

Musica Theorica

Revista da Associação Brasileira de Teoria e Análise Musical – TeMA
Journal of the Brazilian Society for Music Theory and Analysis

Volume 7 · número 2 · agosto a dezembro de 2022



Musica Theorica ISSN 2525-5541

ISSN 2525–5541

MUSICA THEORICA

Revista da Associação Brasileira de Teoria
e Análise Musical – TeMA



Journal of the Brazilian Society for Music Theory and Analysis

Volume 7 · número 2 · agosto a dezembro de 2022

Associação Brasileira de Teoria e Análise Musical – TeMA

Cristina Capparelli Gerling (UFRGS) – Presidente
Guilherme Antnio Sauerbronn de Barros (UDESC) – Vice-presidente
André de Cillo Rodrigues (UFRGS) – Secretário
Fernando Rauber Gonçalves (UFRGS) – Tesoureiro
Gabriel Henrique Bianco Navia (UNILA) – Editor-chefe

REVISTA MUSICA THEORICA

Gabriel Navia (UNILA)
Norton Dudeque (UFPR)
Hernesto Hartmann (UFRJ/UFPR)
Gabriel Venegas Carro (UCR)

CONSELHO EDITORIAL

Carole Gubernikoff (UNIRIO)
Celso Loureiro Chaves (UFRGS)
Fausto Borém de Oliveira (UFMG)
Janet Schmalfeldt (Tufts University)
João Pedro Paiva de Oliveira (Universidade de Aveiro, Portugal)
Jonathan Dunsby (Eastman School of Music)
José Oliveira Martins (Universidade Católica de Portugal, Porto)
Ludwig Holtmeier (Hochschule fuer Musik Freiburg)
Lawrence Kramer (Fordham University)
Maria Alice Volpe (UFRJ)
Maria Lucia Paschoal (UNICAMP)
Mark Evan Bonds (University of North Carolina)
Michael Klein (Temple University)
Michiel Schuijjer (Amsterdam University of Arts, Conservatorium van Amsterdam)
Miguel Roig-Francolí (University of Cincinnati)
Paulo de Tarso Salles (USP)
Paulo Costa Lima (UFBA)

As ideias e opiniões expressas neste periódico são de inteira responsabilidade de seus autores

Sumário

i

Editorial

Artigos

1

Primeiras digressões formais de Franz Liszt

Franz Liszt's Early Formal Excursions

Heyner Francisco Rodriguez Solis

22

Modelagem gestáltica do Ponteio N° 30 de Camargo Guarnieri

Gestalt Modeling of Ponteio No. 30 by Camargo Guarnieri

Helder Alves de Oliveira e Liduino José Pitombeira de Oliveira

58

harmoIA: modelagem preditiva de sucessões cordais por
aprendizagem computacional profunda

*harmonIA: Predictive Modelling of Chord Successions using
Computational Deep Learning*

Fernando Rauber Gonçalves

97

O uso de processos estocásticos como recurso criativo no
desenvolvimento de um sistema composicional

*The Use of Stochastic Processes as a Creative Resource in the
Development of a Compositional System*

Ana Miccolis

112

Derivação nas variações I a III das Variações Goldberg de J.S.
Bach

Derivation in Variations I to III of J. S. Bach's Goldberg Variations

Ariane Isabel Petri

139

Análise musical da Suíte Imperial de Clarisse Leite para violão
a partir de técnicas analíticas de John Rink

*Music analysis of Clarisse Leite's Imperial Suite for guitar based on
John Rink's analytical techniques*

Thaís Nascimento Oliveira

177

O “processo simbiótico” entre análise e performance e a interlocução entre performer e teórico no estudo da Allemande da Partita n. 5, BWV 829, em Sol Maior para teclas, de J. S. Bach
The “Symbiotic Process” Between Analysis and Performance and the Interlocution Between Performer and Theorist in the Study of Bach’s Allemande for Keyboard from Partita n. 5, BWV 829 in G major
Renata Coutinho de Barros Correia

215

Novas ferramentas visuais para a análise de particionamento rítmico da textura musical
New Visual Tools for Rhythmic Partitioning Analysis of Musical Texture
Marcos da Silva Sampaio, Pauxy Gentil-Nunes, Vicente Sanches de Oliveira, Sidnei Marques de Oliveira e Jaderson Cardona de Oliveira

246

Sobre os Autores
About the Authors

Editorial

Este número da revista *Musica Theorica* traz ao leitor oito artigos que abordam temáticas variadas na área de Teoria e Análise Musical, tais como a forma sonata em Franz Liszt, a variação motivica, a relação entre a análise e a performance musical, aplicações da técnica de modelagem na composição e na análise e a partição textural.

Adotando uma perspectiva histórica, **Heyner Francisco Rodriguez Solis** examina a evolução de estratégias formais exploradas por Liszt em sua juventude que culminaram, na década de 1830, em sua primeira sonata bidimensional, *De Profundis: Psalme Instrumental*.

Os quatro artigos seguintes são derivados de comunicações apresentadas no *IV Congresso da TeMA*, realizado virtualmente em novembro de 2021. A inclusão destes artigos neste número completa a publicação de trabalhos derivados do congresso, que somados àqueles incluídos no v. 7.1, totalizam 12.

Três destes artigos exploram a técnica de modelagem em diferentes contextos. Tomando o *Ponteio N° 30* de Camargo Guarnieri como referência, **Helder Alves de Oliveira e Liduino Pitombeira** elaboram um sistema composicional que orienta a construção de uma obra para piano solo, disponibilizada como anexo. **Fernando Rauber** apresenta o *software harmonIA*, desenvolvido através da aprendizagem computacional por Redes Neurais Recorrentes a partir de um volumoso *corpus* de canções populares brasileiras para a modelagem preditiva de sucessões de acordes em estilos diversos. **Ana Miccolis**, por sua vez, elabora um sistema composicional modelado a partir de processos criativos característicos de Iannis Xenakis e apresenta uma possível aplicação deste sistema, empregando processos estocásticos e a releitura de elementos da escrita oulipiana.

Na sequência, **Ariane Isabel Petri** lança mão do *Modelo de Análise Derivativa*, desenvolvido por Carlos Almada, para traçar as relações motivicas entre uma célula de grande relevância formal (uma unidade de significação



derivativa) da ária das *Variações Goldberg* de J. S. Bach e suas transformações subsequentes nas três primeiras variações.

Os dois artigos seguintes lidam com intersecções entre análise e performance musical. **Thaís Nascimento Oliveira** explora aspectos interpretativos da *Suíte Imperial*, obra para violão solo da compositora paulista Clarissa Leite, através das seis técnicas analíticas propostas por John Rink. **Renata Coutinho de Barros Correia** apresenta uma proposta interpretativa da *Allemande* da *Partita* Nº 5, de J. S. Bach, BWV 829, construída a partir de um “processo simbiótico” que preza pelo equilíbrio entre questões analíticas (principalmente de perspectiva rítmica e schenkeriana) e performáticas.

No artigo que fecha este número, **Marcos da Silva Sampaio, Pauxy Gentil-Nunes, Vicente Sanches de Oliveira, Sidnei Marques de Oliveira e Jaderson Cardona de Oliveira** apresentam duas ferramentas desenvolvidas para a análise e representação do particionamento rítmico da textura musical, ferramentas capazes de captar o nível de ocorrência de partições e o grau de variação entre partições ao longo de uma seção ou obra.

Desejamos uma boa leitura a todos!

Gabriel Navia

Foz do Iguaçu, 27 de fevereiro de 2023

Franz Liszt's Early Formal Excursions: Toward Two-Dimensional Sonata Forms

Primeiras digressões formais de Franz Liszt: rumo a formas de sonata bidimensionais

Heyner Francisco Rodriguez Solis
University of Arizona

Abstract: Franz Liszt reformulated the Classical sonata form by coalescing the structures of a single movement and a multimovement cycle into a two-dimensional sonata form. Most of his mature sonatas are constructed following this structure's principles (e.g., the Piano Concertos in E-flat, S. 124, and in A, S. 125; the Piano Sonata in b, S. 178; and the symphonic poems *Ce qu'on entend sur la montagne*, S. 95, *Tasso: Lamento e Trionfo*, S. 96, *Les préludes*, S. 97, and *Die Ideale*, S. 106). As the first two-dimensional sonata, *De Profundis: Psaume Instrumental* marks Liszt's early maturity, when he established the combination of formal paradigms necessary for the creation of this form. By conceptualizing and framing the required two-dimensional strategies (i.e., thematic transformation, frequent shifts in the musical discourse, progressive formal loosening, and formal incompleteness) in Liszt's earliest Classical sonata forms (*Duo*, S. 127 and *Malediction*, S. 121), this study traces the compositional advent of the two-dimensional sonata produced in the 1830s. These analyses link the works of Liszt's youth with his mature repertoire, a task so far neglected by the scholarly literature.

Keywords: Two-dimensional sonata form. Franz Liszt. *De Profundis*. *Duo*. *Malediction*.



Franz Liszt's early instrumental sonatas represent his beginner's musical laboratory where he progressively reformulated Classical canons and crafted his mature formal designs. Considering the Classical genres used in these compositions (e.g., piano sonata, piano concerto, and duo sonata), Liszt's early musical works already bring to the fore expectations of their structures and designs that he subsequently defied in their inner musical unfolding. One of the innovations created from this dialectic is the two-dimensional sonata form,¹ generated first in the sonata forms from the 1830s.² This structure simultaneously unfolds a single movement and a multimovement cycle,³ using "shifts in the musical discourse" (Hatten 2004, p. 47) (i.e., changes in musical consciousness) at the highest structural level to create a coherent dialogue in an otherwise conflicting space between two discrete paradigms. The different recurrences of this formal design in his mature works (e.g., the Piano Concertos in E-flat, S. 124, and in A, S. 125; the *Piano Sonata in b*, S. 178; and the symphonic poems *Ce qu'on entend sur la montagne*, S. 95, *Tasso: Lament and Triumph*, S. 96, *Les préludes*, S. 97, and *Die Ideale*, S. 106) shows Liszt's mastery of transforming Classical forms into novel artifices. By conceptualizing and framing the required two-dimensional strategies (i.e., thematic transformation, frequent shifts in the musical discourse, progressive formal loosening, and formal incompleteness) in Liszt's earliest sonata forms (*Duo*, S. 127 and *Malediction*, S. 121), this study traces the compositional advent of the two-dimensional sonata produced in the 1830s. Liszt first experimented with several recurrent strategies in *Duo* and *Malediction* to achieve this structure, eventually producing *De Profundis: Psaume Instrumental*, Liszt's first two-dimensional sonata form.

¹ On this term and its structural ramifications, see Vande Moortele 2009. The genesis of this form in Liszt's *oeuvre* will be explored below.

² The works in sonata form from the beginning of the decade to the composition of *De Profundis*, S. are *Malediction*, S. 121, *Duo*, S. 127, and the Piano Concerto in E-flat, S. 124. The present study excludes S. 124, however, as it was thoroughly reworked and influenced by Liszt's later compositional developments until its completion (1849) and subsequent revisions (1853 and 1856).

³ In the present study the single-movement dimension is labeled "form dimension," and the multi-movement dimension "cycle dimension." This terminology is drawn from Vande Moortele 2009, pp. 11–33.

1. *Duo* in C-sharp minor, S. 127

Liszt's first attempt at a two-dimensional sonata form is *Duo* in C-sharp minor, S. 127 (see Table 1) for solo violin and piano.⁴ The composition follows the multi-movement scheme: the first movement is a sonata form, the second a triple variation, and the third a rondo. Each section's formal design is subject to pervasive deformations,⁵ promoting a dialogue between listeners' expectations and music's realizations.⁶ Furthermore, *Duo* constantly recycles its thematic materials—*pastiche* themes taken from Frederic Chopin's Mazurka in C-sharp, Op. 6 no. 2—to refresh their form-functional identities, an early example of Liszt's thematic transformation. With its multimovement scheme, *Duo*'s structure yields a stronger cycle dimension compared to its form-dimension strategies.

Duo's first movement is an incomplete Type 3 sonata (see Table 2).⁷ The exposition (mm. 1–62) avoids any full-cadential confirmation, impeding a compelling parsing of its internal units. An in-tempo introduction⁸ (mm. 1–18), played only by the piano, grounds C-sharp minor through a static dominant pedal and a *fortissimo* HC (m. 15), using the mazurka's introductory theme. Following the interpolation of two empty measures (mm. 19–20), P (mm. 21–30) is launched by the movement's first root-position tonic, using the thematic material from the mazurka's initial rounded binary. The sentential structure closes with a i: HC (m. 29), after which a dissolving-consequent⁹ TR destabilizes C-sharp minor with an E-major modulation. S, starting in m. 41, restates the introduction's and the P-theme's thematic materials. The music does not cadence in E major, modulating instead to G major and repeating S's first module (mm.

⁴ The following analysis uses Leslie Howard's edition of the work. See Liszt 2008. Although there are other versions of *Duo*, Howard's edition presents the undistorted rendition from Liszt's surviving manuscript (the Urtext edition).

⁵ For the definition of deformation in *Formenlehre* and its structural ramifications, see Hepokoski and Darcy 2006, pp. 614–621.

⁶ Hepokoski has labeled this process "dialogic form," differentiating it from conformational and generative approaches. See Hepokoski 2009, pp. 70–89.

⁷ On Type 3 sonata form, see Hepokoski and Darcy 2006, p. 344.

⁸ See *ibid.*, p. 292.

⁹ See *ibid.*, pp. 101–102.

53–64). The chromatic inflection of F natural at the theme's end (mm. 63–64) modulates to B-flat minor through its dominant, the development's main key.

The development (mm. 65–168) constitutes the largest section of the sonata, unbalancing the proportions exhibited by the exposition's and recapitulation's lengths. A striking feature is the interpolation of a new theme (mm. 136–168) in a different tempo right before the proper recapitulation.¹⁰ Although the original tempo returns at m. 151, this passage further develops the new theme's rhetoric (alongside some kernels of P's main thematic cell), protracting the interpolation. This interpolation transports the listener to a different plane, shifting the discourse level. The thorough reworking of thematic material, pervasive chromaticism, and motivic fragmentation and decay of the *Sturm-und-Drang* development are replaced by the lyrical oasis created in this idyllic section. The shift in musical consciousness arises from the dramatic juxtaposition of musical modes. Here, Liszt juxtaposes the Classical developmental section with its episodic substitute.¹¹ Two independent agencies arise at the same time from these different aesthetic modes, which were normally separated. *Duo's* new theme contrasts other works' new themes through the rhetorical break produced at the theme's entrance. For example, in Ludwig van Beethoven's Symphony in E-flat major, no. 3 Op. 55/i, the development's new theme (m. 284 ff.) arises from the ongoing *Sturm und Drang*, avoiding any rhetorical break; this new theme is dependent on the development's musical mode. In *Duo*, Liszt breaks the *Sturm und Drang* with this slower, major lyricism. The music liquidates the blissful state, however, with progressive fractures on the theme and chromaticism (m. 151 ff.), signaling the return of the original rhetoric and the forthcoming recapitulation.

Launched by the introduction's return in C-sharp minor (m. 169), the recapitulation regains the original musical discourse, returning to the main task of unfolding the sonata. The music, however, fails to restate the remainder of the expositional layout. Although P's thematic material returns (m. 185), it serves a different function: theme 2 of the triple-variation form. This thematic reinterpretation is accomplished by changing the theme's style and formal

¹⁰ The theme is derived from the mazurka's Trio section (m. 33).

¹¹ See Hepokoski 1993, pp. 6–7. A Classical example of this strategy is Wolfgang Amadeus Mozart's overture to his *Die Entführung aus dem Serail*, K. 384.

function, yielding the complete rounded binary which begins the mazurka (mm. 9–32).¹² The abrupt halt in the thematic restatement thwarts any recapitulatory process. Liszt ignores the formal incompleteness and immediately introduces *Duo's* next movement.

Between *Duo's* first and second movements, Liszt overlaps the mazurka's thematic functions. Chopin's mazurka is parsed as a minuet (mm. 1–32) and trio (mm. 33–48), with a *da-capo* return (mm. 49–72). In *Duo's* first movement, the exposition aligns with the minuet, the development with the trio, and the incomplete recapitulation with the *da capo*. This *da capo*, as the restatement of the introductory gesture, also functions as the beginning unit of the second movement. The incompleteness of the first movement and the dual function of the *da capo*—restating the beginning as the structure's end—creates a seamless bridge between the two movements. Liszt exploits the thematic correspondence of the minuet (beginning) and the *da capo* (end) and the listener's recollection of the mazurka's structure (a case of the dialogical form) to interlock the first and second movements.

The second movement is a triple variation—i.e., each statement transforms the three different themes independently (see Table 3). Theme 1 (mm. 169–184), akin to the mazurka's introduction, is a compound sentential structure. Theme 2 (mm. 185–216), akin to the mazurka's minuet, is a rounded binary. Theme 3 (mm. 217–232), akin to the mazurka's trio, is a periodic structure with internal repetitions. For the variation's model, Liszt reuses only the minuet and trio, excluding the *da capo*. Again, the restatement of the introduction brings the advent of a new section. Liszt leaves the minuet and trio incomplete by reinterpreting the *da capo* as the beginning of the next variation, not the end of the ongoing one. The listener interlocks the ongoing variation with the ensuing one through the perception of the thematic return as both the minuet and the *da capo*. Fig. 1 illustrates the overlap of the mazurka's design (green box) in the theme and variations (blue box).

¹² The common strategy of reusing thematic material for different formal purposes has been further explored in other analytical writings. See, e.g., Caplin 2009, pp. 87–125.

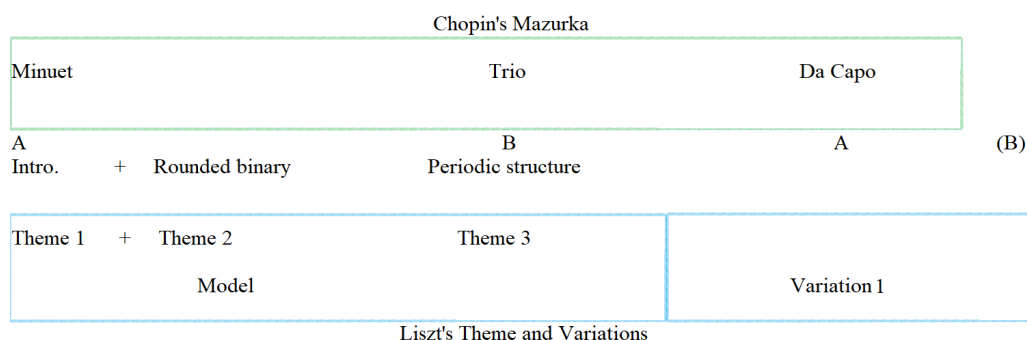


Figure 1: Structures of Chopin's Mazurka and Liszt's Theme and Variations

In each of the following variations, Liszt progressively loosens the musical fabric through several techniques. In variation 1 (mm. 233–289), Liszt unbalances theme 2 by erasing the repetition of the exposition and extending the contrasting middle with a modulation to F minor (m. 259). In variation 2 (mm. 290–369), Liszt exchanges the calm minuet for a sensuous dance full of arabesques and syncopations (m. 311). The discursive shift provokes the twofold repetition of theme 2's exposition in its new garb. The contrasting middle (mm. 327–345) is further extended and achieves a relentless drive with its *Sturm-und-Drang* style, pervasive chromaticism, and sequential activity, becoming a *quasi*-development.¹³ In variation 3 (mm. 370–430), Liszt fuses theme 2's contrasting middle and recapitulation, dwelling on the former's fragmentation process. In theme 3, the music extends the sequential activity and chromatic inflections already present in variation 2. The movement closes with a bridge based on theme 1 (mm. 431–462), preparing for the arrival of *Duo's* finale. This passage is the loosest section of the movement, leaving the theme and variations open. The tension produced by the sequential activity, harmonic instability, and fragmentation is released with the entrance of the rondo.

The finale, starting in m. 463, is a French rondo with some sonata procedures (see Table 4). The movement's entrance is signaled by the discursive shift of the mazurka's minuet from the frenzied dance to a simple-meter march. The French rondo takes the minuet as its refrain and the trio (varied) as its couplet. The rondo's refrain (mm. 463–496) is based on the rounded binary's

¹³ The *Sturm-und-Drang*/brilliant figuration in the violin recalls the opening of Franz Schubert's *Quarttetsatz*, D. 703, i.

exposition and contrasting middle. At the refrain's repetition, Liszt transforms the contrasting middle to modulate to A major, imbuing the refrain's thematic material with TR-function. The couplet (mm. 497–522), in A major, transforms the thematic material of the trio, yielding a trifold sentential structure with modal inflections that spill over into the next refrain, in D-flat major (m. 539). The second TR shifts the emphasis to the couplet through its thematic material, modulates to B-flat major, and suppresses the original TR's thematic repetition. The second couplet avoids the modal inflections, inserting instead a retransition to the final refrain, which compresses the rounded binary's exposition, contrasting middle, and recapitulation into a single unit to finish the rondo process.

The multimovement cycle concludes with a coda (mm. 595–620) that recycles the in-tempo introduction which opened the work. As in the theme and variations, the music progressively destabilizes each entrance of the refrain and the couple until the coda, where the discourse changes. Similar to the initial thwarted sonata form, this rondo presents an unfulfilled Type 4 construction.¹⁴ The presentation of TR after the first refrain cues the formation of a sonata-rondo; nevertheless, the lack of any developmental episode and a proper recapitulation generates the incipient structure. As *Duo's* last breath, the coda restates the in-tempo introduction (enlarged and varied) over a tonic pedal, the first time the work's initial gesture appears over the tonic.

Duo's compositional importance lies in its formal departures. Liszt's indulgences, such as structural incompleteness (the incomplete Type 3 sonata and the unfulfilled Type 4 sonata), interpolated passages (the episode in the first movement), progressive form-functional loosening techniques,¹⁵ sudden rhetorical shifts, and thematic transformation (each time a unit returns, it does so in a much looser construction), disturb the form to prepare the interjection of foreign musical discourses. The divergences loosen the musical fabric to insert short snapshots of parallel structures (i.e., different musical discourses), creating new tonal and formal journeys with different goals and dispelling previous ones. When a careful balance is sustained between distinct high-level discourses, the resulting dialogue generates a multibranch narrative. In the case of the two-

¹⁴ On Type 4 sonata form, see Hepokoski and Darcy 2006, pp. 388–429.

¹⁵ See Caplin 1998, pp. 84–85.

dimensional sonata form, the narrative branches are a single movement and multimovement cycle.

Other compositional strategies, like the constant recycling of the mazurka's thematic material and the form-functional transformations of the same unit, provide the thematic continuity the two-dimensional sonata necessitates to bind the structure. Although *Duo* is composed without divisions, the work is clearly articulated in different movements, foreshadowing Liszt's common blurring between the form and the cycle dimensions. In the case of *Duo*, the cycle dimension trumps the form dimension because of *Duo*'s discrete inner movements. Tables 1, 2, 3, and 4 summarize *Duo*'s form.

Cycle dimension	Form	Measures
First movement	Incomplete Type 3	1–184
Second movement	Theme and variations	169–462
Third movement	Rondo (Type 4)	463–620

Table 1: Analysis of *Duo*

Large-scale formal section	Thematic function	Tonality	Measures
Exposition	In-tempo introduction	C-sharp minor	1–20
	P	C-sharp minor	21–29
	TR	C-sharp minor → E major	30–40
	S	E major → G major	41–64
Development	Part 1	B-flat minor → B major	65–136
	Interpolation	B major → G-sharp minor	136–168
Recapitulation (incomplete)	In-tempo introduction	C-sharp minor	169–184

Table 2: Analysis of *Duo*'s first movement (thwarted Type 3)

Large-scale formal section	Thematic function	Tonality	Measures
Theme (presentation)	Theme 1	C-sharp minor	169–184
	Theme 2	C-sharp minor	185–216
	Theme 3	A major→C-sharp major	217–232
Variation 1	Theme 1	C-sharp minor	233–243
	Theme 2	C-sharp minor	244–272
	Theme 3	A major→C-sharp major	273–289
Variation 2	Theme 1	C-sharp minor	290–301
	Theme 2 (minuet style)	C-sharp minor	302–310
	Theme 2 (frenzied dance)	C-sharp minor	311–353
	Theme 3	A major→C-sharp major	354–369
Variation 3	Theme 1	F minor→C-sharp minor	370–380
	Theme 2	C-sharp minor	381–404
	Theme 3	A major→D minor	405–430
	Bridge	C-sharp minor	431–462

Table 3: Analysis of *Duo*'s second movement (theme and variations)

Formal section	Tonality	Measure
Refrain	C-sharp minor	463–486
TR	C-sharp minor→A major	487–496
Couplet	A major	497–522
Refrain	C-sharp minor→D-flat major	523–546
TR2 (couplet version)	D-flat major→B-flat major	547–555
Couplet	B-flat major→C-sharp major	556–570
Retransition	C-sharp major→C-sharp minor	570–580
Refrain	C-sharp minor	581–594
Coda	C-sharp major	595–620

Table 4: Analysis of *Duo*'s third movement (rondo/unfulfilled Type 4)

2. *Malediction*, S. 121

The second composition exhibiting two-dimensional features from the same period is *Malediction*, S. 121 (see Table 5). Contrasting the emphasis in *Duo*'s articulation, *Malediction* yields a stronger form dimension as a single-movement

work. The cycle dimension's features are relegated to the development's elaborations (to be discussed below). The shift to a more traditional formal approach may be due to *Malediction*'s public genre of piano concerto and piano sextet, which contrasts with *Duo*'s semiprivate genre of violin sonata. These tighter formal constructions present a better saturation of two-dimensional techniques in a single movement that is absent from *Duo*.

Malediction begins with an in-tempo introduction harmonized as an evaded cadential progression (mm. 1–16), unable to resolve to its proper tonic by a fermata (m. 16). The harmonic progression pulls toward the dominant, which arrives at m. 7 as a dominant six-five chord and unfolds to root position in m. 11. The dominant is abruptly interrupted in m. 16 by a fermata, frustrating any cadential resolution. The introduction lays the two recurrent gestures throughout *Malediction*: the intrinsic harmonic instability and thematic gestures in constant transformation. P (mm. 17–27) avoids any cadential articulation; its start on a root-position tonic and more conventional thematic construction provides a tighter formal organization than that of the previous section. P's chordal texture with *tenuto* parallels the introduction's thematic material. TR starts (m. 28) as a dissolving restatement¹⁶ divided into two parts. The first part (mm. 28–44) modulates to B minor without any cadential articulation—its dominant prematurely arrives in m. 36 as G flat. The second part (mm. 45–56) prepares, once again, a cadential progression in B minor. Nevertheless, the dominant is inverted at m. 55, resolving deceptively to D major (m. 57) and opening the S-space.

The exposition's second half fashions three S-themes. S1 yields a modulating rounded binary: the exposition modulates to E-flat major (mm. 57–67) and the recapitulation returns to G major (mm. 76–82), both avoiding any cadential closure. S2 presents a modulating small binary¹⁷: part 1 (mm. 83–98) modulates from G minor to G-sharp major and part 2 (mm. 98–118) from G-sharp major to G major. Although S2 presents more tonal forays than S1, both parts 1 and 2 cadence in their final keys, tightening the S2's structure. S3 (mm. 118–162), a small binary, is the only S-theme that ends in the same key as it began (G major); it reaffirms G major as the exposition's secondary key and closes the exposition's

¹⁶ See Hepokoski and Darcy 2006, p. 101.

¹⁷ See Caplin 1998, pp. 87–93.

rotation.¹⁸ From its very exposition, *Malediction* already presents a tighter construction than its counterpart from *Duo*.

The following section reuses *Duo*'s strategy of interpolating a slow foreign passage in the development. Again, it is this distortion of the form dimension, enhanced by previous loosening devices, that ignites the interpretation of an extra level being unfolded. In *Malediction*'s case, the interpolation is longer than *Duo*'s, fitting two distinct sections in the slow movement. The *Recitativo, Patetico, Senza tempo* embodies the traditional *cadenza* at the end of the concerto's recapitulation, and the *Andante lacrimoso* recalls the aria topic and singing style closely associated with the cycle's inner movements. In m. 200, the original discourse returns to reinstate the development section. No cadential gesture appears for the rest of the development; only a sudden tonicization to F major (m. 225) concludes the section and prepares the recapitulation's entry. *Malediction* exhibits a stronger discursive interpolation by juxtaposing two distinct units from a parallel dimension.

The return of the introduction's theme (mm. 229–242) in thematic transformation launches the recapitulation. Continuing with the rotation's layout, P enters in a different guise (mm. 243–257), cadencing to close the theme (I:PAC at m. 257). As in *Duo*'s first movement, the recapitulation suffers a break after P, blurring the recapitulatory process. TR (mm. 257–286) is significantly expanded to the status of secondary development¹⁹ and loses its momentum as S1's intrusion halts its unfolding. S1 returns *in media res* (mm. 287–291), now in C-sharp minor, before being abruptly cut short by a return of TR's original thematic presentation (mm. 292–295). This restatement of TR ushers in S2 (mm. 296–311), which exhibits a transitional rhetoric through its loose construction. Both this second TR and S2 operate through sequential activity. To close the work, a bridge (mm. 312–338) leads to a compressed return of P (mm. 339–342), leading to a proto-coda. The recapitulation's only cadence is found at the end of P (a cadence that is missing from its counterpart in the exposition). The cadential punctuation and the change of texture produce a similar rhetorical break to the

¹⁸ On the rotational principle and sonata form's thematic layout, see Hepokoski and Darcy 2006, pp. 611–614.

¹⁹ See Rosen 1988, p. 106.

one in *Duo*'s first movement. Liszt fuses the Classical rhetorical punctuations²⁰ at the end of P, closing the sonata process in the absence of most of the exposition's thematic modules. This fusion and closure are reinforced by the fragmentary state, chromatic forays, incomplete return, and discursive quality of the following motifs that render them more as an afterthought than as part of the sonata process proper. At this point, conventions are jettisoned to provoke another shift in the musical discourse counter to Classical tradition. The thematic layout appears but with different rhetorical functions, yielding a more conventional structure than the ones found in *Duo*. The search for E major as the final tonic in the recapitulation generates the common *ad-Astra-per-Aspera* narrative in a single movement, a strategy usually used in Classical multi-movement works.²¹ Table 5 summarizes *Malediction*'s form.

Although *Malediction* presents the same deviations as *Duo*, its approach to the two-dimensional sonata is subtler. Instead of three movements in progressive formal loosening, *Malediction* offers only one movement with this approach. Furthermore, the stronger formal disruption in the development's interpolations (*Malediction*'s principal change in the musical discourse) better prepares the subordinate dimension. Using the form dimension as a springboard, the structure can easily shift its discourse to a second dimension through the gradual liquidation of the sonata form, thus launching the cycle dimension. On the other hand, the multi-sectional identity of the cycle, with less precise norms, makes it difficult to ground the necessary distortions to launch the two-dimensional sonata from this perspective. *Malediction* presents a better layout for the sonata form fused with the multimovement cycle, contrasting *Duo*'s approach.

²⁰ Because of its location as the last cadence and before the musical discourse decays into fragmentary discursive statements, this closure can be considered the essential structural closure arriving before a medial caesura, conflating both rhetorical punctuations. On the essential structural closure and the medial caesura, see Hepokoski and Darcy 2006, pp. 23–50 and 232–233, respectively.

²¹ See, e.g., Beethoven's Symphonies in C minor, Op. 67, and in D minor, Op. 125.

Large-scale formal section	Thematic function	Tonality	Measures
Introduction		→E minor	1–16
Exposition	P	E minor	17–27
	TR		
	Part 1	E minor→B minor	28–44
	Part 2	B minor	45–56
	S1	G major	57–82
	S2	G minor→G major	83–118
	S3	G major	118–162
Development	Part 1	E-flat major→C-sharp minor	163–197
	<i>Recitativo</i> (interpolation)	C-sharp minor	198
	<i>Andante</i> (interpolation)	C major	198
	Part 2	C minor→F major	199–228
Recapitulation	Introduction	→E minor	229–242
	P	E major→E minor	243–257
	TR	E minor	257–286
	S1	C-sharp minor	287–291
	TR	→	292–295
	S2	→	296–311
	Bridge	E major	312–338
Coda	P	E major	339–342

Table 5: Analysis of *Malediction*

Duo and *Malediction* are seminal works in the creation of Liszt's two-dimensional sonata form. Each composition presents a different approach toward the genesis of the two dimensions: *Duo* approaches the two-dimensional structure as a cycle and *Malediction* as a Type 3 sonata. Nevertheless, these works are not fully formed two-dimensional structures. In both works, the compositional strategies necessary for the creation of this form are still in a proto-state: the disruptions of the foreign dimension are not sustained in dialogue and are soon extinguished by the return to the original dimension. The imperative dialogue between the two dimensions is missing. *Duo* and *Malediction* are developed until their end in their initial molds. At most, they could be perceived as incipient attempts of a young composer trying to reformulate previous conventions into a new structure.

3. *De Profundis: Psaume Instrumental*

Liszt's first fully-formed two-dimensional sonata is *De Profundis: Psaume Instrumental* (1834–1835) for solo piano and orchestra.²² As in the previous two experiments (i.e., *Duo* and *Malediction*), interpolated passages from foreign musical discourses are the activation agents that bluntly project the second dimension. This feature evolved from its use in *Duo* (one passage in each movement) and *Malediction* (two passages in the development) until *De Profundis*, where interpolated passages achieve greater independence through stronger rhetorical shifts to project different movements. The exposition's S (mm. 188–232) is the first section drawn from the second dimension. The change in tempo, style, and topic produced by the abrupt introduction of the *fauxbourdon* breaks the initial discourse to bring forth the cycle dimension. Liszt reconciles this rupture by developing both levels simultaneously: the *fauxbourdon* elaborates the exposition's S and the cycle's second movement (in this case, a slow movement). Furthermore, the *L'istesso tempo*, TR-Part 2, ameliorates the rhetoric break through the passage's recessive quality that foreshadows the following *fauxbourdon* style. Between the development and the recapitulation, the second interpolated section (mm. 510–732) exclusively develops the cycle dimension, introducing the cycle's third movement (akin to a scherzo in style). Again, it is the stylistic and functional change of this interpolation that cues the insertion of the second dimension. The form dimension freezes, delaying the launch of the recapitulation (m. 733) and providing an independent space for the cycle. In this instance, Liszt does not reconcile both levels, creating a stronger disruption in the musical fabric. *De Profundis* presents the two possible strategies for elaborating the second dimension: unfolding it independently or together with the original dimension. Each scenario presents a different degree of formal dislocation, the former option being the more extreme one.

Regarding the form dimension and its sonata structure, Liszt expands each sonata space into multi-modular sections. The P-theme is a self-contained rounded binary with a written-out A repetition. The TR-space is divided into two parts according to their tonal and thematic functions: Part 1 modulates from D minor to F major, and Part 2 liquidates any formal momentum with its thematic and harmonic circularity and hefty, introductory fanfare to herald the beginning

²² The following analysis uses Jay Rosenblatt's edition of the work. See Liszt 1990.

of *De profundis*'s fauxbordon. The S-theme (*De profundis*'s fauxbordon) is stated twice, first by the piano solo and then accompanied by the orchestra, both times closing with an IAC in F-sharp minor. The second of these cadences elides with the return of the P-theme's A section, signaling the beginning of the development.

The development restates in thematic transformation all the exposition's thematic modules, altering their functions and changing their original position. Some of the modules are fused to create layered patterns in their intra-thematic units.²³ As in *Malediction*, Liszt interjects two non-developmental sections in the *Recitativo* and the *Cadenza*. The development decays after these two passages into shorter units with static harmonic progressions in a recessive character, hinting at the Classical codetta process commonly found at the end of large-scale formal functions. Nevertheless, instead of closing the development and launching the recapitulation, the codettas are halted by a fermata, launching the *non-sequitur* scherzo-and-trio movement embedded in the work.

After the scherzo, the recapitulation compresses the P-theme to only its A section. The S-theme, *De profundis*'s fauxbourdon, returns now as a celebratory march in D major. The theme's presentation and compressed repetition fail to achieve a satisfactory D-major PAC, as the former closes in A major and the latter is thwarted by the concluding diffusing passage. The fauxbourdon style returns in this final recessive section. This time, however, the fauxbourdon is transformed by its fragmentary state and chromatic surrounding. As an initial experiment regarding two-dimensional forms, *De profundis* severely undermines the closure of its form and cycle dimensions. By avoiding strong formal punctuations, Liszt prevents the sonata process to overcome and suppress the second dimension. The formal openness in both dimensions is imperative to sustain the permanence of their discourse active in the ongoing fluctuating musical space.

²³ See, e.g., mm. 272–304. Although the driving motivic material of this section is drawn from the fanfare in TR-Part 2, a second layered is created by the solo piano that interjects motivic fragments drawn from the P-theme's A section.

Large-scale formal section	Thematic function	Intra-thematic function	Thematic rotation	Measures
Exposition	P	A	1	1–28
		A rep. (modulatory)		28–48
		B		48–102
		A'		103–130
	TR	Part 1		130–162
		Part 2		162–187
	S	Presentation		188–209
		Repetition		210–231
Development		A	2	231–244
		A'		244–272
		TR-Part 2		272–304
		TR-Part 1 Fragmentation		304–328 328–354
		A		354–383
	<i>Cadenza</i>	A		384
	<i>Recitativo</i>	(<i>De profundis</i>)		385–425
		B		425–457
		Orchestra's repetition of the <i>Recitativo</i>		458–481
		Codettas		481–509
Recapitulation	P	A	3	733–757
	TR	Part 1		758–790
		Part 2		790–822
	S	Presentation		822–861
		Repetition		862–871
		Recession		871–900

Table 6: Analysis of *De Profundis: Psaume Instrumental's* sonata-form section

Several features frame the scherzo as an external section to the underlying sonata form: it does not participate in the work's sonata process as it does not partake in the thematic working and tonal instability of the previous development or recapitulate the exposition's themes; it yields an independent formal process without any impact on other formal sections; it presents two new themes in a scherzo-trio repetition scheme, halting the ongoing thematic transformation of the sonata form; and its thematic rotations counteract the ongoing sonata process. To link both dimensions, the last phrase acts as a bridge to connect this scherzo with the sonata form's recapitulation, launching again the original sonata process.

Large-scale formal section	Thematic function	Intra-thematic function	Thematic rotation	Measures
	A		1	510–552
	B			553–585
	A		2	586–623
	B			624–644
	A		3	644–662
	(A)	Bridge		663–670
	B			671–689
	A		4	689–705
	B/A/Cadenza	Transition to the recapitulation		706–732

Table 7: Analysis of *De Profundis: Psaume Instrumental*'s scherzo-and-trio section

In *De Profundis*, Liszt carefully invokes the cycle dimension by activating it alongside the form dimension in the S-space; then, grounding the cycle in an independent space as an interpolation after the form's development; and finally, fusing both levels to close the composition in the form's recapitulation and the cycle's fourth movement. The several shifts and simultaneous unfoldings create a gradual and constant dialogue between dimensions that is imperative to maintain both levels operative throughout the work. The cycle dimension is kept active by the interpolation of the scherzo and the return of the *fauxbourdon* in the recapitulation. This dialogue between the two dimensions is missing in *Duo* and *Malediction*. The interpolations of the second dimension are too short and hastily suffocated by the return of the original discourse. The other compositional strategies associated with the two-dimensional sonata are still present in *De Profundis*, easing the ongoing musical fabric for the dimensional disruptions: (1) the progressive loosening in the multi-modular construction of each theme, with internal deformations, reversals, and denials; (2) the thematic transformation in the frequent recycling of the initial thematic layout, binding the form dimension's sonata action-spaces and the cycle dimension's movements;²⁴ (3) and the formal incompleteness in open-ended themes (without a cadence) and the compressed recapitulation. Only the sudden shift produced by the *fauxbourdon* launches this

²⁴ This process of thematic transformation intersects with Hepokoski and Darcy's rotational principle. Thematic transformation, however, hinges on the form-functional evolution of the themes, rather than the ordering of these.

dual form; the other deviations simply prepare the musical fabric for the interpolated intrusions. Fig. 2 details the two dimensions in *De Profundis*.²⁵

Exposition		Development		Recapitulation
1–161	162–231	232–509	510–732	733–900
First mov.	Second mov.		Third mov.	Fourth mov.

Figure 2: Analysis of *De Profundis: Psaume Instrumental*

The two-dimensional sonata starts as a traditional sonata until it is sufficiently disrupted to fit a second dimension where rhetorical and formal strategies foreign to the original discourse are grouped.²⁶ The second dimension acts as a platonic embodiment of a cycle—the movements are labeled flexibly according to their position and style, with their form-functional, tonal, and rhetorical aspects aiding the separation of each movement. For example, the second and third positions can allocate a slow- or scherzo-like movement without any formal imperatives. Then, the first movement is placed retroactively after the second dimension is launched, and the last movement is settled in the recapitulation as it restates the exposition's themes.²⁷ Due to the loose projection of the second dimension over the first one, the formal conventions are usually subordinate to the parsing of the first dimension, often rendering incomplete forms in each movement.

Not every disruption is grouped in a second dimension to invoke a multi-movement cycle. Disruptions must be in dialogue with the style and aesthetic of a generic paradigm and interlace this property between them to generate a secondary dimension that binds these disruptions in a secondary structure. In the case of the two-dimensional sonata, the disruptions present the style and

²⁵ Fig. 1 uses Steven Vande Moortele's analytical format. See Vande Moortele 2009, p. 23. Here, the top row presents the form dimension, and the bottom row the cycle dimension.

²⁶ A similar view is discussed by Vande Moortele in *ibid.*, p. 24.

²⁷ In *De Profundis*, the return of the *fauxbordon* provides an exemplar of a functional change in the two-dimensional sonata form's structure. Now restated in the home key as part of the recapitulatory process and in a celebratory march style, the *fauxbourdon* loses part of its independence as the discourse is not sufficiently disrupted by this second appearance. Hence, in both dimensions, the *fauxbourdon* is bound to the second part of the recapitulation to form a single section.

aesthetic of the movements of a multi-movement sonata, which are already tied to the structure of the original single-movement sonata form. The genre, structure, style, and aesthetic are constrained by the tradition the composer is “thrown in,” (i.e., the customs and norms he is subjected to). The disruptions are also constrained by this tradition. Using Heideggerian philosophy, J. P. E. Harper-Scott discusses how human beings are thrown at birth into already-existent structures that “suggest (and limit) [the] possibilities for future ways of being” (Harper-Scott 2007, p. 182).²⁸ In the case of Liszt, he was a composer thrown into the hegemonic tradition of the sonata form. Nevertheless, Heidegger conceives the possibility of an authentic interaction (an existential mode of being) inside the present constrictive structures: the being can participate in personal development even though there is a pre-ordained script of behavior. Liszt, as a nineteenth-century German composer (thrown into this social and cultural space), consciously or unconsciously created the two-dimensional sonata form by transforming sonata form and its conventions. This process is achieved through dialogue with the Classical conventions inherent in the genres and forms he decided to use.

In his recent *Sonata Theory Handbook*, James Hepokoski tackles the issue of how to apply norms, customs, and conventions of the Classical practice to later repertoire. He resorts to the use of the dialogic form as an analytical tool,

to explore how individual composers created personalized, often idiosyncratic works in dialogue with the more traditional norms of the genre—and, increasingly, with the newer models provided by an emerging canon of exemplary works from the past—as they understood them in their own historical circumstances (Hepokoski 2021, p. 179).

I followed this approach in the analysis and framing of the two-dimensional sonata form because the structure only arises from the interaction of internal compositional strategies with sonata form’s customs and norms. The dialogic approach helps the analysis to avoid dogmatisms and casualisms by establishing a firm base where compositional decisions can be examined through the lens of the overriding hermeneutic circle.

The purpose of this study was to trace the conception and development of the two-dimensional sonata form in Liszt’s *oeuvre* through historical lenses. By conceptualizing the two-dimensional strategies in *De Profundis*, I was able to

²⁸ The concept of “thrownness” functions in parallel to the dialogical form.

identify their forebearers in previous works and detail their development. Although *Duo* and *Malediction* have been neglected in analytical writings regarding their two-dimensional features, they illustrate Liszt's early attempts to reshape sonata form, which lead to the creation of *De Profundis*. By identifying the hallmarks of two-dimensional structures in Liszt's early sonatas, this study links Liszt's early sonata-form transformations with the idiosyncratic practices of his mature two-dimensional forms, a task so far neglected in the literature.

References

1. Caplin, William. 1998. *Classical Form: A Theory of Formal Functions for the Instrumental Music of Haydn, Mozart, and Beethoven*. New York: Oxford University Press.
2. _____. 2009. Beethoven's Tempest Exposition: A Springboard for Form-Functional Considerations. In Bergé, Pieter (Ed.). *Beethoven's Tempest Sonata: Perspectives of Analysis and Performance*, pp. 87–125. Leuven: Peeters.
3. Hatten, Robert S. 2004. *Interpreting Musical Gestures, Topics, and Tropes: Mozart, Beethoven, Schubert*. Bloomington: Indiana University Press.
4. Haper-Scott, J. P. E. 2007. Elgar's Deconstruction of the Belle Époque: Interlace Structures and the Second Symphony. In Harper-Scott, J. P. E.; Rushton, Julian (Eds.). *Elgar Studies*, pp. 172–219. Cambridge: Cambridge University Press.
5. Hepokoski, James. 1993. *Sibelius: Symphony No. 5*. New York: Cambridge University Press.
6. _____. 2009. Sonata Theory and Dialogic Form. In Bergé, Pieter (Ed.). *Musical Form, Forms & Formenlehre: Three Methodological Reflections*, pp. 70–89. Leuven: Leuven University Press.
7. Hepokoski, James; Darcy, Warren. 2006. *Elements of Sonata Theory: Norms, Types, and Deformations in the Late-Eighteenth-Century Sonata*. New York: Oxford University Press.
8. Liszt, Franz. 1915. *Malediction*. Edited by Bernhard Stavenhagen. Leipzig: Breitkopf und Härtel.
9. _____. 1990. *De Profundis: Psaume Instrumental*. Edited by Jay Rosenblatt. Self-published.
10. _____. 2008. *Duo*. Edited by Leslie Howard. Prestonpans: Hardie Press.

11. Rosen, Charles. 1988. *Sonata Forms*. Rev. ed. New York: Norton.
12. Vande Moortele, Steven. 2009. *Two-Dimensional Sonata Form Form and Cycle in Single-Movement Instrumental Works by Liszt, Strauss, Schoenberg, and Zemlinsky*. Leuven: Leuven University Press.

Gestalt Modeling of *Ponteio No. 30* by Camargo Guarnieri

Modelagem gestáltica do Ponteio N° 30 de Camargo Guarnieri

Helder Alves de Oliveira
Federal University of Paraná

Liduino José Pitombeira de Oliveira
Federal University of Rio de Janeiro

Abstract: The present work proposes the gestalt modeling (hereinafter GM) of *Ponteio No. 30* by Camargo Guarnieri with the purpose of elaborating a compositional system to be used in the planning of a work for solo piano. The creation of this new work was possible based on observations of the structural dispositions of the *ponteio* in question, following the suggestions by Tenney (1988) for the musical application of the gestalt law of objective group. The initial purpose of this work was to identify and describe in *Ponteio No. 30* these musical suggestions and the relationships between the musical elements in this context. Based on a generalization of these relationships, definitions of the hypothetical system that generated the intertext (*Ponteio No. 30*) were prepared, which served as the basis for planning the new work. The similarities between the two works occur at a deep level, in an abstract way, while the differences between them reside in the different elements used to fill in the structural archetypes and in the decisions regarding parameters not included in the systemic model. We understand that GM is effective for the creation of new works, since it provides a consistent starting point for compositional planning and gives freedom in choosing the elements that must be inserted in the structures of the models and also outside them. In addition, GM has its analytical potential for coherently presenting new perspectives based on the listener's perception.

Keywords: Gestalt Modeling. Gestalt Theory. Systemic Modeling. Guarnieri.

Resumo: O presente trabalho propõe a modelagem gestáltica (doravante MG) do *Ponteio N. 30*, de Camargo Guarnieri, com a finalidade de elaborar um sistema composicional a ser



utilizado no planejamento de uma obra para piano solo. A criação dessa nova obra foi possível a partir das observações das disposições estruturais do *ponteio* em questão, seguindo as sugestões de Tenney (1988) para aplicação musical da lei gestáltica de grupo objetivo. O propósito inicial deste trabalho foi identificar e descrever no *Ponteio N. 30* essas sugestões musicais e as relações entre os elementos musicais nesse contexto. A partir de uma generalização dessas relações, foram dispostas definições do sistema hipotético gerador do intertexto (*Ponteio N. 30*) que serviram de base para o planejamento da nova obra. As semelhanças entre as duas obras ocorrem em nível profundo, de forma abstrata, enquanto as diferenças entre elas residem nos diferentes elementos usados para preencher os arquétipos estruturais e nas decisões em relação aos parâmetros não incluídos no modelo sistêmico. Compreendemos que a MG é eficaz para a criação de novas obras, visto que fornece um ponto inicial consistente para o planejamento composicional e dá liberdade nas escolhas dos elementos que devem ser inseridos nas estruturas dos modelos e também fora deles. Além disso, a MG tem seu potencial analítico por apresentar de forma coerente novas perspectivas com base na percepção do ouvinte.

Palavras-chave: Modelagem Gestáltica. Teoria da Gestalt. Modelagem Sistêmica. Guarnieri.

* * *

1. Introduction

In this work, we will present the compositional procedures used in the work *Inércia* (which is the last movement of a larger solo piano work entitled *Suíte Gestaltina*, by Helder Oliveira) based on the Gestalt Modeling of Camargo Guarnieri's *Ponteio No. 30*. This analytical-compositional methodology has its origin in the epistemological convergence of Systemic Modeling with Gestalt Theory. The frameworks of both theories will be covered in the following section. Musical suggestions of a specific Gestalt law will be explained in the context of Gestalt musical analysis, which will be applied on the modeling of *Ponteio No. 30*. From this modeling we will propose a hypothetical compositional system (or systemic model) for Guarnieri's piece and apply it in the compositional planning of a new work. Finally, we will present some reflection on the aesthetic characteristics of the new work in relation to *Ponteio No. 30*.

The insertion of Gestalt analysis as a systemic modeling tool is an innovative point of Systemic Modeling. The use of analytical theories is a key aspect in the modeling of musical works, which has already been demonstrated by Liduino Pitombeira (2015a, 2015b), but an experimentation using Systemic Modeling based on Gestalt analysis had not yet been carried out. This work, which is an excerpt of the dissertation by Helder Oliveira (2020), addresses in a

particular and significant way GM as a methodological procedure, which presents itself as a useful resource for the analysis of musical works and also for compositional purposes.

2. Gestalt Modeling (GM)

GM is defined as an analytical-compositional methodology that takes as its starting point the Gestalt structural dispositions of an intertext (a pre-existent musical work) for the creation of new works. GM comes from the convergence of Systemic Modeling with Gestalt Theory. In the two following subsections we will briefly describe each one of these theories.

2.1 Systemic Modeling

The Systemic Modeling methodology “aims at proposing a hypothetical compositional system, or systemic model, which describes the structural functioning of a given musical work.” (Pitombeira 2017, p. 2).¹ Systemic Modeling emerged from the synthesis of the Theory of Intertextuality (Kristeva 1969, 2005) with the Theory of Compositional Systems (Pitombeira 2020). According to Flávio Lima (2011, p. 31):

[...] we can define Intertextuality [...] as a hybrid construction, a mosaic of citations, a procedure of textual borrowings in different types of abstraction, with the purpose of bringing out another text, and where the existence of these borrowings, whether or not they are evident or obscure, they are just simple ingredients in the elaboration process.

Gabriel Mesquita (2018) proposes a taxonomy for intertextual procedures in music, and it includes Systemic Modeling as a type of abstract intertextuality that focuses on the deep musical relationships between the elements of a given work.² A compositional system is “a set of guidelines, forming a coherent whole, which coordinates the use and interconnection of musical parameters and materials, with the purpose of producing musical works.” (Pitombeira 2020, p.

¹ All translations used in this work we made by the present authors.

² The other intertextual typologies in the musical field according to Mesquita (2018) are: homage, quotation, parody, pastiche, profile modeling, rewriting, paraphrase and variation.

47).³ A compositional system offers only a partial perspective on the operation of specific musical parameters (surface and abstract) or raw materials.⁴ An original compositional system is created from scratch, while a modeled system is created from a pre-existing work (whether musical or otherwise). For the case of modeled systems (which is our focus of study in this paper), there is no intention to recreate an original work, but rather to build a model (necessarily partial) with which a new work will be built. This new work resembles the original only in its profound, so to speak, genetic aspects. The compositional system is the final result of systemic modeling and can be presented as a set of guidelines, tables or diagrams of structures and relationships, or as a computational algorithm.

The Systemic Modeling methodology basically consists of three phases: 1) *parametric selection*: the intertext parameters that best suit the analysis are identified through prospective analysis; 2) *analysis*: a large amount of information about the piece is collected according to the chosen parameters; and 3) *parametric generalization*: the values of musical objects are discarded, and only the relationships between these objects are maintained, producing as a result a systemic model. In GM, the first phase is conditioned to the musical suggestions of the Gestalt laws, and the second phase consists of identifying these suggestions and the ways they are used.

This paper presents the insertion of Gestalt analysis as a systemic modeling tool and comprises the results of the first experimentation using Systemic Modeling based on Gestalt analysis.⁵

2.2 Gestalt Analysis

Gestalt music analysis is based on the Theory of Gestalt, a branch of the psychology field. One of the fundamental ideals of this theory is the following: an orderly arrangement of objects exists “[...] when every object is in a place which is determined by its relation to all others.” (Koffka 1936, p. 15). To govern this ordering, there are certain factors (also called laws or principles) that define groupings and divisions of objects (units) of a whole. These laws will be

³ This definition expands the original one proposed by Lima (2011).

⁴ For more information on the expanded concept of parameter, see Pitombeira (2018).

⁵ A wider range of case studies under this methodology can be found in Oliveira (2020).

discussed below. Perception tends to organize objects into groups called *Gestalten* (Köhler 1992, p. 160). The word *Gestalt*, of Germanic origin, has two meanings: “[...] besides the connotation of shape or form as an attribute of things, it has the meaning of a concrete entity *per se*, which has, or may have, a shape as one of its characteristics.” (Köhler 1992, pp. 177–8).

According to Kurt Koffka, there is a general law for the psychophysical organization: the law of *Prägnanz*. It is formulated like this: “[...] psychological organization will always be as “good” as the prevailing conditions allow. In this definition the term “good” is undefined. It embraces such properties as regularity, symmetry, simplicity and others [...]” (Koffka 1936, p. 110). According to Max Wertheimer (1997, p. 79), “[...] there are certain *Prägnanzstufen* [regions of figural stability] with their appropriate realms or regions, and intermediate stages typically appear “in the sense of” one of these characteristic regions.” It is the tendency, therefore, to ‘define the indefinite’, to ‘regulate the non-regular’. Specific manifestations of the law of *Prägnanz*, called factors, were first defined by Wertheimer (1997, pp. 71–88). For the GM of *Ponteio No. 30* by Guarnieri we deliberately selected the law of objective set.⁶ According to this law, when a grouping pattern⁷ is established, through the varied repetition of a type of behavior, this pattern tends to continue to exist. A series of elements, within a sequence of series that behave in the same way, can be followed either by another set of elements that continues this pattern in different ways, or by a set that behaves in a contrasting way. Fig. 1 presents horizontal series of circles labeled by the letters of the alphabet. If we consider the sequence of series A, B and C, the last series (C) will be perceived as a variation of A because it continues the pattern of the following segmentation: •• •• ••. This pattern was determined through the series B, which repeated this way of grouping in a variety of ways. In another arbitrarily chosen sequence (G, F, E and B), the last series (B) will be

⁶ The other laws mentioned by Wertheimer (1997, pp. 71–88) are: proximity, similarity, uniform destiny, direction, closure, and past experience or habit.

⁷ A pattern can be considered to arise as soon as a form of organization is repeated. According to Michael Resnik (1981, pp. 530 and 547), “when we are exposed to several instances of a pattern of certain kinds (and are in the right psychological set and have the appropriate purposes) we are by nature struck by the similarity of the instances—we see that they fit a pattern.” However, as the author adds in an additional note, “not all patterns are known through exposure to their instances.”

perceived as contrast, that is, a disturbance of the grouping pattern • • • • •, as it presents another type of segmentation (• • • • •).

Applications of the law of objective set in the musical field have been carried out explicitly by James Tenney (1988), who cites it as one of the factors of cohesion and segregation of *temporal gestalt-units* (TGs)⁸ directly related to certain Gestalt laws. According to this author, objective set “[...] will refer to expectations or anticipations arising during a musical experience which are produced by previous events occurring within the same piece [...]” (Tenney 1988, p. 44). This factor can be in three ways: a) rhythmic inertia, which is the maintenance of a previously established rhythmic structure; b) specific referential norms (e.g., the tonal system, establishment of a meter as a standard, intervals and sounds of any kind used as referential norms), which provide a standard of comparison of later events, with specific implications for the interpretation of these events; and c) thematic recurrence.

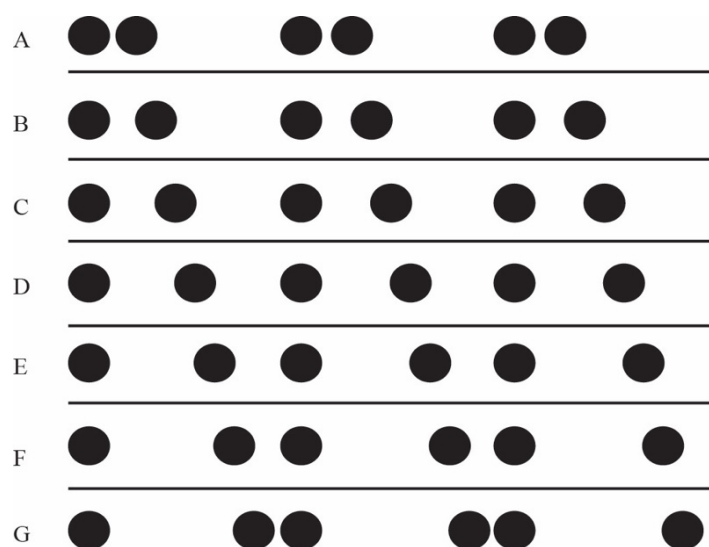


Figure 1: Visual example of the factor of objective set

⁸ The TGs are classified according to the following basic hierarchical levels, from the smallest to the largest unit: element, *clang*, sequence, segment, section and the piece itself. The other factors of cohesion and segregation of TGs according to Tenney (1988) are: proximity, similarity, parametric intensity, repetition, and subjective set, the first two having primary effect, and all others secondary effect.

The patterns of relationships specifically in the tonal system are those that pertain to the tonal center (referential pitch level) and the other pitches being interpreted according to that center. As far as the metrical pattern is concerned, the position of events results in upbeat or downbeat interpretation, syncopations being special cases. Also, certain interval patterns are used as reference norms for the perception of patterns through the predominant use of a certain generalized interval and the use of the same interval classes. The concept of generalized interval refers to the non-distinction between interval classifications (major, minor, augmented, diminished, etc.). Finally, sound objects are used as reference norms through the use of repetitions, expanded beyond the notion of motives.

Regarding rhythmic inertia, a rhythmic structure can fit into one of the types of rhythmic grouping according to Grosvenor Cooper and Leonard Meyer (1963), and deviations from this rhythmic pattern for grouping change are achieved, according to Tenney, through syncopations and *hemiolas*. Meyer developed a deep taxonomic work of rhythmic groupings in hierarchical levels. To this end, he proposed four fundamental structures together with Cooper: pulse, meter, beat and rhythm.

A pulse is one of a series of regularly recurring, precisely equivalent stimuli. [...] *Meter* is the measurement of the number of pulses between more or less regularly recurring accents. Therefore, in order for meter to exist, some of the pulses in a series must be accented—marked for consciousness—relative to others. When pulses are thus counted within a metric context, they are referred to as *beats*. [...] *Rhythm* may be defined as the way in which one or more unaccented beats are grouped in relation to an accented one (Cooper; Meyer 1963, pp. 3–4, italics ours).

The rhythmic structure of these authors derives from the prosody, which is “originally versification alone, but currently extended to refer to all features of a language involving stress, pitch, and length of syllables.” (Randel 1996, p. 661). Cooper e Meyer (1963, p. 6) determine five types of rhythmic grouping—which do not depend on meter—, derived from prosody: 1) *trochee* (rhythm of two beats, of which the first is accented and the second is not); 2) *iamb* (two beats with accent at the end); 3) *dactyl* (three beats with accent at the beginning); 4) *anapest* (three

beats with accent at the end)⁹; e 5) *amphibrach* (three beats with an emphasis on the center).

Fig. 2 represents the fundamental structures of Cooper and Meyer. Regularly spaced vertical lines constitute the pulses. When such pulses are arbitrarily grouped, a metrical structure is formed. In the case of Fig. 2, groups of three pulses are presented. If each pulse is graphically notated as a quarter note, there will be a triple meter. In this context, each pulse is considered a beat. There are then, in this case, three beats per measure. The first beat is called downbeat, and the others, upbeats. When one or more unaccented beats are grouped together with an accented one, whether or not they coincide with the meter, we have the so-called rhythm. In Fig. 2, the horizontal line symbolizes an accented beat, and the curved line an unaccented beat. The excerpt in Ex. 1 starts with the rhythmic grouping called dactyl. In measures 200–201, highlighted in grey, there is a regrouping of the beats, using hemiola to produce the trochee grouping. The perception of accent, therefore, is not subordinated to meter, but depends on the musical context and will be described in more detail below.

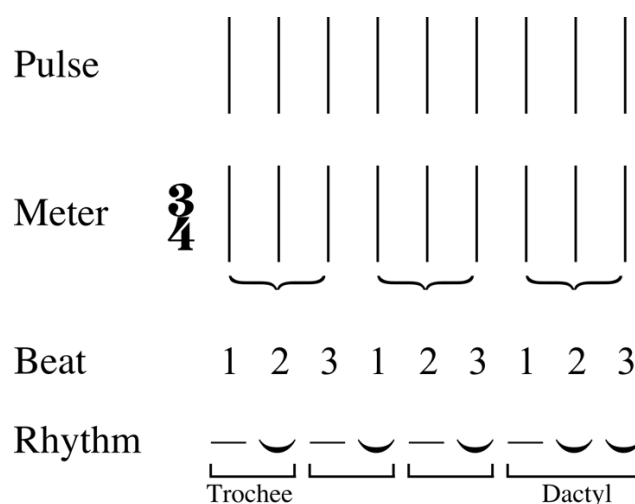


Figure 2: Meyer and Cooper fundamental structures

⁹ For the anapest to occur in duple time, one of the two metrical pulses must be divided, setting up three beats.



Example 1: Rhythmic regrouping by hemiola in Wolfgang Amadeus Mozart (1756–1791), KV 322, mm. 200–1

It is interesting to note that Cooper and Meyer do not use other rhythmic groupings found in both literary (Baldick 2001) and musical (Williams 1911) prosody. This is a consequence of its own definition of rhythm, which only validates groupings with only one accent. Table 1 presents the 28 possibilities of arrangements with repetition¹⁰ in groups of two to four elements (rhythmic units) of a set B of two elements $B = \{0,1\}$, in which 0 corresponds to the unaccented beat, and 1 corresponds to the accented beat. These 28 possibilities and their respective names in Portuguese are described by Mattoso (2010, pp. 253–4) in the context of prosody, and in English/Latin by Chris Baldick (2001) and Charles Abdy Williams (1911). Of the groupings described by Mattoso, Cooper and Meyer use only the numbers 2, 3, 6, 7 and 9.

	Rhythm units				Name in English	Name in Portuguese
1.			0	0	Pyrrhus/pyrric	<i>Pirríquio/pírrico/díbraco/pariambo/periambo</i>
2.			0	1	Iamb/iambus/jambus	<i>Jambo/iambol/jâmbico</i>
3.			1	0	Trochee/choree/choreus	<i>Troqueu/coreu/trocaico</i>
4.			1	1	Spondee	<i>Espondeu</i>
5.		0	0	0	Tribrach	<i>Tríbraco/tribráquico</i>
6.		0	0	1	Anapest/antidactylus	<i>Anapesto/anapéstico</i>
7.		0	1	0	Amphibrach	<i>Anfíbraco/anfibráquico</i>
8.		0	1	1	Bracchius	<i>Báquio/báquico</i>
9.		1	0	0	Dactyl	<i>Dátilo/dactílico</i>
10.		1	0	1	Cretic/amphimacer	<i>Crético/anfímacro</i>
11.		1	1	0	Antibacchius	<i>Antibáquio/antibáquico/palimbáquio/palimbáquico</i>
12.		1	1	1	Molossus	<i>Molosso</i>
13.	0	0	0	0	Proceleusmatic/tetrabrach	<i>Proceleusmático</i>

¹⁰ “Arrangement with repetition, or complete arrangement, is a group of p elements of a given set, with n distinct elements, where the change of order determines different groups, although it may have repeated elements. We indicate the complete arrangement by $AR_{n,p}$. In the arrangement with repetition, we have all the elements of the set available for each choice [...]” (Bosquilha; Corrêa; Viveiro 2003, pp. 213–4). The formula used is $AR_{n,p} = n^p$. In order to know the number of groupings of three elements with repetition from the set $B = \{0,1\}$, we have: $AR_{2,3} = 2^3 = 8$ groupings, which correspond, in Table 1, to lines 5–12.

14.	0	0	0	1	Quartus paeon	<i>Peão ou péon quarto</i>
15.	0	0	1	0	Tertius paeon	<i>Peão ou péon terceiro</i>
16.	0	0	1	1	Minos ionic/double iamb	<i>Jônico menor</i>
17.	0	1	0	0	Secundus	<i>Peão ou péon segundo</i>
18.	0	1	0	1	Diiamb	<i>Dijambo/dijâmbo</i>
19.	0	1	1	0	Antispast	<i>Antíspasto/antispástico</i>
20.	0	1	1	1	First epitrite	<i>Epítrito primeiro</i>
21.	1	0	0	0	Primus paeon	<i>Peão primeiro/péon primo</i>
22.	1	0	0	1	Choriamb	<i>Coriambol/coriâmbo</i>
23.	1	0	1	0	Ditrochee	<i>Ditroqueu/ditrocaico/dicoreu</i>
24.	1	0	1	1	Second epitrite	<i>Epítrito segundo</i>
25.	1	1	0	0	Major ionic/double trochee	<i>Jônico maior</i>
26.	1	1	0	1	Third epitrite	<i>Epítrito terceiro</i>
27.	1	1	1	0	Fourth epitrite	<i>Epítrito quarto</i>
28.	1	1	1	1	Dispondee	<i>Dispondeu</i>

Table 1: Rhythmic groupings derived from prosody according to Mattoso (2010, pp. 253–4)

Ex. 2 presents musical excerpts with the analysis based on Cooper and Meyer's theory for each of the five types of grouping at the primary rhythmic level.¹¹ The horizontal line symbolizes the accented beat, and the curved line, an unaccented beat.

¹¹ Hierarchically, primary level is "the lowest level on which a complete rhythmic group is realized—upon which a strong beat and one or more weak beats are grouped together." (Cooper; Meyer 1963, p. 2). Subsidiary rhythmic motifs formed by minor note values are often part of lower rhythmic levels (*i, ii, iii*, etc.), categorized into a single level (sub-primary level). There are also higher levels, indicated by the numbers 2, 3, etc., while the primary level is indicated by the number 1. These upper levels include, among others, sets of strong and weak measures of major and composite patterns. In this paper, only the primary level will be considered in the GM methodology.

a) Trochee 
Mozart, *Piano Sonata N.º 12 in F Major, KV. 332: Allegro*

b) Iamb 
Greensleeves, Traditional English tune

c) Dactyl 
Christian Petzold, *Minuet in G Major; BWV Anh. 114*

d) Anapest 
Michael Aaron, *Old English Dance*

e) Amphibrach 
John W. Schaum, *Birthday Greetings*

Example 2: Types of rhythmic grouping in reiteration

According to Cooper and Meyer (1963, pp. 13–7), rhythmic grouping is influenced by five factors.¹² The first one is duration: temporal proximity influences rhythmic grouping. This was decisive for the analysis of the passage {b} of Ex. 2, in which it is observed that the temporal interval between the attack points of the first and second notes is smaller than that of the second and third notes. Additionally, it was considered the fact that, when a rhythm is established, there is a tendency of continuation of this pattern. Horizontally, the eighth note tends to join the quarter note, as they are temporally close.

¹² The guidelines for grouping beats into rhythms derived from prosody are presented in detail by Cooper and Meyer (1963), unfolded in Meyer (1973), and are based on the Gestalt laws of proximity and similarity.

The second factor used to establish the rhythmic grouping is the melodic structure: there is separation of groups where there is no proximity of pitches. In the melody of Ex. 3, there is grouping formation of pitches with an interval of one semitone between them. Such groups are separated from each other by intervals ranging from diminished thirds to perfect fourths. The melodic structure factor is not evident in the excerpts of Ex. 2.



Example 3: Example of grouping by melodic structure in Cooper and Meyer (1963, p. 14)

The third factor used to establish the rhythmic grouping is the positioning of the beat: the use of articulation influences the rhythmic grouping. Thus, slurs, as well as staccatos and caesuras, are ways of intensifying separation and proximity. *Crescendi* in groupings with accent at the end can also be considered an intensifying factor. The use of slurs is a resource present in the groups {a} and {d} of Ex. 2. In the passage {d} of Ex. 2, one of the two beats was split to form the third impulse necessary to establish the anapest grouping. An alternative analysis (line b) considers the two eighth notes as a split unaccented beat. In such a situation, the grouping is iambic.

The fourth factor influencing rhythmic grouping is instrumentation. Thus, differences in timbre can also shape or emphasize the rhythmic grouping, by alternating sound sources, spatialization, techniques in the same instrument and dynamics.

Finally, harmony is the last factor used in the rhythmic grouping, that is, the shaping forces of harmony and voice leading influence the rhythmic grouping, as in the excerpt of grouping {c} in Ex. 2. In this case, in a tonal harmonic context, the accented note and the note that follows it may be part of the same implicit harmony, with a tendency to group themselves together. Other factors reinforce the separation into groups: downward inflection is perceived as strong-weak; and the Gs of the second measure are not heard as moving to E of the next measure, but as connected to D. In the excerpt {e} of Ex. 2, there is an impulse from the Bs of the first measure to B of the second measure, and therefore they cannot, in principle, be separated. This B of the second measure can be

contextualized as a suspension (in the context of a dominant harmony, for example) and therefore cannot be separated from A that follows it. The grouping formed by the first three Bs plus A that follows them cannot be classified by Cooper and Meyer's taxonomy because it contains four units.¹³ Therefore, the first and second B of the excerpt must be separated. The similarity between the beginnings of the two sub-phrases also corroborates the analysis of the passage.

3. Gestalt Modeling of *Ponteio No. 30*

The purpose of the analysis in this section is to identify and describe in Guarnieri's *Ponteio No. 30* the musical suggestions of the law of objective set, listed in Table 2, according to Tenney (1988). The following step consists of providing some definitions of the hypothetical system that generates this musical work and, finally, to plan the fifth movement (*Inércia*) of a new work titled *Suíte Gestaltina*.

Objective set
Specific referential norms:
a) Tonal system
b) Metrical dominance
c) Intervals and sounds of any kind used as referential norms
Rhythmic inertia
Thematic recurrence

Table 2: Musical suggestions for the Gestalt law used in the GM of *Ponteio No. 30* by Guarnieri

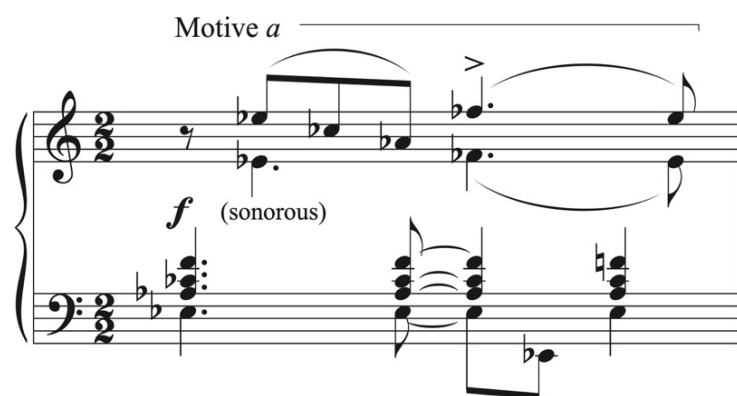
All musical suggestions for the law of objective set were found in *Ponteio No. 30* and will be detailed in the following order: 1) thematic recurrence, 2) referential norm through metrical dominance, 3) rhythmic inertia, 4) referential norm through sonority, and 5) referential norm through tonal system.

With regard to thematic recurrence, the musical work is divided into section A₁ (mm. 1–9), section A₂ (this is the development, and corresponds to mm. 10–25), section A₁' (mm. 26–38), and coda (mm. 38–41). The first nine measures of A₁' are equivalent to the first nine measures of A₁, that is, the melodic content

¹³ In Mattoso's prosodic taxonomy (Table 1), this grouping can be classified as tertius paeon. The advantage of using Cooper and Meyer's taxonomy is that the entire excerpt remains amphibrach, thus providing a simpler and more direct analytical view.

is predominantly similar and is considered in this analysis as the theme. Thus, the thematic recurrence takes place from measure 26, in inverted counterpoint. Section A_2 contains, at the beginning, the motivic material of the theme in repetition and later in several fragmentations. Finally, the theme of section A_1' has an extension of four measures at its end, the last of which coinciding with the beginning of the coda.

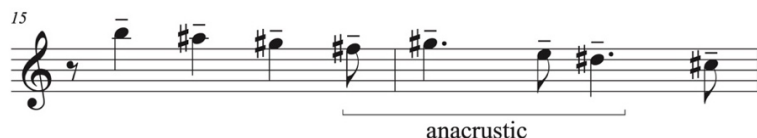
In relation to metrical dominance, the composition contains duple meter throughout. The following procedures occur in the first measure to cover up the perception of the meter: syncopation, acephalic (headless) rhythm, and accentuation. In the rhythmic pattern of the accompaniment, presented in the upper part of the bass clef (Ex. 4), there is a syncopation before the second beat of the measure, characterizing, therefore, the Afro-Brazilian rhythm pattern (3+3+2), which persists predominantly throughout the work. In addition to its function of metric covering, this rhythmic cell is evidence of Guarnieri's nationalism by using a rhythm of oral tradition. Only the last two measures of the theme and the first of the coda do not contain the rhythmic pattern. With regard to the other two procedures for metrical deviation, the melody presents a motive that generates practically all the gestures of the composition, called motive {a}, which has one measure of extension, is acephalic, and its second beat, which was supposed to be weak, is accentuated. Ex. 4 shows the first measure of Guarnieri's *Ponteio No. 30* with these characteristics of metrical dilution.



Example 4: Metrical dilution on the first measure of *Ponteio No. 30* by Guarnieri

In the melody of section A_2 , after six measures following the same acephalic pattern, a restructuring of the beats is noticed. This is the presence of anacrusis (Ex. 5). This deviation from the metrical characteristic of the work ends

at the end of section A₂, since the pattern of the generative motive returns in section A₁'. All these characteristics and their changes influence the perception of the rhythmic groupings of this *Ponteio*, which will be explained in the following musical suggestion.



Example 5: Restructuring of beats from acephalic to anacrusic in *Ponteio No. 30* by Guarnieri, mm. 15–6

Regarding rhythmic inertia, until the beginning of section A₂, the type of rhythmic grouping used in the main melody is the trochee, with two occurrences per measure, as shown in Ex. 6a. In section A₂, with the exception of its first five measures and mm. 21–3, a new type of grouping remains, called iamb, shown in Ex. 6b. The trochaic grouping returns in section A₁', and in the last appearance of the motive {a} there is an omission in the rhythmic grouping (Ex. 6c) with virtual completion.

a) **SECTION A₁**
Motive a

b) **SECTION A₂**

c) **CODA**
Motive a

Example 6: Rhythmic groupings in the melody of *Ponteio No. 30* by Guarnieri

In relation to the accompaniment, there is maintenance of the amphibrach grouping, with the exception of the coda, which presents the trochaic grouping.

Ex. 7 shows the change in rhythmic grouping type in the accompaniment layer of *Ponteio No. 30*. In the coda, there is a pedal in the upper voice that was not considered in this rhythmic classification.



Example 7: Rhythmic groupings in the accompaniment of *Ponteio No. 30* by Guarnieri, mm. 38–41

The specific referential norm through the sonority is observed in *Ponteio No. 30* in the following way: the motive {a} is seen as a reference throughout the work for the other musical gestures, which are seen as variations of it. The generative motive consists of a determined rhythmic pattern and the following contour: descending arpeggio of a trichord, ascending and descending movement, i.e., < - - + - > (see Ex. 8). In its complete form, this motive occurs 14 times during the *Ponteio No. 30*: three times in section A₁, four times in section A₂, five times in section A₁', and twice in the coda. From the final phrase of section A₁' (m. 35), the motive {a} is implied (encapsulated in Ex. 8 in gray rectangles) by the use of prolongations. In the coda—unlike what happens before—the fourth pitch of the motive is not higher than the first, but higher than the second, and the motive occurs in the second voice below the main melody.

The motive {a} is formed by figures *x* and *y*. Figure *x* is characterized by two descending leaps, while figure *y* is characterized by a downward step degree, as shown in Ex. 9. The variation of motive {a} with the same length (one measure), and which appears most frequently, occurs eight times: four times in section A₁ and four times in section A₁'. It will be called motive {a'} and is shown in Ex. 9. The variation {a'} appears in two versions: 1) {a'1}, formed by the figures *x*, *y'*, *x*; and 2) {a'2}, formed by the figures *x*, *y'*, *y'*. Of the four occurrences of {a'} in section A₁, one is in version {a'2}, and the other three are in version {a'1}. In section A₁', the fourth occurrence of {a'} has a substitution of {a'1} for version {a'2}. Ex. 10 contains the last two measures of section A₂, highlighting figure *y* which is worked extensively (occurring 14 times). Ex. 11, on the other hand, contains the occurrences of motives {a} and {a'} in sections A₁ and A₁'—both

constructed practically with motives {a} and {a'}—, and in the coda, which contains only the motive {a}.

SECTION A₁Motive *a*SECTION A₁' (final)

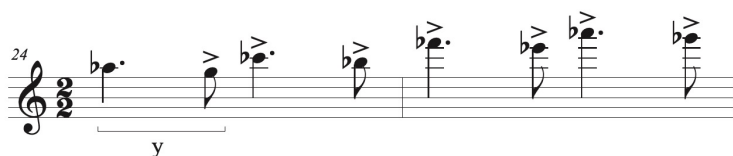
CODA



Example 8: Generative motive of musical gestures in Garnieri's *Ponteio No. 30* and their implicit versions

Motive *a*Motive *a' 1**y'*Motive *a' 2*

Example 9: Generative motive and two versions of its main variation in *Ponteio No. 30* by Guarnieri



Example 10: Example of extensive use of the motivic figure *y* in section A₂ of *Ponteio No. 30* by Guarnieri, mm. 24–5

SECTION A₁

a a' 1 a

a' 1 a' 2 a

a' 1

SECTION A₁'

a a' 1 a

a' 1 a' 2 a

a' 2

a a

CODA

a a

Example 11: Complete motives {a} and {a'} in sections A₁, A₁' and the coda of *Ponteio* No. 30 by Guarneri

Finally, in relation to the specific referential norm through the tonal system, the referential pitch level will be seen in this analysis in its harmonic context. Based on the frequency of the typical movement by fifths of the fundamental bass of the chords towards the tonic (T), Table 3 was prepared, containing the classification of the chords according to Allen McHose (1947) and Kostka, Payne and Almén (2018).¹⁴ The secondary dominants and secondary leading-tone chords can be considered in this classification as substitutes of some degrees.

Class	Degree		
	Major mode	Minor mode	
(T)	I	i	
1 st	V, vii ^o	V, vii ^o	v, VII
2 nd	ii, IV	ii ^o , iv	ii, IV
3 rd	vi, I ⁷ (V/IV)	VI, I ⁷ (V/IV)	vi ^o
4 th	iii	III	III (#5)
5 th	(V/iii)	VII	

Table 3: Chord classification based on Allen McHose (1947) and Kostka (2017)

McHose also classified harmonic progressions into the following types: a) *normal* (N): movement from a lower class to a higher class (e.g., V – I); b) *repetition* (Rep): chord reiteration or movement between chords of the same class (e.g., ii – IV, iii – iii); c) *elision* (E): jump of one or more classes towards the tonic (e.g., ii^o – i); d) *retrogression* (Ret): movement from a higher class to a lower class, with the exception of the tonic class, which can go anywhere. Even if there is a jump between classes, only a retrogression movement will be considered (e.g., V – IV, V – vi).

In Guarnieri's *Ponteio No. 30*, chords were identified after removing non-harmonic notes and ornamental chords. We also considered an implicit pedal Eb between mm. 1–6. The result is predominantly one chord per measure. The chord map and analysis of the types of progressions, according to McHose, are found in Tables 4–6.¹⁵ The type of progression is placed in the finishing measure. For

¹⁴ McHose classified the triads found in Bach's choirs according to the frequency of their progressions that normally approach the tonic. It features only four classes, and in minor mode, the major seventh degree is included in the first class. Kostka, however, considers the VII degree of minor mode to be the continuity of the cycle of fifths in an opposite direction to the tonic. The secondary dominant V/iii in major mode is a contribution of mine, as is the label T (tonic).

¹⁵ The notation (5±), in mm. 18 and 38, means the alteration of the fifth of the chord a semitone lower and a semitone higher at the same time, often associated with the dominant or substitute

example, the chord in m. 3 is reached by the retrogression procedure. There is a common-chord modulation in m. 11 for the relative major key, so the type of progression from the common chord is based on the key of B major. Before the return of the theme, there is also a common-chord modulation (m. 22) for the return of the initial key. As a synthesis, despite the rich harmony—with ninth and thirteenth chords—, most harmonic progressions are of the normal type (according to McHose's principles), that is, they move towards the tonal center.

	Section A ₁								Section A ₂					
Measure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Chord	ab ⁺ : i ^{6/4} (add 6)	V ⁹	vii ^{o6/5} /iv	iv ⁷	V ⁹	i ^{4/3}	V ^{4/3/2} /V	V ⁹	V ⁹	i ⁶ (add 6)	V ^{4/3}	V ⁹ /IV	IV ¹³	iv ^o (add 6)
Class	T	2 nd	3 rd	2 nd	1. ^a	T	2 nd	1 st	1. ^a	T	3 rd	3 rd	2 nd	2 nd
Progression		–	Ret	N	N	N	–	N	Rep	N	–	Ret	N	Rep

Table 4: Chord map and analysis of progression types in *Ponteio No. 30* by Guarneri (part 1)

	Section A ₂ (continuation)												Section A ₁ '		
Mm.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Chord	vi ^{4/3}	ii ¹³	V ⁹	I ^{4/3} (5 th)	V ^{6/5/4} (5 th)/IV	V ⁹ /iii	vii ^{o6/5} /V	V ⁹	I ^{7M} ab: III ^{7M}	V ⁹ /V	V ⁹	V ⁹	i ^{6/4} (add 6)	V ⁹	vii ^{o6} /VI
Class	3 rd	2 nd	1 st	3 rd	3 rd	5 th	2 nd	1 st	T 4 th	2 nd	1 st	1 st	T	1 st	4 th
Prog.	Ret	N	N	Ret	Rep	Ret	E	N	N	E	N	Rep	N	–	Ret

Table 5: Chord map and analysis of progression types in *Ponteio No. 30* by Guarneri (part 2)

	Section A ₁ ' (cont.)										Coda									
Mm.	29	30	31	32	33	34	35	36	37		38		39		40		41			
Chord	iv	ii ^{o4/3}	III	V/V	V ⁹		i ^{6/4}	i ^{6/4}	V ¹³ (4)		V ⁶ /V	ii ^{o9}	V ⁷	i ⁷	V ⁹ (5 th)/iv	i	V ⁹ /♯vi	i	I (add 6 th)	I (add 6 th)
Class	2 nd	2 nd	4 th	2 nd	1 st		T	T	1 st		2 nd	2 nd	1 st	T	2 nd	T	4 th	T	T	T
Prog.	N	Rep	Ret	E	N	N	–	–	Ret		Rep	N	N	–	E	–	E	–	–	–

Table 6: Chord map and analysis of progression types in *Ponteio No. 30* by Guarneri (part 3)

Based on data from the Gestalt analysis of *Ponteio No. 30*, we propose a compositional system (P30 System) that would hypothetically have given rise to this work. This system (Table 7) consists of a series of definitions that are restricted to the musical applications of the Gestalt law of objective set. These definitions will be used as a guide for the creation of *Inércia*, a new work whose compositional planning is presented in the next section. In the formal structure of this new piece, we define the concept of *moment*: part of a work determined by a specific number of measures with similar characteristics. Therefore, the number

dominant chord (Piston 1987, pp. 441–2). The notation (4), in measure 36, means a suspension 4–3 without resolution. Major sixths added to the chord are indicated by (add 6), and minor sixths by (add b6).

of measures were generalized. Therefore, the specific characteristics of each measure in the *Ponteio No. 30* can be used, at the composer's discretion, in a bigger temporal span before changing to other characteristics. With regard to harmonic content, the harmonies in *Ponteio No. 30* were generalized so that atonal composition is also possible.

P30 System																																																																																																																																																																																																																																									
1	The work is divided into section A ₁ (moments 1–9), section A ₂ (moments 10–25), section A ₁ ' (moments 26–38) and coda (moments 38–41). Section A ₂ contains at the beginning a motivic material in repetition and later in several fragmentations. Section A ₁ ' contains virtually the same melodic material as section A ₁ , but in inverted counterpoint, plus an extension at its end containing the melody back to the original register.																																																																																																																																																																																																																																								
2	The meter is constant, but it contains the following features to cover its perception: a) predominant use of a rhythmic pattern of accompaniment with syncopations; b) the main melody of the work is based on a single generative motive {a} of a non-thetic entry, accentuation in weak beat(s), and with a length of one measure.																																																																																																																																																																																																																																								
3	In the accompaniment, a type of rhythmic grouping of one occurrence per measure is maintained. In the coda, there is another type of rhythmic grouping.																																																																																																																																																																																																																																								
4	There are two distinct ways (groups X and Y) of arbitrarily classifying harmonic sounds in a hierarchical manner. Each group contains six classes of A–F, which can contain more than one sonority each. Class D in Group X is equal to class C in Group Y, and class E in Group X is equal to class A in Group Y. <table><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>A_x</td><td>A_y</td></tr><tr><td>B_x</td><td>B_y</td></tr><tr><td>C_x</td><td>C_y</td></tr><tr><td>D_x</td><td>D_y</td></tr><tr><td>E_x</td><td>E_y</td></tr><tr><td>F_x</td><td>F_y</td></tr></table> D_x = C_y E_x = A_y	X	Y	A _x	A _y	B _x	B _y	C _x	C _y	D _x	D _y	E _x	E _y	F _x	F _y																																																																																																																																																																																																																										
X	Y																																																																																																																																																																																																																																								
A _x	A _y																																																																																																																																																																																																																																								
B _x	B _y																																																																																																																																																																																																																																								
C _x	C _y																																																																																																																																																																																																																																								
D _x	D _y																																																																																																																																																																																																																																								
E _x	E _y																																																																																																																																																																																																																																								
F _x	F _y																																																																																																																																																																																																																																								
5	The sonorities of Definition 4 follow the sequence stipulated in the tables below, and for each class there is a specific harmonic sound chosen. In the progression called repetition (Rep), there may be reuse of sonority or change to sonority of the same class. <table><tr><th colspan="10">Section A</th><th colspan="5">Section A₂</th></tr><tr><th>Moment</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><th>Class</th><td>A</td><td>C</td><td>D</td><td>C</td><td>B</td><td>A</td><td>C</td><td></td><td>B</td><td>B</td><td>A</td><td>D_x/C_y</td><td>D</td><td>C</td></tr><tr><th>Progression</th><td></td><td>–</td><td>Re</td><td>N</td><td>N</td><td>N</td><td>–</td><td>N</td><td></td><td>Rep</td><td>N</td><td>–</td><td>Ret</td><td>N</td></tr><tr><th>Group</th><td colspan="10">X</td><td colspan="2">X/Y</td><td colspan="2">Y</td></tr></table> <table><tr><th colspan="10">Section A₂ (continuation)</th><th colspan="4">Section A₁'</th></tr><tr><th>Moment</th><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><th>Class</th><td>D</td><td>C</td><td>B</td><td>D</td><td>F</td><td>C</td><td>B</td><td>A_y/E_x</td><td>C</td><td>B</td><td>B</td><td>A</td><td>B</td><td>E</td></tr><tr><th>Progression</th><td>Ret</td><td>N</td><td>N</td><td>Ret</td><td>Rep</td><td>Ret</td><td>E</td><td>N</td><td>N</td><td>E</td><td>N</td><td>Rep</td><td>N</td><td>–</td></tr><tr><th>Group</th><td colspan="10">Y</td><td colspan="2">Y/X</td><td colspan="2">X</td></tr></table> <table><tr><th colspan="10">Section A₁' (cont.)</th><th colspan="5">Coda</th></tr><tr><th>Moment</th><td>2</td><td>30</td><td>31</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>35</td><td>3</td><td colspan="2">37</td><td colspan="2">38</td><td colspan="2">39</td><td>40</td><td>4</td></tr><tr><th>Class</th><td>C</td><td>C</td><td>E</td><td>C</td><td></td><td>B</td><td>A</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>C</td><td>A</td><td>C</td><td>A</td><td>E</td><td>A</td></tr><tr><th>Progressio</th><td>N</td><td>Re</td><td>Re</td><td>E</td><td></td><td>N</td><td>N</td><td>–</td><td>–</td><td>Re</td><td>Re</td><td>N</td><td>N</td><td>–</td><td>E</td><td>–</td></tr><tr><th>Group</th><td colspan="16">X</td></tr></table>	Section A										Section A ₂					Moment	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Class	A	C	D	C	B	A	C		B	B	A	D _x /C _y	D	C	Progression		–	Re	N	N	N	–	N		Rep	N	–	Ret	N	Group	X										X/Y		Y		Section A ₂ (continuation)										Section A ₁ '				Moment	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Class	D	C	B	D	F	C	B	A _y /E _x	C	B	B	A	B	E	Progression	Ret	N	N	Ret	Rep	Ret	E	N	N	E	N	Rep	N	–	Group	Y										Y/X		X		Section A ₁ ' (cont.)										Coda					Moment	2	30	31	3	3	3	35	3	37		38		39		40	4	Class	C	C	E	C		B	A	A	B	C	C	A	C	A	E	A	Progressio	N	Re	Re	E		N	N	–	–	Re	Re	N	N	–	E	–	Group	X															
Section A										Section A ₂																																																																																																																																																																																																																															
Moment	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																																											
Class	A	C	D	C	B	A	C		B	B	A	D _x /C _y	D	C																																																																																																																																																																																																																											
Progression		–	Re	N	N	N	–	N		Rep	N	–	Ret	N																																																																																																																																																																																																																											
Group	X										X/Y		Y																																																																																																																																																																																																																												
Section A ₂ (continuation)										Section A ₁ '																																																																																																																																																																																																																															
Moment	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																																																											
Class	D	C	B	D	F	C	B	A _y /E _x	C	B	B	A	B	E																																																																																																																																																																																																																											
Progression	Ret	N	N	Ret	Rep	Ret	E	N	N	E	N	Rep	N	–																																																																																																																																																																																																																											
Group	Y										Y/X		X																																																																																																																																																																																																																												
Section A ₁ ' (cont.)										Coda																																																																																																																																																																																																																															
Moment	2	30	31	3	3	3	35	3	37		38		39		40	4																																																																																																																																																																																																																									
Class	C	C	E	C		B	A	A	B	C	C	A	C	A	E	A																																																																																																																																																																																																																									
Progressio	N	Re	Re	E		N	N	–	–	Re	Re	N	N	–	E	–																																																																																																																																																																																																																									
Group	X																																																																																																																																																																																																																																								
6	The motive {a} of Definition 2 is formed by two figures <i>x</i> and <i>y</i> , characterized by disjoint or stepwise intervals, ascending or descending movements and determined rhythmic figures. In this motive, there is a pattern from the use of a specific type of rhythmic grouping occurring more than once within the measure.																																																																																																																																																																																																																																								
7	The work contains a main variation {a'} of the generative motive, with the same extension as {a} and in two different versions ({a'1} and {a'2}), formed by the different uses of the figures <i>x</i> and <i>y</i> from the main motive.																																																																																																																																																																																																																																								
8	In section A ₁ , two moments are intended for the free use of new melodic materials, and they are also included in section A ₁ '. New motives based on motive {a} are freely inserted at the moments in section A ₂ that do not contain this generative motive (according to Definition 9). One of the figures of the motive {a} is also freely worked, occurring 14z times, in which z =1, 2, 3, ..., n.																																																																																																																																																																																																																																								

9	The number of occurrences of motives {a}, {a'1} and {a'2} in the sections of the work is as follows (order defined in planning): section A ₁ = 3z{a}, 3z{a'1}, 1z{a'2}; section A ₂ = 4z{a} (must come at the beginning, not necessarily one after the other); section A ₁ ' = 5z{a}, 2z{a'1}, 2z{a'2} (same order as determined for section A ₁ , with the last {a'1} replaced by a {a'2}, plus three extension measures); coda = 2z{a} (occur in the voice below the main melody, which contains long figures formed by a single pitch). In this definition z = 1, 2, ..., n.
10	At the beginning of section A ₂ , in the melody, there is maintenance of the structure of the beats (acephalic or anacrustic), as presented in the motives of the previous section, but then there is a change to another form of structuring, returning to its original characteristic only in section A ₁ '.
11	When the beats are restructured in the section A ₂ , the grouping type in the melody also changes and returns in section A ₁ '. In the coda, the last rhythmic grouping is incomplete.

Table 7: Definitions of P30 system

3.1 Compositional Planning of *Inércia*

Next, we present the compositional planning of *Inércia*, fifth movement of *Suíte Gestaltina*.¹⁶ The title of this movement refers to rhythmic inertia, a musical suggestion for the law of objective set law according to Tenney (1988). The following characteristics of *Inércia* were planned based on the definitions of the compositional system P30 (Table 7).

Regarding the accompaniment layer of the new work, there is a preponderance of the amphibrach grouping type, with the use of syncopations to dilute the meter (Definition 2a). The maintenance of this type of rhythmic grouping occurs until the coda, when the amphibrach grouping type is replaced by trochee, remaining until the end of the piece (Definition 3).

Ex. 12 presents this change of rhythmic grouping type and a rhythmic cell used as a basis for the *Inércia* accompaniment layer, the *maxixe* rhythm (one measure of duration, as explained in Definition 3). The *maxixe* cell underwent two modifications: augmentation and fusion of attack points 3 and 4 by the insertion of a tie. This fusion was guided by the syncopation suggested in Definition 2a.

The image displays musical notation for three staves. The top staff is labeled 'maxixe' and the middle staff is labeled 'maxixe (augmentation)'. Both have a 2/4 time signature and show a sequence of five eighth notes, numbered 1 to 5. The bottom staff starts at measure 37 and shows a sequence of rhythmic groupings: an amphibrach (two eighth notes followed by a quarter note), a trochee (quarter note followed by an eighth note), and a final incomplete trochee marked with a dash and a parenthesis. The groupings are indicated by brackets below the staff.

Example 12: Rhythmic groupings in *Inércia* by Helder Oliveira

¹⁶ The score of *Inércia* (last movement of *Suíte Gestaltina*), can be found in the Appendix.

To create the chords in the accompaniment, two groups of sonorities (X and Y) based on the trichordal set classes were formed (Table 8) from a hierarchical classification (Definition 4). The trichordal set classes were separated into two types: 1) those starting at 01, and 2) those starting at 02, 03 and 04 (Table 9). The trichords within each hierarchical class in group X, with the exception of the class F, contain two interval classes in common, considering the relationship of interval classes within each type of trichord. The set classes [036] and [048] were placed in the same hierarchical class (F) because of the harmonic uniformity that each of them can form (overlapping minor thirds and overlapping major thirds respectively). For the formation of the group Y, we considered the Definition 4, that is, $D_x = C_y$ and $E_x = A_y$. In addition, we looked for other combination possibilities, including relationships between trichords of different types (D_y and E_y are included in this consideration).

Class	Group X	Group Y
A	[012], [013]	[027]
B	[014], [015]	[015], [016]
C	[025], [037]	[024], [026]
D	[024], [026]	[013], [025]
E	[027]	[014], [037]
F	[036], [048]	[036], [048]

Table 8: Sonority groups and their chords in *Inércia* by Helder Oliveira

Type	Trichord	Interval vector
1	[012]	210000
	[013]	111000
	[014]	101000
	[015]	100110
	[016]	100011
2	[024]	020100
	[025]	011010
	[026]	010101
	[027]	010020
	[036]	002001
	[037]	001110
	[048]	000300

Table 9: Types of trichordal groups used in *Inércia* by Helder Oliveira

Having defined the classes of sonorities and their components, the set classes for the accompaniment were positioned in a general plan of the piece (Ex.

13) according to the tables of Definition 5. The pitches are arranged in this figure in a hypothetical register for better visualization.

SECTION A₁

moment:	1	2	3	4	5	6	7	8–9
class (group X):	A	C	D	C	B	A	C	B
set class:	[013]	[025]	[026]	[037]	[015]	[013]	[025]	[015]

SVT system: $\langle E, C, D \rangle$ SVT₍₁₋₁₎₂ $\langle E, B, D \rangle$ SST₂⁻¹ $\langle D, A, C \rangle$ SST₁ $\langle E, A, C \rangle$ SVT₍₁₋₁₎₂ $\langle D, A, C \rangle$ SVT₂ $\langle D, B, C \rangle$ SVT₁ $\langle E, B, C \rangle$ SST₃⁻¹ $\langle E, B, C \rangle$

SEÇÃO A₂

10	11	12	13	14	15	16	
B	A	Dx/Cy	D	C	C	D	B
[015]	[013]	[026]	[025]	[024]	[026]	[025]	[015]

(repetition: $\langle E, B, C \rangle$ SVT₍₁₋₁₎₂ $\langle D, B, C \rangle$ SVT₍₂₋₁₎₃ $\langle D, A, C \rangle$ SST₂ $\langle D, A, C \rangle$ SST₂ $\langle D, B, C \rangle$ SVT₁ $\langle E, B, C \rangle$ SST₁⁻¹ $\langle E, B, C \rangle$ SST₁⁻¹ $\langle D, B, C \rangle$ SST₍₂₋₁₎₃ $\langle D, A, C \rangle$ SVT₂

17	18	19	20	21	22	23	24
D	D	F	C	B	Ay/Ex	C	B
[013]	[025]	[036]	[026]	[016]	[027]	[025]	[015]

$\langle D, B, C \rangle$ SVT₁ $\langle E, B, C \rangle$ SST₂⁻¹ $\langle E, A, C \rangle$ SST₃⁻¹ $\langle E, B, C \rangle$ SST₃⁻¹ $\langle E, A, B \rangle$ SST₂⁻¹ $\langle E, A, B \rangle$ SVT₍₁₋₁₎₂ $\langle D, A, B \rangle$ SST₃⁻¹ $\langle D, A, B \rangle$ SST₁⁻¹

SECTION A₁'

25	26	27	28	29	30	31	32
B	A	B	E	C	C	E	C
[014]	[013]	[015]	[027]	[025]	[037]	[027]	[025]

$\langle D, A, B \rangle$ SST₁⁻¹ $\langle C, A, B \rangle$ SVT₁ $\langle D, A, B \rangle$ SST₍₁₎₂₋₁ $\langle E, A, B \rangle$ SVT₍₁₋₁₎₂ $\langle D, A, B \rangle$ SVT₍₂₋₁₎₂ $\langle E, G, B \rangle$ SST₃ $\langle C, F, B \rangle$ SVT₂ $\langle C, F, B \rangle$ SST₃

CODA

33–34	35	36	37	38
B	A	B	C	A
[015]	[013]	[014]	[025]	[013]

$\langle D, A, C \rangle$ SVT₂ $\langle D, B, C \rangle$ SST₂ $\langle D, B, C \rangle$ SVT₍₂₋₁₎₂ $\langle D, A, C \rangle$ SST₁ $\langle D, A, C \rangle$ SVT₁ $\langle E, A, C \rangle$ SVT₂ $\langle E, B, C \rangle$ SVT₍₁₋₁₎₂ $\langle D, B, C \rangle$ SVT₍₂₋₁₎₂ $\langle D, A, C \rangle$ SST₍₂₎₂₍₃₎

39	40	41
A	A	A
[013]	[013]	[013]

$\langle D, B, C \rangle$ (SST₁⁻¹)(SFT₁⁻¹) $\langle F, B, C \rangle$ (SST₁)(SFT₁) $\langle D, B, C \rangle$ SST₂ $\langle D, C, C \rangle$ SST₁ $\langle E, A, D \rangle$

Example 13: Chords in the accompaniment layer of *Inércia* and their parsimonious relationships

In the sonority classes that contain two set classes (Table 8), the choice of trichord was based on the idea of having, as far as possible, a strongly parsimonious transformation between the chords of the piece, in which only one voice is transposed by tone or semitone (Derfler 2010, p. 140). The exceptional transformations involving two voices occur three times: in m. 16, between mm. 27 and 28, and between mm. 38 and 39. In addition, there is a minor third interval between the chords in m. 11. Ex. 13 is divided into six layers of information. In the first layer, we have the section indication; in the second, we have the moments; in the third, the classes according to Definition 5; in the fourth, the trichords chosen according to Table 8; in the fifth, we have the trichords in musical notation with the arrows indicating the movement; and, finally, in the sixth, there is the Brandon Derfler's single-voice transformation (SVT) system, to formally arrange voice leadings.

Derfler (2010) presents in his book a transformational theory of voice leading called single-voice transformation (SVT) that privileges parsimony¹⁷ between voices and occasional fifth leap (single-fifth transformation—SFT). The process takes place through transpositions (T_n) and their reverses (T_n^{-1}) in the mapping between the voices. In Ex. 13, for instance, between the first moment $\langle E\flat, C, D\flat \rangle$ and the second moment $\langle E\flat, B\flat, D\flat \rangle$, there was a movement of two descending semitones in the second element, that is, C was shifted downward to $B\flat$. In the SVT system, this is represented by $SVT (2^{-1})^2$, in which the first number 2 corresponds to the position of the element in the trichord (distributed vertically from bottom to top in Ex. 13), -1 indicates that it is a T_{11} transposition, and the last number 2 indicates that this transposition was applied twice. When there is a T_1

¹⁷ Richard Cohn (1998, p. 174) limits the concept of parsimonious (economic) movement to the situation in which two triads, in the context of a *Tonnetz*, are connected by the movement of only one of the voices, by tone or semitone. Dmitri Tymoczko (2011, p. 412) considers, however, that the distances in the *Tonnetz* space do not correspond to the distances in the voice leading, citing, for example, the distance between C major and $E\flat$ minor chords. It is also worth mentioning the movement between C major and $A\flat$ minor chords, which is processed by the parsimonious movement of all voices. In this paper, we consider the generalized concept of parsimony, which is related to the connection between two sonorities by one or two semitones, between one or more voices, as proposed by Derfler (2010, p. 3). According to this author, a parsimonious transformation involves a voice-leading mapping that consists of no more than two consecutive applications of the semitone transformation (SST) affecting the same voice. In this way, each member of a chord can shift by up to one tone. In conclusion, two consecutive pitch classes are in parsimony if the unordered pitch class interval between them is equal to 0, 1, or 2 (Derfler 2010, p. 40).

transposition transformation, the label will be SST_x , where x is the position of the pitch-class that moves. If the transformation is by T_{11} , the label will be SST_x^{-1} . If the transformation is by T_{11} , the legend will be SST_x^{-1} . When transforming by two semitones, the legend will be SVT_x^2 , or $SVT(x^{-1})^2$ if it is a descending transposition. In a composite transformation, two or more pitch-classes move. Even if there is a pitch shift, the composite transform will be called SST (see Ex. 13, m. 16 for an example). Finally, if there is a perfect fifth transformation, the legend will be SFT.

Definitions 2b, 6, and 7 provide information for the creation of the generative motive {a} of the new work and its main variation {a'}. The motive {a} was thought to be anacrusic, lasting a duple meter measure and having an accent on the second beat (Definition 2b), as shown in Ex. 14 (the pitches of each note are not determined, only their contour points).

Following the guidelines of Definition 6, the motive {a} contains two figures: x (formed by two notes with a descending skip interval) and y (formed by three notes in upward movement by conjoint degree). Also, there are two occurrences of iambic grouping within a measure. Ex. 14 also presents the two versions of variation {a'} (Definition 7).

The image shows three musical staves, each representing a different motive. The first staff, labeled 'Motive a', is in 2/2 time and contains two figures, 'x' and 'y', with iambic groupings indicated by brackets and the word 'iamb'. The second staff, labeled 'Motive a'1', shows a variation of Motive a with different contour points and groupings. The third staff, labeled 'Motive a'2', shows another variation of Motive a with different contour points and groupings. The notes are represented by stems and flags, with no specific pitch values indicated.

Example 14: Generative motive for *Inércia* by Helder Oliveira, and the two versions of its main variation

In section A₂, there are 14 occurrences of one of the figures that make up the motive {a} (Definition 8). Figure y was chosen. In this section, in addition to the motive {a} and the figure y , there are other motives based on the generative motive {a} that are used in free moments (Definition 8). These motives are shown in Ex. 15 without contour indication. The order of occurrences of motives {a}, {a'1}, and {a'2} throughout the work is based on the quantities presented in Definition 9 for each section. The order of all motives and figures y in the new work is shown in Tables 10–12. Motives 5, 9, 30, and 34 were intended for free application of motivic material (Definition 8).

**Example 15:** New motives in section A₂ of *Inércia* by Helder Oliveira

	Section A ₁									Section A ₂									
Moments	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Motives	a	a'1	a	a'2	–	a	a'1	a'1	–	a	a	a''1	a	a	2y	2y	2y	a''2	a''3

Table 10: Map of motives and figures in *Inércia* by Helder Oliveira (part 1)

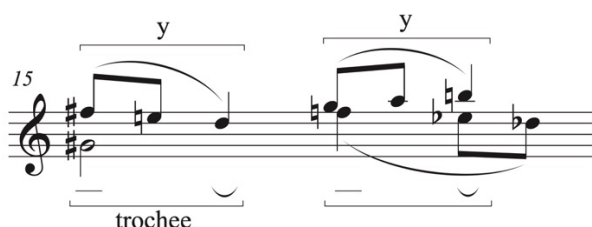
	Section A ₂ (continuation)						Section A ₁ '											
Moments	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Motives	a''2	a''3	2y	2y	2y	2y	a	a'1	a	a'2	–	a	a'1	a'2	–	a	a	a'1

Table 11: Map of motives and figures in *Inércia* by Helder Oliveira (part 2)

	Coda			
Moments	38	39	40	41
Motives	a	a	a (incomplete)	–

Table 12: Map of motives and figures in *Inércia* by Helder Oliveira (part 3)

As required in Definitions 10 and 11, a new beat structure must appear in the melody of section A₂, concomitantly with a new type of rhythmic grouping, and remain until the end of the section. We decided on the thetic structuring and trochaic grouping, as exemplified in Ex. 16, which presents the first measure of the work that has this structuring (m. 15), five measures after the beginning of the section A₂. The pitches of the second voice below the main melody, added only in section A₂, are not part of the chord accompaniment.

**Example 16:** Thetic structuring in section A₂ of *Inércia* by Helder Oliveira, m. 15

4. Aesthetic comparisons

There is an abstract similarity between *Inércia* and *Ponteio No. 30* that involves certain aspects such as form, meter, use of rhythmic groupings, progressions of harmonic sonorities, and motivic treatment. The difference between these two pieces lies in the elements that were used to fill the structural archetypes of these aspects and in their temporal extensions during the musical flow. Among the elements, we have the time signature, choice of rhythmic cell with syncopations for the accompaniment layer, characteristics of the generative motive to cover the beats, use of new melodic materials in the moments destined for this purpose, and the types of harmonic sounds used to perform the modeled progressions.

Another difference lies in other decisions regarding parameters not included in the systemic model, such as the choice of a theory of pitch organization, which in the case of the new work was the Theory of Pitch-Class Sets. These decisions correspond to the last phase of the compositional planning of the work.¹⁸

Finally, many traditional aspects were included in the compositional planning of *Inércia* due to the definitions of P30 system, such as formal structures, well-defined textural layers, predominantly constant metric, motivic variation, and use of rhythmic pattern in the accompaniment. Certain contemporary features are part of the new work, such as the use of atonalism through specific set classes, and predominant exogenous sonorities.

5. Conclusion

Through this work, we presented a glimpse of the potential of Systemic Modeling applied to musical composition from a Gestalt analysis perspective. Since certain analytical tools have already been used to carry out the Systemic Modeling of given musical works, we proposed to model Camargo Guarnieri's *Ponteio No. 30* according to the musical analysis based on Gestalt Theory. Until now, works on Systemic Modeling did not consider Gestalt analysis as a tool to

¹⁸ During the compositional planning of a work there are three phases: 1) particularization of the parametric values based on the compositional system; 2) object application (in which objects are applied to surface parameters such as pitches, rhythms and dynamics); and 3) complementation (inclusion of additional and undeclared parametric values in the system) (Pitombeira 2017a, p. 8; 2017b, p. 71).

model musical works. Therefore, this paper expanded the scope of this methodology, contributing significantly and in an innovative way to the modeling of musical works.

From the fusion of Gestalt Theory and Systemic Modeling, we proposed a new analytical-compositional methodology called Gestalt Modeling (GM). The Gestalt Theory allow us to investigate the practical application of musical structures based on several laws of perceptual organization, while Systemic Modeling provide a systematic and generalized means for the description of these structures, from the perspective of certain parameters, through the proposition of hypothetical compositional systems (or systemic models).

The intention of the GM of *Ponteio No. 30* by Guarnieri was to define a compositional system that can serve as a basis for the planning of new works. Thus, a piece for solo piano entitled *Inércia* was planned and composed based on a systemic model that contains guidelines on the behavior of certain musical structures in *Ponteio No. 30* according to the Gestalt law of objective set. The idea in this paper, as in all musical modeling writings, was not to make an exhaustive analysis of the *Ponteio* in question, that is, it was not intended to include several parameters or Gestalt laws in the modeling of the same work. The focus was not on revealing Guarnieri's creative poetics, nor on recreating the analyzed piece itself. The main purpose was to generate compositional materials from the observation of musical structures of *Ponteio No. 30* according to some musical suggestions for the Gestalt law of the objective set. In this way, the similarity between the two musical works resides at a deep level, that is, only the coherence of the functioning of certain parameters of the original works is maintained in the new composition. *Inércia* has some characteristics that relate it to the *Ponteio No. 30*, but it also has unique ones, both already presented. The parametric generalization considerably reduces the aesthetic similarities between *Ponteio No. 30* and *Inércia*. In the compositional planning of this new original composition, the elements inserted in the structures described in P30 system promote a new aesthetic profile, like the other decisions on aspects not described in the compositional systems, giving originality to the new work.

The quantity and nature of the definitions of each compositional system directly impact the creative freedom and complexity. P30 system had eleven definitions on harmony, form, meter, rhythm, and motivic treatment. It was challenging to compose from the generalized complex features of harmony and

the development of just one motive in the melody. Many details had to be considered in the elaboration of the compositional planning of *Inércia*. Although it was a bit arduous, this characteristic enriched the creative process. The positive aspects were to include the motivic treatment in the compositional planning, to reflect on the composition based on only one motive, and to have an original piece with a high level of structural complexity.

We conclude that the production of original works from GM is viable because it provides consistent starting points for the compositional planning of new works and also freedom in the insertion of parametric elements in the structures of the models and also outside them. The use of Gestalt analysis as a tool for the Systemic Modeling of *Ponteio No. 30* revealed great potential for coherently presenting new ways of organizing musical elements, that is, new analytical perspectives from the point of view of the listener's perception that could go unnoticed without its use. Although the structures are the same, such as shape and texture, their behaviors based on the musical suggestions of the Gestalt laws of perceptual organization result from predetermined characteristics, providing a greater focus on analytical research.

Finally, like Systemic Modeling, GM reveals itself as a possible methodology from the pedagogical point of view of musical composition, because from the contact with the language of other composers this methodology provides subsidies for the conscious compositional practice and the development of the academic composer's own language, that is, some rules of the game (compositional system definitions) are followed and allow a prepared and open field for decisions to fill in the musical structures, which depend on the composer's musical taste and repertoire. Thus, like Systemic Modeling, GM can prove to be effective for understanding the compositional language of the analyzed works and for creating consistent compositional repositories, expanding the repertoire of compositional techniques. One of the next steps for the development of this research, then, will be the future use of GM in the teaching of musical composition in an academic context and in courses outside universities to verify the potential of this methodology in the pedagogical field.

References

1. Baldick, Chris. 2001. *The Concise Oxford Dictionary of Literary Terms*. 2nd ed. New York: Oxford University Press Inc.
2. Bosquilha, Alessandra; Corrêa, M. L. P.; Viveiro, Tânia C. N. G. 2003. *Minimanual compacto de matemática: teoria e prática: ensino médio*. 2nd ed. rev. São Paulo: Rideel.
3. Cohn, Richard. 1998. Introduction to Neo-Riemannian Theory: A Survey and a Historical Perspective. *Journal of Music Theory*, v. 42, n. 2, p. 167–80, Neo-Riemannian Theory, Autumn.
4. Cooper, Grosvenor; Meyer, Leonard B. 1963. *The Rhythmic Structure of Music*. 2nd ed. Chicago & London: The University of Chicago Press.
5. Derfler, Bradon. 2010. *Single-Voice Transformations: a Model for Parsimonious Voice Leading*. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholar Publishing.
6. Koffka, Kurt. 1936. *Principles of Gestalt Psychology*. London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Ltd.; New York: Harcourt, Brace & Co.
7. Köhler, Wolfgang. 1992. *Gestalt Psychology: An Introduction to New Concepts in Modern Psychology*. New York: Liveright Publishing Corporation.
8. Kostka, Stefan; Payne, Dorothy; Almén, Byron. 2018. *Tonal Harmony: With an Introduction to Twentieth-Century Music*. 8th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education.
9. Kristeva, Julia. 2005. *Introdução à semântica*. Translation: Lúcia Helena França Ferraz. 2nd ed. São Paulo: Perspectiva.
10. Kristeva, Julia. 1969. *História da Linguagem*. Lisboa: Edições 70.
11. Lima, Flávio F. 2011. *Desenvolvimento de sistemas composicionais a partir da intertextualidade*. 2011. 239 p. Thesis (Master in Music), Center for Human Sciences, Letters and Arts, Federal University of Paraíba, João Pessoa.
12. Mattoso, Glauco. 2010. *Tratado de versificação*. São Paulo: Annablume.
13. McHose, Allen Irvine. 1947. *The Contrapuntal Harmonic Technique of the 18th Century*. New York: F. S. Crofts & Company.
14. Mesquita, Gabriel. 2018. *A acústica da influência: uma recomposição da intertextualidade na música*. Thesis (Master in Music) – School of Music, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
15. Meyer, Leonard B. 1973. *Explaining Music: Essays and Explorations*. Berkeley: University of California Press.

16. Oliveira, Helder A. 2020. *Modelagem Gestáltica: modelos sistêmicos a partir de princípios da Teoria da Gestalt*. 2020. 300 p. Dissertation (Doctorate in Music) – School of Music, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
17. Piston, Walter. 1987. *Harmony*. Revisor: Mark DeVoto. 8th ed. New York: W. W. Norton & Company.
18. Pitombeira, Liduino. 2020. Compositional Systems: Overview and Applications. *MusMat – Brazilian Journal of Music and Mathematics*. v. 4, n. 1, p. 39–62.
19. Pitombeira, Liduino. 2018. A Systemic Model for Debussy's Prelude No.1. *MusMat – Brazilian Journal of Music and Mathematics*, v. 2, n. 2., p. 37–57.
20. Pitombeira, Liduino. 2017a. Modelagem sistêmica como metodologia pré-composicional. In: Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música, 27., Campinas. *Proceedings...* Campinas: ANPPOM.
21. Pitombeira, Liduino. 2017b. Planejamento composicional do segundo movimento de Patrono Quieto a partir da modelagem sistêmica do Ponteio Nº 4 de Camargo Guarnieri. In: *MusMat – Brazilian Journal of Music and Mathematics*, v. 1, p. 70–81.
22. Pitombeira, Liduino. 2015a. Modelagem sistêmica do Ponteio Nº 2 de Camargo Guarnieri Segundo a teoria dos contornos. *Revista Brasileira de Música*, v. 28, p. 331–48.
23. Pitombeira, Liduino. 2015b. Modelagem sistêmica do Ponteio N.2, Caderno 1, de Camargo Guarnieri a partir da teoria dos contornos, da teoria da variação progressiva e da análise particional. In: *Colóquio de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Música da UFRJ*, 13., Rio de Janeiro. *Proceedings...* Rio de Janeiro: Federal University of Rio de Janeiro, v. 2, p. 70–8.
24. Randel, Don Michael. 1996. *The New Harvard Dictionary of Music*. 8th ed. London: The Belknap Press of Harvard University Press.
25. Resnik, Michael D. 1981. Mathematics as a Science of Patterns: Ontology and Reference. *Noûs*, v. 15, n. 4, Special Issue on Philosophy of Mathematics, p. 529–50, Nov.
26. Tenney, James. 1988. *Meta+Hodos: A Phenomenology of 20th-Century Musical Materials and an Approach to Study of Form and META Meta+Hodos*. Editor: Larry Polansky. 2nd ed. Oakland: Frog Peak Music.
27. Tymoczko, Dmitri. 2011. *A Geometry of Music: Harmony and Counterpoint in the Extended Common Practice*. New York: Oxford University Press.

28. Wertheimer, Max. 1997. Laws of organization in perceptual forms. In: Ellis, Willis D. (Ed.). *A Source Book of Gestalt Psychologie*. Highland: The Gestalt Journal Press, p. 71–88.
29. Williams, C. F. A. 1911. *The Aristoxenian Theory of Musical Rhythm*. London: Cambridge University Press.

Appendix: *Inércia*, 5th movement of *Suíte Gestaltina*

V – Inércia

$\text{♩} = 48$

mp

mf

mp

mf

f

mf

Lib. de uso livre

Lib.

Suíte Gestaltina (V – Inércia)

16 *mp*

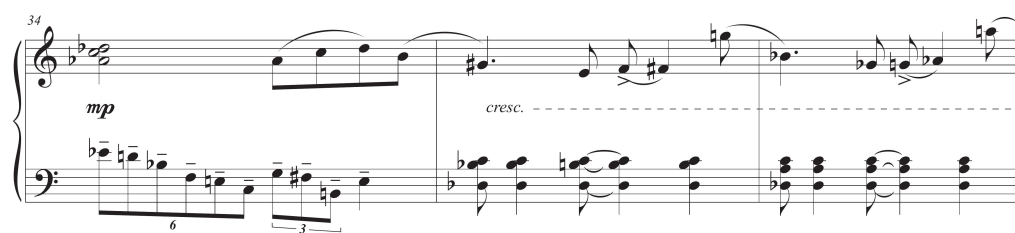
19 *mf*

22 *p* *cresc. poco a poco*

25 *rit.* *ff* *p* *a tempo*

28 *mp* *mf* *mp* *mf* *p*

Suíte Gestaltina (V – Inércia)



harmonIA: modelagem preditiva de sucessões cordais por aprendizagem computacional profunda

*harmonIA: Predictive Modelling of Chord Successions using
Computational Deep Learning*

Fernando Rauber Gonçalves

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo: Neste artigo, apresento um *software* prototípico para manipulação e visualização interativa de sucessões de acordes geradas por um modelo preditivo conexionista e discuto criticamente os resultados obtidos. Foram treinados modelos empíricos para tonalidades, compositores e estilos a partir de um *corpus* de 52.203 canções populares cifradas, coletado por *scraping* (extração automatizada) de um site colaborativo de cifras de acordes. Os dados brutos passaram por filtragem e tratamento para obtenção de melhor consistência e eficiência na modelagem. A aprendizagem computacional empregada utilizou Redes Neurais Recorrentes com células LSTM (*Long Short-Term Memory*), arquitetura escolhida pela sua capacidade em modelar dependências e relacionamentos em dados sequenciais. Em busca de indícios do sucesso da modelagem, foram avaliadas a capacidade de generalização dos modelos de tonalidades aprendidos em sucessões harmônicas com implicações funcionais claras – extraídas da música popular brasileira – bem como a capacidade de contextualização a partir dos elementos prévios.

Palavras-chave: geração musical. Modelagem preditiva. Aprendizagem profunda em música. Harmonia tonal. Musicologia empírica.

Abstract: In this article, I present a prototype software using connectionist predictive models for interactive music generation of chord sequences and critically discuss the results. Models for specific keys, composers, and styles were trained on a corpus of 52,203 popular songs scraped from a collaborative chord sheets site. Raw data underwent filtering and treatment to obtain better consistency and efficiency in the modeling. The computational learning employed used Recurrent Neural Networks with Long Short-Term Memory (LSTM) cells, an architecture chosen for its ability to model dependencies and relationships in temporal series (sequential data). To evaluate the predictive modelling, we tested the generalization capacity of the resulting tonality models in harmonic sequences– selected from Brazilian



popular music – with clear functional implications as well as the model's ability to contextualize output based on previous elements.

Keywords: Music generation. Predictive modelling. Deep learning for music. Tonal harmony. Empiric musicology.

* * *

1. Introdução

Neste artigo, apresento um *software* prototípico para modelagem preditiva de sucessões de acordes por aprendizagem computacional (*machine learning*) – um subcampo da inteligência artificial – e avalio criticamente os resultados obtidos. O ímpeto inicial deste projeto de aprendizado¹ foi a curiosidade em *experimentar* e *avaliar* o alcance da aprendizagem profunda (*deep learning*) com redes neurais artificiais na construção de modelos empíricos baseados em dados musicais. Poderiam estes modelos ajudar de alguma forma na compreensão de repertórios diversos, inclusive aqueles menos sistematizados pela literatura teórico-analítica? A modelagem preditiva pode ter relevância para a criação musical assistida ou para pedagogia musical? Que padrões e regularidades são de fato aprendidas pela máquina? Como avaliar os indícios de sucesso ou fracasso nesta modelagem? Qual o papel do teorista-analista nessa avaliação?

Para investigar algumas destas questões, foram coletadas sucessões de acordes musicais em canções populares para modelagem preditiva com redes neurais. Esta modelagem resultou no *software harmonIA*, um ambiente de geração musical assistida que possibilita ao usuário² percorrer – interativa e musicalmente³ – as continuações sugeridas para qualquer sequência de acordes em diferentes contextos preditivos. A modelagem em *harmonIA* tenta lidar com

¹ Designo este projeto como de aprendizado por se tratar de um primeiro *experimento* do pesquisador com a aprendizagem computacional. Escrito sob a perspectiva empática de um aprendiz, este artigo compartilha os resultados atingidos e introduz conceitos desse campo em nível introdutório, mirando a promoção da literacia digital como componente fundamental da prática acadêmica em música.

² Como usuário final, teve-se em vista o músico ou pesquisador em música sem conhecimento técnico aprofundado nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

³ Há uma geração sonora rudimentar que fornece uma contextualização musical mínima do processo.

o seguinte problema: dada uma sequência qualquer de acordes como entrada, quais as continuações mais prováveis em diferentes contextos musicais? Estes contextos musicais modelados foram, especificamente, diferentes tonalidades, a obra de determinados artistas/compositores e certos estilos musicais⁴ na música popular.

Mais do que obter uma previsão *correta*, o objetivo desta modelagem é fornecer um resultado ao menos contextualmente *plausível* para a geração musical assistida e, potencialmente, instigar novas perspectivas sobre os processos harmônicos em música⁵. Programar estes modelos preditivos por um sistema fechado de regras (*rule-based*) seria uma tarefa demasiado complexa ou mesmo impossível, pois cada contexto musical – como estilos específicos – demandaria regras distintas. Neste caso, a aprendizagem computacional⁶ (*machine learning*) é uma ferramenta especialmente adequada: recorreremos a esta abordagem para inferir – a partir de certos conjuntos de dados – regras e comportamentos que não conhecemos plenamente⁷ ou complexos demais para serem formalizados.

Enquanto que, em um paradigma computacional imperativo, heurísticas – como regras sobre sucessões harmônicas – são programadas proceduralmente, de forma explícita e sequencial, na aprendizagem computacional por paradigmas conexionistas⁸ os comportamentos são modelados a partir de um processo de aprendizado por (auto)treinamento, uma aprendizagem computacional que gera

⁴ Estas categorias contextuais aproveitaram metadados coletados de um site colaborativo de “cifras” musicais.

⁵ Este propósito ainda se encontra distante: a complexidade das representações aprendidas por redes neurais resulta em uma baixa *explicabilidade* de seus comportamentos.

⁶ Um programa de computador para aprendizagem computacional “aprende pela experiência E, com respeito a algum tipo de tarefa T e medida de performance P, se sua performance P nas tarefas em T, medida por P, melhoram com a experiência E” (Mitchell, 1997 *apud* Goodfellow; Bengio; Courville 2016, p. 99).

⁷ “In most cases, we do not know a priori what the intended behavior of the algorithm is. In fact, the entire point of using machine learning is that it will discover useful behavior that we were not able to specify ourselves” (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 431).

⁸ O termo *conexionismo* designa as abordagens com redes neurais. Mais recentemente, o termo *Deep Learning* (aprendizagem profunda) tem sido utilizado para designar este tipo de abordagem, sinalizando o emprego de redes em múltiplas camadas (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 13–18).

modelos probabilísticos⁹. Treinar um modelo designa, nesta abordagem conexionista, o processo de (auto)calibragem dos parâmetros¹⁰ de uma rede neural a partir de um conjunto de dados (*dataset* ou *corpus*) de treinamento, tendo como objetivo diminuir o *erro*¹¹ do modelo em produzir os resultados desejados. Dependendo da arquitetura de aprendizado, da representação¹² e do alcance dos dados, diversos comportamentos podem ser modelados¹³. Em *harmonIA*, o objetivo do aprendizado foi criar modelos de geração musical capazes de estimar probabilisticamente a continuação – o próximo elemento simbólico – de uma sequência¹⁴ de acordes. Para tanto, foi empregada uma arquitetura de aprendizado computacional com Redes Neurais Recorrentes com mecanismo LSTM (*Long Short-Term Memory*), solução consolidada para modelagem de elementos sequenciais com dependências de longo prazo¹⁵ (Goodfellow; Bengio; Courville 2016, p. 411).

Uma característica de grande impacto fundamental do aprendizado computacional reside no reaproveitamento da mesma arquitetura de

⁹ Para uma comparação sobre a geração musical por algoritmos baseada em regras (*rule-based*) e modelos conexionistas com redes neurais, veja Miranda (2002, p. 99–118). Um panorama geral sobre modelos da geração musical pode ser encontrado também em Carvonali e Rodà (2020).

¹⁰ Efetivamente, os pesos sinápticos (*weights*) e vieses (*bias*) de cada célula da rede neural. Uma impactante representação gráfica desde processo de treinamento foi produzida pelo matemático Grant Anderson (disponível em <<https://youtu.be/aircAruvnKk>>).

¹¹ O erro do modelo é uma penalidade atribuída ao desvio do resultado pretendido. No processo de treinamento, esta medida indica a necessidade de correção na calibragem do modelo para que melhores previsões sejam realizadas, tendo o conjunto de dados de treinamento como modelo de conduta. Quando um limiar de erro aceitável é atingido, o treinamento costuma ser interrompido.

¹² A representação consiste na natureza e formato dos dados utilizados no treinamento e geração musical (Briot; Hadjeres; Pachet 2020, p. 12).

¹³ Veja Briot, Hadjeres e Pachet (2020), Siphocly, El-Horathby e Salem (2021) e Bayle (2019) e para panoramas abrangentes sobre diferentes abordagens para a geração musical com abordagens conexionistas e aprendizado computacional.

¹⁴ O termo “sequência de acordes” empregado neste artigo se refere a um conjunto ordenado de acordes consecutivos, sem qualquer relação com o conceito de sequência harmônica. O termo “sucessão de acordes” é também utilizado com sentido idêntico, enquanto que “progressão harmônica” é um termo evitado pela possível implicação de funcionalidade e direcionalidade tonal.

¹⁵ Ou seja, cujos elementos prévios, mesmo os mais distantes, ainda exerçam influência na probabilidade do elemento subsequente, um fator fundamental na modelagem da linguagem e, analogamente, em eventos musicais sequenciais.

aprendizado para o treinamento de diferentes sistemas de geração musical, modelando estilos musicais diversos (Briot; Hadjeres; Pachet 2020, p. 5). Em *harmonIA*, recortes diversos de um conjunto massivo de dados coletados por *scraping* (extração automatizada) possibilitaram a modelagem de vários contextos musicais. Estes dados brutos consistiram em cerca de 52.203 sequências de acordes (após filtragem preliminar), cada uma representando uma canção popular completa. Destes dados, foram inferidos modelos empíricos para tonalidades, artistas e estilos, bem como variantes destes modelos para fins de aprendizado, explorando técnicas de expansão e normalização dos dados, variações nos hiperparâmetros¹⁶ de treinamento e recortes de comportamentos especializados – por exemplo, sequências compostas por acordes com extensões.

Ainda que o potencial impacto do aprendizado computacional em diversos campos de conhecimento seja amplamente difundido, menos conhecido é o valor da *expertise* sobre determinado domínio de conhecimento na construção e avaliação de modelos preditivos. Para que a máquina “aprenda”, é necessário um recorte de dados consistentes e bem-definidos – um *dataset* ou *corpus* – a partir dos quais se possa modelar algum comportamento. Cabe – na melhor das hipóteses – ao *expert* de um campo específico de conhecimento supervisionar a seleção e recorte destes dados, bem como avaliar os resultados obtidos¹⁷ nesta modelagem. Essa avaliação é especialmente desafiadora, tendo em vista que modelos preditivos com redes neurais são frequentemente descritos como sistemas *black box* (Briot; Pacheres; Pachet *op. cit.*, p. 218), cujo funcionamento interno e representações aprendidas não podem ser facilmente convertida em regras e condições explícitas por conta do número elevado de parâmetros envolvidos. Por conta dessa dificuldade, Goodfellow, Bengio e Courville (*op. cit.*, p. 436–440) enfatizam a importância da observação direta dos resultados obtidos para avaliar se medidas quantitativas como o *erro* preditivo obtido ao final do treinamento de fato refletem o sucesso do modelo obtido. Esta necessidade de

¹⁶ Hiperparâmetros definem a estrutura da rede (como a quantidade camadas e de células) ou controlam aspectos do treinamento (como a taxa de aprendizado) (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 120). Diferente de tarefas convencionais em classificação e previsão, que possuem métricas objetivas de avaliação, o ajuste dos hiperparâmetros para sistemas de geração musical é de natureza *qualitativa*, a partir da avaliação subjetiva dos resultados (*ibid.*, p. 82)

¹⁷ Por exemplo, em *BachBot* (Liang 2016), a parceria do desenvolvedor (com conhecimentos musicais bastante limitados) com um musicólogo resultou em uma avaliação preliminar do possível significado de certos padrões de ativação da rede neural.

observação direta foi um dos aspectos que motivaram a criação de uma interface de geração musical assistida em *harmonIA*, propiciando um mecanismo de controle e avaliação através da visualização e escuta da geração musical resultante em tempo real.

O *software* vem sendo desenvolvido desde janeiro de 2018, com uma primeira versão pública lançada em novembro de 2021, em sessão de comunicação do IV Congresso da Associação Brasileira de Teoria e Análise Musical (TeMA). Desde o princípio, o esforço de desenvolvimento caminhou em duas direções paralelas: 1) coleta de dados, organização de *datasets* e treinamento de modelos preditivos e 2) construção da interface ao usuário com ferramentas de visualização e manipulação. Estas duas direções se retroalimentaram ao longo do desenvolvimento: o avanço das ferramentas de visualização e da interface de criação musical assistida motivou novas organizações e experimentos com os dados coletados, em sucessivos ciclos iterativos.

A seguir, detalho alguns aspectos deste projeto experimental: 1) a escolha da arquitetura de aprendizagem computacional; 2) a construção da interface ao usuário; 3) a coleta, limpeza e tratamento dos dados; 4) a avaliação dos modelos preditivos. Como conclusão, compartilho considerações gerais e delineio algumas propostas futuras.

2. A arquitetura de aprendizagem computacional

Um aspecto crítico para geração musical por modelos preditivos reside na escolha de uma arquitetura adequada para a tarefa proposta. Pela sua natureza *sequencial*, eventos musicais são especialmente propícios para modelagem enquanto probabilidades condicionais (Choi; Fazekas; Sandler 2016). Por conta desta propriedade, uma abordagem empregada com bastante sucesso na geração musical por modelos probabilísticos¹⁸ emprega processos baseados em *Cadeias de Markov*, que modelam matrizes das probabilidades de transição¹⁹ com base nos eventos passados. Por mais que obtenham resultados satisfatórios em certos

¹⁸ Veja o capítulo “Probabilities, grammars and automata” de Miranda (*op. cit.*, p. 61–82) para uma introdução sobre a geração musical por métodos probabilísticos, incluindo processos *markovianos*.

¹⁹ Para um exemplo recente de modelagem teórico-analítica com Cadeias de Markov e uma explicação sobre este processo, veja Miccolis *et al.* (2022).

contextos, cadeias markovianas apresentam potencial limitado de generalização²⁰ na geração musical e, na previsão de elementos baseados em séries longas, tendem ao *plagiarismo* (Briot; Hadjeres; Pachet, *op. cit.*, p. 8), reproduzindo os dados originais.

Por conta destas limitações, a geração musical por abordagens probabilísticas tem centralizado seus esforços – a partir da década de 2010 (Ji; Luo; Yang 2020, p. 6) – na aprendizagem profunda (*deep learning*) com redes neurais artificiais²¹. O aprendizado dito *profundo* se refere às redes com estruturas em múltiplas camadas²², capazes de processar múltiplos níveis hierárquicos de abstrações, inferidas dos dados de treinamento. Briot, Hadjeres e Pachet (*op. cit.*, p. 8) elencam algumas vantagens da aprendizagem profunda sobre a geração com Cadeias de Markov: a) possibilidade de captura de tipos variados de relações, contextos e regularidades; b) aprendizado de dependências de longo prazo e de nível mais elevado; c) maior poder de generalização através do uso de representação distribuída²³. Há, no entanto, alguns inconvenientes para este tipo de abordagem, como a maior complexidade de implementação e o elevado número de exemplos de treinamento necessários²⁴ para que uma boa capacidade de generalização seja alcançada.

Em *harmonIA*, optou-se por empregar uma arquitetura de aprendizagem com Rede Neural Recorrente e unidades LSTM (*Long Short-Term Memory*), também designada mais concisamente como “LSTM Networks”. A arquitetura

²⁰ A generalização designa a capacidade de funcionamento do modelo em dados desconhecidos, que não fizeram parte do processo de treinamento (Briot; Hadjeres; Pachet, *op. cit.*, p. 79).

²¹ Veja Goodfellow, Bengio e Courville (2016) para uma explicação aprofundada, Miranda (*op. cit.*) para uma introdução enfocando a geração musical e Briot, Hadjeres e Pachet (*op. cit.*) para uma referência mais aprofundada de métodos e procedimentos específicos à geração musical.

²² Composta tradicionalmente por camadas de entrada (*input layer*), saída (*output layer*) e um número variável de camadas intermediárias ocultas (*hidden layers*). Estas camadas compõem uma rede de funções aninhadas (*nested functions*) que buscam aproximar um determinado comportamento não-linear.

²³ A representação distribuída é uma propriedade fundamental das arquiteturas de aprendizado profundo em múltiplas camadas. Nestas estruturas, as camadas intermediárias aprendem representações compartilhadas por diversos elementos, de tal forma que uma entrada no sistema seja representada por muitas características, e cada característica esteja envolvida na representação de diversas entradas possíveis (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 17).

²⁴ Esta propriedade será discutida na avaliação dos modelos preditivos treinados, na qual ficou evidente a superioridade dos modelos treinados com *datasets* mais abrangentes.

LSTM se consolidou como solução para a modelagem de informações sequenciais²⁵ pela sua capacidade de aprender dependências de longo prazo em séries temporais. O termo dependências no contexto da modelagem de informações sequenciais designa os relacionamentos entre os diferentes elementos ao longo do tempo. Por exemplo, a previsão de continuações probabilisticamente plausíveis para a sequência textual “Os legumes frescos foram comprados por Tia Amélia na” envolve a modelagem de um contexto complexo, no qual as informações mais relevantes – com resultados implicativos menos entrópicos – estão dispersas ao longo do tempo. Na proposição original da arquitetura de aprendizado LSTM por Hochreiter e Schmidhuber (1997), esta capacidade está bem representada nos Experimento 6a/6b, que demonstram a identificação de regularidades simbólicas de natureza sequencial – mesmo quando separadas por dezenas de elementos. Ressaltamos novamente que, para o aprendizado destas implicações, ou *regularidades*, é necessário um *dataset* de treinamento suficientemente robusto, contendo uma quantidade massiva de exemplos para subsidiar a construção de representações adequadas durante o processo de aprendizado computacional.

A arquitetura LSTM tem sido utilizada para geração de melodias (Sturm; Santos; Korshunova 2015), sucessões de acordes e estruturas rítmicas (Choi; Fazekas; Sandler, *op. cit.*), modelagem polifônica (Liang 2016), bem como em diversos outros protótipos (veja a compilação de Briot; Hadjeres; Pachet, *op. cit.* e Bayle 2019) que demonstraram a viabilidade dessa abordagem no aprendizado de diferentes representações sequenciais de dados musicais.

Escolhida a arquitetura de aprendizado propícia, uma busca na plataforma *GitHub* chegou ao código-fonte de uma solução que demonstra a geração textual – com tokenização²⁶ por palavras – utilizando Redes Neurais Recorrentes com mecanismo LSTM (Kim 2017). Este projeto, escrito com

²⁵ No momento inicial da escrita do software, em 2018, esta era a solução mais consolidada para esta tarefa: “As of this writing, the most effective sequence models used in practical applications are the called gated RNNs. These include the long short-term memory and networks based on the gated recurrent unit” (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 411). Mais recentemente, arquiteturas com mecanismos de *atenção* – veja o artigo “Attention is All You Need” (Vaswani *et al.* 2017) – apresentam capacidade significativamente mais elevada de generalização em séries temporais mais longas.

²⁶ A tokenização, neste contexto, se refere à unidade mínima de representação simbólica dos elementos no processo de treinamento e geração.

propósitos didáticos pelo professor de ciências da computação Sung Kim, foi utilizado como ponto de partida – por bifurcação (*fork*) – para o desenvolvimento de *harmonIA*. Evitar uma implementação do zero, partindo de uma base de código pré-existente com licença permissiva, possibilitou que o pesquisador se concentrasse, desde o início, na coleta e organização de *datasets* para treinamento e, posteriormente, na interface de criação musical assistida para avaliação dos resultados, tarefas de maior interesse para a especialidade do autor enquanto *usuário final* e *treinador*²⁷ de um modelo de aprendizado computacional como ferramenta em seu domínio específico de conhecimento – a teoria e análise musical. Diversos critérios subsidiaram a escolha dessa solução em específico como ponto de partida: *a)* licença permissiva MIT, permitindo a modificação e redistribuição livre; *b)* uso da biblioteca *TensorFlow*, que não só propicia ajustes na arquitetura a partir de níveis de abstração mais elevados como também dispõe de documentação extensiva e comunidade ativa de desenvolvedores; *c)* uso da linguagem *Python*, com a qual o autor possuía familiaridade prévia; *d)* tokenização por palavras, de fácil adaptação para a natureza da representação simbólica pretendida, conforme discussão na seção 3 deste artigo e na nota de rodapé n° 37; *e)* código-fonte conciso e bem documentado.

3. *Datasets*: coleta, representação e tratamento dos dados

Para o treinamento de uma rede neural, é necessário organizar um conjunto (massivo) de exemplos representativos – um *dataset* ou *corpus* de treinamento. É a partir destes exemplos que o algoritmo de treinamento calibrará os pesos e vieses da rede neural, até chegar a uma configuração da rede que apresente um *erro* preditivo aceitável. Estes exemplos não só devem ser numerosos o suficiente como devem representar um comportamento

²⁷ Strobelt *et al.* (2018) apontam três categorias de interessados na visualização de redes neurais profundas: *arquitetos*, *treinadores* e *usuários finais*, cada qual enfocando dimensões e níveis de abstrações distintas. Ao *usuário final* pouco importam os detalhes do funcionamento interno – a *caixa-preta* – mas tão somente os resultados obtidos. *Treinadores* constroem modelos e refinam os hiperparâmetros, sem um conhecimento aprofundado de cada componente, enquanto que *arquitetos* dominam o funcionamento interno de cada unidade da rede e projetam suas interações em uma determinada arquitetura de aprendizado.

razoavelmente consistente²⁸ para que a modelagem possa inferir regularidades significativas presentes neste conjunto de dados. Portanto, a obtenção de dados em quantidade satisfatória para o aprendizado com redes neurais é um dos desafios envolvidos neste tipo de modelagem.

Em *harmonIA*, optou-se pela coleta de dados a partir de uma fonte inédita na literatura²⁹ – um site colaborativo de cifras brasileiro³⁰ –, tarefa para a qual foram construídas ferramentas específicas³¹ de extração automatizada (*web scraping*). O material bruto obtido consistiu em sequências de acordes para 82.600 músicas. Foram coletados também metadados disponíveis para cada música, tais como classificações por artista, estilo musical e tonalidade³². A partir destes dados e metadados, foram treinadas três categorias de modelos preditivos:

²⁸ Ainda assim, uma quantidade considerável de ruído e heterogeneidade em datasets massivos é tolerável (ou até mesmo desejável) em virtude da modelagem de dependências prévias, aspecto que será abordado na avaliação dos modelos preditivos.

²⁹ Briot, Hadjeres e Pachet (*op. cit.*, p. 48–49) ressaltam o número limitado de *datasets* de referência para a geração musical por *Deep Learning* e apresentam uma compilação das principais fontes de dados utilizadas em projetos neste campo. Ji, Luo e Yang (2020) apresentam uma compilação com propósito similar. Em *harmonIA*, o uso de uma fonte inédita também satisfaz o propósito de aprendizado do projeto, instigando o autor a se aprofundar nos procedimentos de coleta automatizada e tratamento de dados brutos.

³⁰ <<https://www.cifraclub.com.br>>

³¹ O código-fonte destas ferramentas bem como uma descrição sucinta da função de cada *script* pode ser encontrado em: <<https://github.com/frauber84/harmonIA/tree/main/utis>>

³² A classificação das tonalidades nos metadados coletados apresentou elevado índice de erros. Alguns mecanismos simples de filtragem foram desenvolvidos, descartando sequências com alta probabilidade de erro na classificação da tonalidade. Ainda assim, persistiram nos *datasets* construídos por tonalidade um índice significativo de erro, cujo impacto aparentemente foi minimizado pela contextualização das dependências prévias na modelagem.

a) tonalidades maiores e menores; b) sucessões de acordes nas músicas de artistas específicos³³ e c) estilos musicais específicos³⁴.

Antes do treinamento, os dados passaram por filtragem preliminar – descartando exemplos fora de critérios mínimos³⁵ – e processamento para uniformização das cifras. Esta uniformização consistiu no agrupamento de diversas variantes de cifragem em representações simbólicas unificadas. Como resultado, o vocabulário global (conjunto das cifras distintas) foi reduzido pela metade, otimizando a modelagem ao evitar a dispersão de símbolos de significado idêntico em representações distintas. A Fig. 1 apresenta um excerto³⁶ deste tratamento para uniformização, demonstrando seis (de um total de cerca de 460) chaves de substituição textual para propósitos de unificação da cifragem. Após esses tratamentos e filtrações, chegou-se a um *dataset* global de 52.303 músicas distintas, com 4.500.000 elementos individuais (acordes) e um vocabulário de 6.500 acordes distintos.

A Fig. 2 mostra dois exemplos de sequências coletadas, representando a sucessão de acordes em duas canções populares completas. Na construção do *dataset* de treinamento, estas sequências foram tokenizadas (separadas) no nível do acorde³⁷, e cada acorde foi indexado a partir do vocabulário global, composto

³³ Esta modelagem foi problemática pelo baixo número de exemplos disponíveis para cada artista e pela inconsistência dos dados, demasiado heterogêneos pela natureza colaborativa do site. Os dados coletados a partir das obras de determinados artistas não conseguiram produzir generalizações satisfatórias com a abordagem de aprendizado utilizada, mesmo após o emprego de técnicas de ampliação de dados (transposição para os 12 tons e normalização para tonalidade única). Neste caso, métodos como as Cadeias de Markov provavelmente seriam mais efetivos para orientar a modelagem.

³⁴ Também aqui os resultados foram geralmente inconsistentes. Uma das exceções foi o modelo do estilo *samba*, cujo comportamento consistentemente funcional da harmonia resultou em uma modelagem mais satisfatória.

³⁵ Alguns critérios de exclusão: quantidade insuficiente de acordes, quantidade insuficiente de acordes distintos, músicas repetidas e classificações de tonalidades com alta probabilidade de erro.

³⁶ O *script* completo pode ser acessado em https://github.com/frauber84/harmonIA/blob/main/utils/cifras_helper_batch.py.

³⁷ Seria possível separar (tokenizar) a sequência textual no nível do caractere, como nos exemplos de Karpathy (2015). Choi, Fazekas e Sandler (2016) compararam a geração de sucessões harmônicas com as duas abordagens em redes LSTM, indicando preferência pela tokenização por acordes. Em *harmonIA*, a tokenização por acorde foi escolhida por representar a mínima unidade de sentido musical pretendida: ainda que a aprendizagem computacional conseguisse elaborar

por todos os acordes distintos de cada modelo. A Fig. 3 demonstra uma representação numérica hipotética resultante da tokenização por acordes como unidade simbólica mínima.

```
def UniformizaCifra(x):
    chaves = { 'sus4/7 ' : '7sus4 ' ,
               '7/4 '   : '7sus4 ' ,
               '7(4) '  : '7sus4 ' ,
               '7/sus4 ' : '7sus4 ' ,
               '7SUS4 ' : '7sus4 ' ,
               # etc ...totalizando cerca de 460 elementos
            }

    # substitui a partir da lista de chaves
    for key in sorted(chaves, key=len, reverse=True):
        x = x.replace(key, chaves[key])
    return x
```

Figura 1: Excerto do script para uniformização de cifras

```
tom=C C Dm7 G7 C6 Am7 Dm7 G7 C6 Em7(b5) A7 Dm7
Dm7(b5) C7M Am7 Dm7 G7 C6 C7M A7 Dm7 G7 Dm7 G7 C6
C7M C7 F7M F#o7 C7M Am7 Dm7 G7 C6 Dm7 G7 C6 Am7
Dm7 G7(9) C6 Em7(b5) A7 Dm7 Fm6 C7M Am7 Dm7 G7 C7M
Dm7 G7 C6 Am7 Dm7 G7(9) C6 Em7(b5) A7 Dm7 Fm6 C7M
Am7 Dm7 G7 C7M

tom=C C7M Am7 Dm7 G7/E G Em Am7 F G Gm7 C7 F7M G
Em Am D7 G7 C7M Am7 Dm7 G Em Am7 F G Gm7 C7 F7M G
Em Am D7 G F G C Am7 Dm G Gm7 C7 F G C Am7 Dm7 G7 C
```

Figura 2: Exemplo de sequências de acordes³⁸

uma cadeia complexa de condicionantes para utilização do caractere como unidade morfológica, a representação aprendida não seria benéfica no propósito da geração musical, sendo inclusive potencialmente prejudicial à modelagem das dependências temporais ao exigir a produção de sequências muito mais longas. A tokenização por acordes também garante que todos elementos da camada de saída sejam acordes válidos (presentes no conjunto de treinamento), evitando *garbage output* – neste caso, a concatenação de caracteres que não constituam um símbolo cordal válido.

³⁸ A classificação “tom=C” no início é um metadado, ignorado durante o treinamento.

Sequência textual (sucessão de acordes):

C Dm7 G7 C6 Am7 Dm7 G7 C6 Em7(b5) A7 Dm G7 C7M

Representação numérica:

0 1 2 3 4 1 2 3 5 6 7 2 8

Dicionário (Índices do vocabulário):

0 = C 1 = Dm7 2 = G7 3 = C6 4 = Am7

5 = Em7(b5) 6 = A7 7 = Dm 8 = C7M

Figura 3: Representação numérica usando o acorde como unidade simbólica

É importante refletir sobre as implicações da representação dos dados para a modelagem preditiva. Algoritmos de aprendizagem computacional são agnósticos em relação aos dados: tudo que puder ser representado como uma variável quantitativa discreta pode ser potencialmente modelado no aprendizado da máquina, através da descoberta de diferentes regularidades e padrões associativos inerentes a esses dados. Desta forma, a escolha da representação para o *dataset* de treinamento é determinante para o resultado final da modelagem obtida.

No caso da representação de acordes, há duas abordagens comuns elencadas por Briot, Hadjeres e Pachet (*op. cit.*):

- implícita e extensional*, com a enumeração de todas as notas (ou alturas) que compõem o acorde;
- explícita e intencional*, com o uso de símbolos (como cifras) para indicar explicitamente a categoria do acorde, mas não seus componentes individuais.

Em *harmonIA*, a escolha por uma representação *intencional explícita* foi determinada pela natureza e limitação dos dados coletados do site colaborativo de cifras. Utilizando cifras de acordes como *tokens* – e unidades simbólicas – para modelagem sequencial, modela-se unicamente a probabilidade de acordes em específico serem o próximo de uma determinada sucessão harmônica – levando em conta todo o contexto de dependências prévias, locais (próximas) ou remotas. Aspectos como o ritmo harmônico ou a condução de vozes não foram incorporados, tendo em vista que estes elementos não fizeram parte da

representação simbólica utilizada³⁹ e demandariam um conjunto de dados de treinamento obtido de outras fontes. Em todos *datasets*, houve uma intenção explícita de preservar a enarmonia, tendo em vista ser esse um fator essencial para a validação dos resultados da modelagem. Desta forma, as representações das cifras não foram simplificadas em classes de alturas, ou seja, D $\flat$ e C $\sharp$ foram consideradas representações distintas para não distorcer os resultados da modelagem das centricidades tonais.

Nos *datasets* com cifras de artistas específicos, foram experimentadas estratégias de ampliação de dados, transpondo todos os exemplos para as 12 tonalidades (como na expansão de dados proposta em Hadjeres, Pachet e Nielsen 2016). Esta estratégia, no entanto, não representou aprimoramento significativo no treinamento destes modelos, cujos resultados inconsistentes atribuímos ao número reduzido de exemplos para treinamento – discussão aprofunda na seção 5 deste artigo. Outro experimento com os *datasets* de artistas específicos consistiu na normalização dos dados, transpondo todas músicas para uma mesma tonalidade (como em Choi 2017) para possibilitar a comparação direta entre os modelos. Novamente, a avaliação neste caso ficou prejudicada pela inconsistência dos resultados obtidos para esta categoria de modelagem.

Ponderamos que é necessário cautela com estratégias de normalização ou ampliação artificial dos dados no contexto da modelagem estilística. As três estratégias descritas anteriormente – 1) simplificação em classes de alturas; 2) transposição para as 12 tonalidades ou gama enarmônica mais completa; 3) normalização em tonalidade única – podem potencialmente resultar em afastamento do contexto original dos dados coletados, tornando a modelagem resultante menos fidedigna. Podemos considerar que há inclusive um traço estilístico relacionado aos aspectos idiomáticos de certos instrumentos musicais, resultando, por exemplo, na priorização de determinadas escolhas de alturas. Um exemplo de distorção estilística óbvia seria a transposição irrestrita (ou normalização para tonalidade única) de sucessões de acordes envolvendo o uso de cordas soltas em instrumentos de cordas como o violão e/ou guitarra, muito prevalentes na música popular como instrumentos de apoio harmônico. Estas reflexões apontam, portanto, para a necessidade de reflexão sobre os

³⁹ Para comparação, veja a representação dos eventos polifônicos nos corais de J.S. Bach produzida por Liang (*op. cit.*, p. 25–28) em *BachBot*, sistema de geração que também utilizada um algoritmo similar de aprendizagem computacional com redes LSTM.

objetivos da geração e, se necessário, na seleção de dados naturais em quantidade massiva para o treinamento de modelagens estilísticas satisfatórias. Fazemos a ressalva de que, em um contexto de criação musical assistida de natureza mais generalizada, estas estratégias de normalização ou ampliação artificial teriam sua validade, bem como quaisquer outras formas criativas de extrapolação dos dados musicais originais.

O *dataset* completo está disponível para consulta e uso sob a licença permissiva MIT em <<https://fernandorauber.com.br/hia/data/>>.⁴⁰

4. A interface ao usuário

Como descrito anteriormente, *harmonIA* partiu de um *fork* de uma implementação mínima pré-existente para geração textual com redes LSTM (Kim, *op. cit.*). Como mecanismo de geração, esta implementação utilizava um mecanismo simples de amostragem⁴¹ para gerar continuações para uma sequência textual qualquer. Após as primeiras tentativas de treinamento de modelos preditivos e geração automatizada com cifras de acordes, constatou-se que, para uma avaliação mínima dos produtos gerados, seria necessário criar ferramentas para visualizar o universo das probabilidades consideradas pela máquina e manipular as escolhas em cada iteração do processo preditivo.

Podemos compreender o modelo preditivo por uma rede neural multicamadas como uma cadeia de funções (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 168) que, a partir de uma *entrada* inicial – nesse caso, qualquer sequência de acordes –, faz processamentos por meio de cadeias intermediárias que produzem, na camada de *saída*, coeficientes de ativações para cada célula individual. Estes coeficientes são então organizados em uma distribuição de probabilidades⁴², representando as estimativas sobre o próximo elemento da

⁴⁰ Neste endereço, estão disponíveis quatro versões para cada conjunto de dados: a) dados brutos; b) dados processados para uniformização das cifras; c) dados expandidos pela transposição em 12 tons; d) dados normalizados pela transposição para tonalidade única (Dó Maior).

⁴¹ Este mecanismo de amostragem (*sampling*) consistia em introduzir algum grau de aleatoriedade nas escolhas do modelo preditivo, evitando completar a sequência sempre com a hipótese mais provável (*greedy picking*).

⁴² No caso da implementação utilizada, há uma função de ativação *softmax* na camada de saída que normaliza os índices de ativação em um conjunto probabilidades. Esta função também amplifica resultados prováveis e atenua resultados improváveis, melhorando a relação sinal-

sequência. Para visualizar esta distribuição de forma intuitiva, foi desenvolvida uma interface ao usuário que dispõe os acordes de forma proporcional à sua probabilidade de ativação. Essa interface é interativa: ao clicar em qualquer acorde, um novo acorde é acrescentado e uma nova distribuição de probabilidades é disposta, tornando o software uma espécie de (limitado) sistema de criação assistida, projetado para a experimentação direta e controle dos modelos preditivos. Neste sistema, é possível também alterar acordes prévios ou escutar qualquer um dos acordes⁴³ antes de sua escolha efetiva como próximo elemento da sucessão harmônica.

A Fig. 4 mostra uma captura da interface central do programa, com as probabilidades de continuação da sequência de acordes “C7M Dm7 G7 C7M Am7” no modelo da tonalidade de Dó Maior. Há quatro componentes fundamentais nesta interface: 1) o painel da esquerda apresenta botões para aumentar ou diminuir o campo de possibilidades (acordes visíveis), escutar acordes, realizar escolha aleatória, salvar (em formato MusicXML), acionar modo multimodelo, criar nova música ou fechar o programa; 2) no campo central, acordes clicáveis representam proporcionalmente as continuações; 3) o painel da direita exibe uma representação em notação musical, com possibilidade de alteração dos acordes ou mudanças em suas posições; 4) no canto inferior direito, há um elemento para seleção do modelo preditivo – agrupado por tonalidade, estilo e artista e outro botão que acessa informações sobre o modelo atualmente escolhido.

ruído na modelagem. É esta distribuição que será exposta visual e auditivamente ao usuário em *harmonIA*.

⁴³ Com o botão direito do mouse, o usuário alterna entre o modo de escolha e escuta dos acordes. O modo atual é indicado pelo ícone do cursor: um ponteiro para escolha de acordes e um violão estilizado para o modo de escuta.

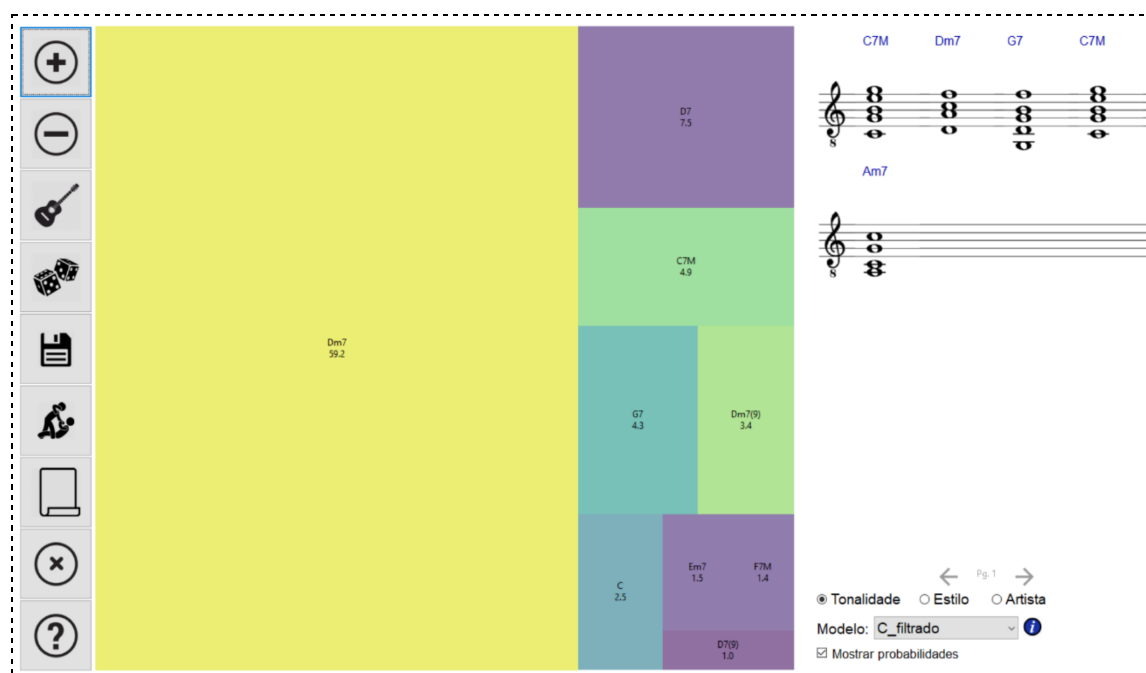


Figura 4: Interface ao usuário

Ao longo do desenvolvimento, os mecanismos de manipulação na interface foram sendo paulatinamente refinados. Os primeiros botões no painel da esquerda (vide Fig. 4) aumentam ou diminuem o campo de busca da previsão, possibilitando a visualização de continuações mais ou menos usuais, um parâmetro de controle fundamental para aumentar a diversidade na geração musical. Para tornar o processo mais aprazível, um mecanismo de geração sonora MIDI arpeja os acordes selecionados a partir de posições usuais no violão – também extraídas de forma automatizada⁴⁴. Estas posições dos acordes e algumas variantes podem ser alternadas clicando em cada acorde⁴⁵ na partitura (Fig. 5). Esta funcionalidade limitada⁴⁶ de notação musical tem um sentido lúdico,

⁴⁴ Esta lista de posições, em notas MIDI, está disponível no arquivo *dic_acordes.py*. Foram compiladas as 4 posições mais usuais para cada cifra de acorde no violão (extraídas de um site de cifras), totalizando cerca de 20.000 posições distintas. As posições podem ser alteradas (entre as escolhas pré-determinadas) pelo usuário clicando em cima do acorde no painel de notação musical.

⁴⁵ Ao clicar em um acorde na partitura, sua posição é trocada por outra alternativa de posição usual no violão. O botão direito do mouse executa o acorde na posição escolhida e um clique com o botão direito na cifra troca o acorde.

⁴⁶ Não foi encontrada uma biblioteca adequada para notação musical em Python, portanto um *script* em Python foi criado para criar as imagens de todas as posições do dicionário de acordes utilizando o *software* aberto MuseScore como renderizador gráfico.

tendo em vista que as notas individuais que compõe cada acorde não foram um aspecto modelado⁴⁷. Ainda assim, como a modelagem em *harmonIA* se dá no contexto da canção popular, estas posições em alguns casos podem possivelmente representar uma distribuição das notas mais estilisticamente fiel do que a obtida pelos processos de distribuição e condução de vozes usualmente abordados na literatura sobre harmonia tonal⁴⁸. Para uma manipulação mais livre dos resultados, foi implementada também uma função de exportação em formato MusicXML, que preserva as conduções de vozes escolhidas pelo usuário.

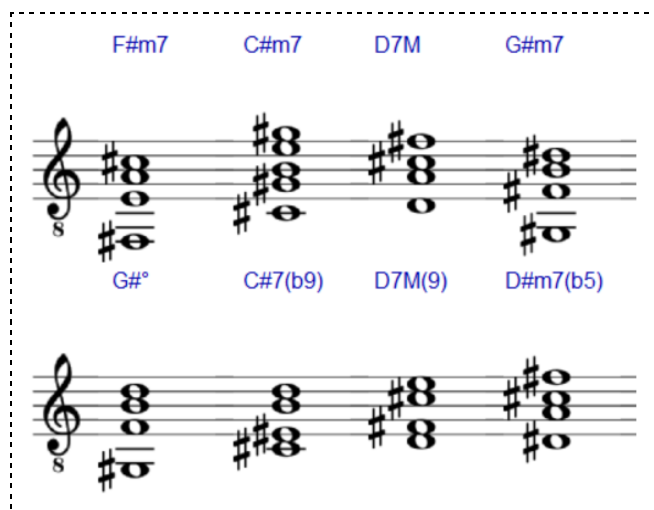


Figura 5: Visualização da notação musical em *harmonIA*

Um aspecto singular da interface construída é a possibilidade de carregar dois modelos preditivos lado-a-lado (Fig. 6), permitindo a comparação entre diferentes modelos (por exemplo, a continuação de uma sequência harmônica no contexto de duas tonalidades distintas). Neste modo multimodelo, é possível visualizar as sugestões de continuação em dois modelos simultaneamente e, ao clicar em qualquer acorde, este será acrescentado à sucessão harmônica atual.

⁴⁷ No momento, está em cogitação uma extrapolação polifônica dos dados coletados, a partir de um método original em desenvolvimento.

⁴⁸ Philip Tagg, em *Everyday Tonality*, realça este aspecto ao distinguir entre as regras de condução de vozes na harmonia tonal “clássica” e no contexto “não-clássico” (e, em especial, no *rock*), com o uso de paralelismos frequentes e estratégias harmônicas não baseadas em tríades, como os *power chords* (Tagg 2018).

Esta funcionalidade foi fundamental na avaliação subjetiva dos modelos e na experimentação com diferentes hiperparâmetros de treinamento⁴⁹.

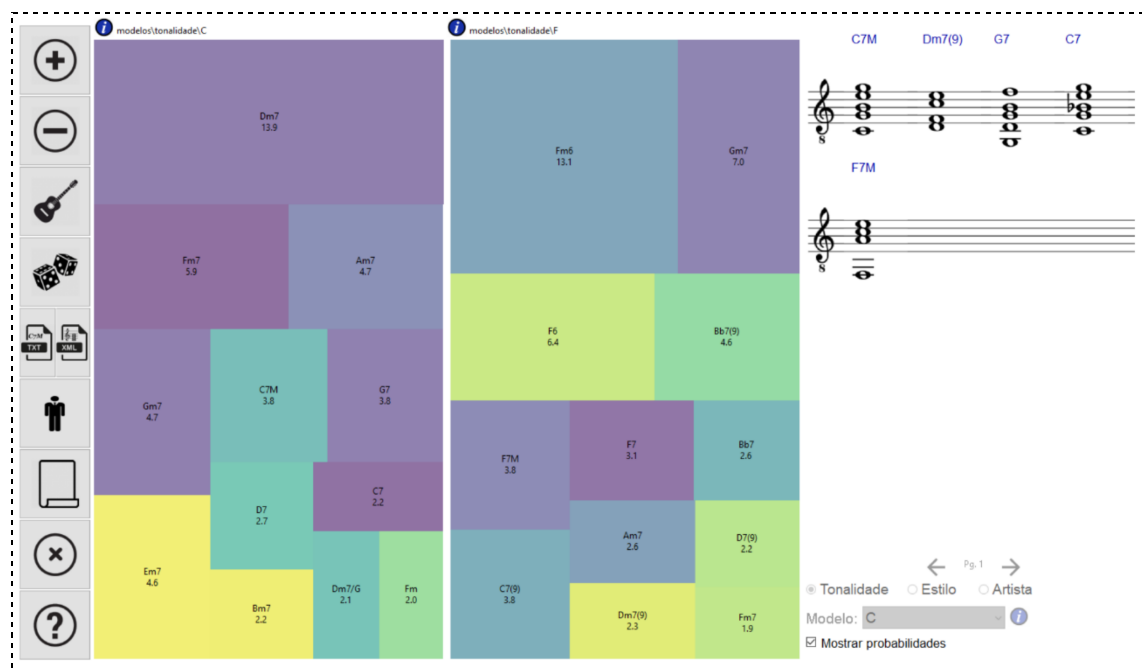


Figura 6: Dois modelos preditivos operando lado-a-lado (modo multimodelo)

Outra funcionalidade implementada para facilitar a análise dos modelos preditivos consistiu em um painel de informações com dados sobre o modelo atualmente escolhido. Esse painel fornece estatísticas sobre o *dataset* do modelo, exhibe os hiperparâmetros de treinamento e permite a visualização (e escuta) das sequências de acordes mais comuns presentes nos dados brutos de treinamento, organizadas em *n-gramas*⁵⁰ de 4 e 8 acordes. A Fig. 7 mostra o painel de informações do modelo preditivo “*samba*”:

⁴⁹ Este modo comparativo permitiu que variantes distintas do mesmo modelo – com hiperparâmetros de treinamento diferenciados ou diferentes mecanismos de filtragem empregados na etapa de tratamento dos dados – fossem comparados.

⁵⁰ *N-gramas* são conjuntos de elementos consecutivos. No estágio atual de desenvolvimento, essa ferramenta de análise ainda está incompleta, pois não há um agrupamento das permutações do mesmo ciclo de acordes tampouco mecanismos para lidar com a redundância (repetições da mesma sequência). Ainda assim, esta ferramenta foi útil para explorar algumas sequências de acordes comuns encontradas em cada *dataset* e para investigar possíveis enviesamentos nos modelos preditivos. Os *n-gramas* completos para cada modelo podem ser acessados no arquivo “*info*” contido no diretório de cada modelo.

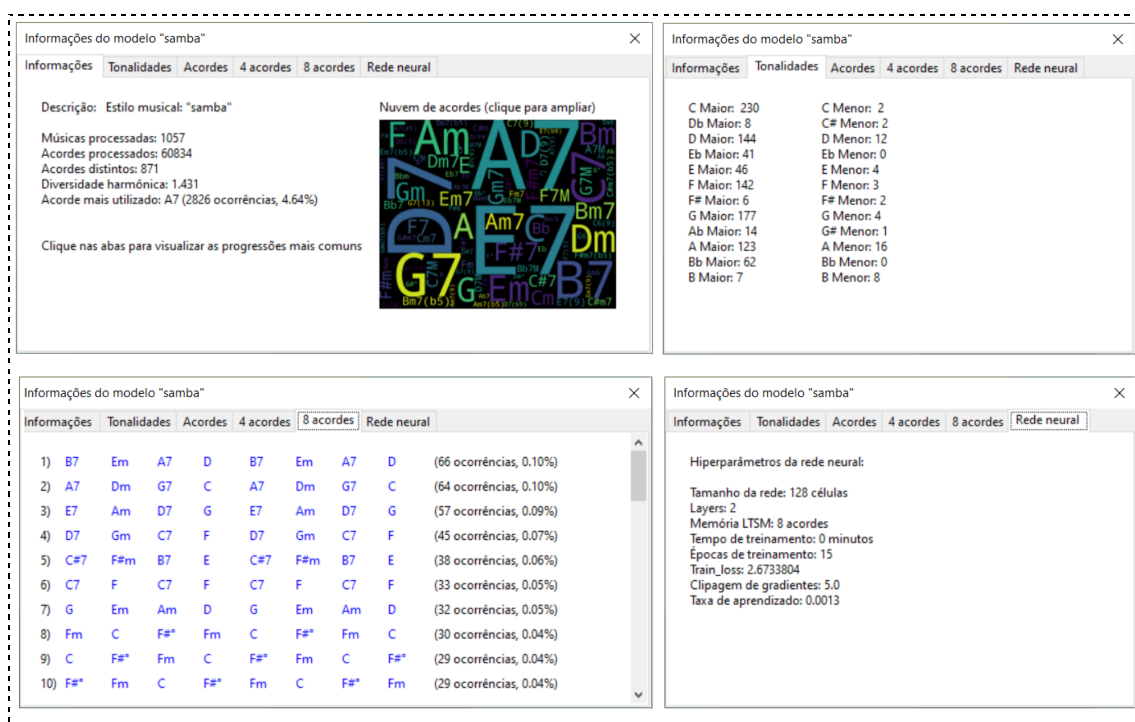


Figura 7: Painel de informações do modelo *samba*

Há, portanto, dois componentes centrais em *harmonIA*: 1) o modelo preditivo, adaptado⁵¹ da implementação de Kim (*op. cit.*) e agora encapsulado⁵² para atuar como um *back-end*⁵³; 2) a interface ao usuário (*front-end*), que comanda a interação com os modelos preditivos. Por conta da separação⁵⁴ entre os dois módulos, o pesquisador cogita a possibilidade de que outras arquiteturas de

⁵¹ A implementação da rede LSTM permaneceu praticamente intacta, fora mudanças pontuais nos hiperparâmetros de treinamento. Outras adaptações consistiram na remoção de partes desnecessárias para o projeto, adaptação das funções de amostragem para interação em tempo real com a interface gráfica e alterações nas rotinas de treinamento.

⁵² A encapsulação é um conceito da programação orientada a objetos (OOP), denotando a separação de um objeto do restante do programa para obtenção de flexibilidade, modularidade e segurança. Transformado em um objeto, instâncias diversas do modelo preditivo podem ser executadas concorrentemente em diferentes *threads* computacionais, possibilitando a execução de dois modelos preditivos simultaneamente em *harmonIA*.

⁵³ Um *back-end* é o componente de um programa responsável pelo processamento efetivo dos dados, cujo funcionamento é invisível ao usuário, enquanto que o *front-end* consiste na interface ao usuário.

⁵⁴ Em *harmonIA*, cada um desses componentes roda em sua própria *thread* computacional, sincronizados por mensagens assíncronas *pub/sub*, facilitando a possível substituição do *back-end* no futuro.

aprendizado sejam incorporadas, viabilizando a visualização e operação simultânea de modelos preditivos gerados por processos diversos⁵⁵.

Além da visualização e análise dos resultados, outro aspecto que guiou o desenvolvimento da interface de criação assistida foi a perspectiva de divulgação dos resultados deste experimento a um público mais amplo⁵⁶, facilitando uma possível mobilização futura de sujeitos para avaliação externa dos resultados⁵⁷. Visando a conveniência do usuário final, um esforço foi realizado para que o *software* pudesse ser experimentando por um público não especializado sem percalços, com o lançamento de um executável para *Windows*⁵⁸.

5. Avaliando a modelagem preditiva

Sem acesso a um conjunto de regras explícitas⁵⁹, como buscar indícios de sucesso ou fracasso na modelagem proposta em *harmonIA*? A modelagem preditiva por redes LSTM conseguiu efetivamente aprender padrões e regularidades musicalmente relevantes nos dados? Se estivéssemos lidando com um sistema meramente classificatório, aferir a capacidade de um modelo consistiria em *testar* o erro preditivo obtido ao final do treinamento, usando um conjunto de exemplos distintos daqueles utilizados no treinamento do modelo. Esse conjunto de testagem (*test set*) seria utilizado para aferir a generalização do

⁵⁵ Por exemplo, modelos preditivos obtidos com Cadeias de Markov – para comparação dos resultados em *datasets* com número limitado – e outras alternativas de arquiteturas de aprendizagem profunda.

⁵⁶ Ao revisar a literatura e buscar projetos similares de geração musical, a configuração de ambientes de desenvolvimento e compilação de outros projetos foi uma tarefa não trivial e muitas vezes frustrante.

⁵⁷ Yang e Lerch (2020) apontam a dificuldade em mobilizar avaliadores externos e construir testes de escuta adequados.

⁵⁸ O executável foi criado com o pacote *PyInstaller*, que incorpora em um único arquivo todo o interpretador Python e demais dependências do projeto. Desta forma, não há necessidade de configuração de um ambiente Python e instalação de dependências para executar o programa.

⁵⁹ No caso de redes LSTM, há esforços para tentar visualizar o funcionamento interno, como as dinâmicas das camadas intermediárias [*hidden layers*] em busca da extração das “regras” que condicionam a ativação de certos elementos – por exemplo, em Karpathy (2015) e Strobel *et al.* (2018) ou, no contexto da geração musical, em Sturm (2018). Tais tentativas, no entanto, esbarram na complexidade inerente das representações aprendidas: ainda não há solução satisfatória para este complexo problema.

modelo, ou seja, sua capacidade efetiva de previsão em dados *inéditos* (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 104). Contudo, no contexto de geração musical por modelagem, há em muitos casos uma amplitude maior de respostas (ou expectativas) contextualmente “corretas”. Como avaliar, então, a plausibilidade dos resultados para além da métrica do erro preditivo?

Na literatura consultada, uma estratégia comum⁶⁰ para avaliação subjetiva consistiu em avaliar os resultados a partir do *feedback* de ouvintes⁶¹, um tipo de *Teste de Turing* cujo objetivo é aferir se os participantes distinguiram os resultados obtidos geração automatizada da produção humana. Esta estratégia foi adotada, por exemplo, nos sistemas de geração *DeepBach* de Hadjeres, Pachet e Nielsen (*op. cit.*) e *folk-rnn* de Sturm, Santos e Korshunova (*op. cit.*), que modelaram, respectivamente, harmonização a 4 vozes ao estilo de J. S. Bach e a melodias do folclore irlandês. Este método avaliativo, no entanto, pode ser bastante inconsistente⁶² e dificilmente avalia a efetiva relevância do modelo para o usuário final – o músico⁶³.

Embora a avaliação externa seja uma etapa importante, neste artigo enfoco em uma etapa que entendo como anterior – pouco abordada na literatura consultada – na qual um *expert* no campo de conhecimento relacionado ao modelo construído⁶⁴, aprofunda o exame dos resultados a partir de seu

⁶⁰ Veja Siphocly, El-Horaty e Salem (*op. cit.*), Yang e Lerch (*op. cit.*), Carvonali e Rodà (2020) e Ji, Luo e Yang (*op. cit.*) para uma discussão aprofundada sobre métodos de avaliação – objetivos e subjetivos – na geração musical.

⁶¹ Quantos e quem são estes ouvintes, quais seus níveis de *expertise* e aculturação são aspectos a serem cuidadosamente considerados nessas estratégias segundo Yang e Lerch (*op. cit.*).

⁶² Yang e Lerch (*op. cit.*) criticam a fragilidade, inconsistência e falta de rigor das avaliações com tarefas de escuta musical inspiradas no modelo de Turing, apontando que os resultados reportados, em sua ampla maioria, devem ser compreendidos somente como uma avaliação preliminar, sem validade científica.

⁶³ Cientes das inadequações dos métodos usados para avaliar sistemas de geração musical, um interessante experimento foi realizado por uma equipe multidisciplinar unindo pesquisadores, desenvolvedores e músicos. Esta equipe experimentou fluxos de criação musical assistida utilizando diversas ferramentas de geração musical com redes neurais, produzindo reflexões sobre o potencial e relevância destas ferramentas em um contexto criativo (Sturm *et al.* 2019).

⁶⁴ Drew Conway qualifica a ciência de dados como a interação a intersecção entre três habilidades: *Hacking Skills*, *Math & Statistics Knowledge* e *Substantive Expertise* (Conway 2019). Para este autor, pela abrangência de cada campo, projetos desta natureza só são bem sucedidos quando as três competências são igualmente satisfeitas (seja por um pesquisador individual ou por uma equipe multidisciplinar).

conhecimento e familiaridade prévia com os dados modelados. Relembremos a premissa inicial da modelagem proposta em *harmonIA*: um modelo deve ser capaz de prever plausivelmente o acorde subsequente em sequências de acordes inéditas, que não fizeram parte dos dados de treinamento – ou seja, ser capaz de generalizar o aprendizado para novos contextos. No entanto, o que vem a ser uma continuação plausível dentro dos limites da representação modelada (sucessões de acordes enquanto cifras cordais)?

Para esboçarmos alguns parâmetros para esta plausibilidade, é preciso considerar que nem todos contextos harmônicos possuem o mesmo nível de *incerteza*: há passagens com implicações – ou expectativas – harmônicas convencionalizadas e outras de continuação mais incerta⁶⁵. Derivamos desta premissa um primeiro critério possível de validação: estimulando os modelo preditivos com sucessões de acordes com fortes implicações harmônicas (menor entropia) no contexto da harmonia tonal – por exemplo, resoluções de acordes com função dominante, progressões harmônicas rumo à tônica e expectativas decorrentes da condução das vozes⁶⁶ –, serão as probabilidades resultantes condizentes com as continuações esperadas segundo construtos teórico-analíticos de reconhecida validade?

Há alguns fatores de complicação aqui, em especial a *heterogeneidade* do *dataset*. Por exemplo, no *corpus* composto pelas canções populares classificadas em Dó Maior (cerca de 10.000 canções), além de exemplos com erros na classificação da tonalidade⁶⁷, há muitas sucessões de acordes com comportamentos fora da funcionalidade tonal, ou cujos comportamentos

⁶⁵ Na música tonal, há a recorrência de elementos fortemente implicativos, como nas fórmulas cadências que sinalizam o fechamento de um elemento morfológico. Estas implicações mediam o equilíbrio entre a comunicabilidade de uma linguagem musical – através da recorrência de fórmulas padronizadas que criam consistência estilística – e a diversidade de seus elementos.

⁶⁶ Como explorado anteriormente, a condução das vozes não é diretamente modelada, porém padrões de continuidade entre diferentes inversões fazem parte de estratégias de condução de vozes.

⁶⁷ Os dados coletados para a tonalidade de Dó Maior foram os que apresentaram maior erro na classificação, provavelmente por ser a configuração *default* para tonalidade quando não há classificação da tonalidade por parte do usuário no site dos quais os dados foram coletados.

apresentam certo hibridismo entre a não-funcionalidade e a funcionalidade⁶⁸. A análise das sucessões harmônicas por *n-gramas* neste modelo mostra o ciclo de acordes “C – G – Am – F” (I – V – vi – IV) como a sequência harmônica mais comum no *dataset* bruto da tonalidade de Dó Maior⁶⁹, bem como um número elevado de sequências “C – G – F – C” (I – V – IV – I), trazendo indícios de que comportamentos fora da funcionalidade tradicional⁷⁰ podem ter introduzido algum ruído na modelagem de harmonias funcionais de forte viés implicacional. Apesar de ser um possível fator complicador para a modelagem, a heterogeneidade não é indesejável: o aspecto mais distinto da arquitetura de aprendizagem com redes LSTM é justamente sua capacidade de modelagem das dependências prévias em elementos sequenciais, seja regularidades locais quanto associações entre elementos remotos (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 411). Em tese, o modelo aprendido será capaz de diferenciar em alguma medida contextos harmônicos funcionais de contexto não-funcionais pelo entorno dos elementos. Hadjeres (2018) pondera que a escolha por *corpus* mais ou menos heterogêneos é um aspecto com consequências significativas para a geração musical com aprendizagem profunda:

Eu acredito que o *trade-off* entre o tamanho do *dataset* e sua coerência seja uma questão de vital importância ao construir modelos de geração por aprendizagem profunda. Se o *dataset* é muito heterogêneo, um bom modelo gerativo deverá ser capaz de distinguir as diferentes subcategorias e generalizar satisfatoriamente. Porém, se só existirem diferenças sutis entre as subcategorias, é importante avaliar se o “modelo médio” pode produzir resultados musicalmente interessantes (Hadjeres 2018, p. 24, tradução nossa)⁷¹.

⁶⁸ Veja por exemplo a classificação proposta por Walter Everett sobre os diferentes comportamentos tonais presentes no *rock* e seus hibridismos com aspectos da funcionalidade harmônica (Everett 2004).

⁶⁹ Esta sucessão de acordes também predominou na maior parte das demais tonalidades.

⁷⁰ Philip Tagg (2018) aborda alguns tipos específicos destas sucessões harmônicas, como os ciclos de acordes – *loops* ou *vamps* na terminologia proposta pelo autor –, esclarecendo que estas estratégias harmônicas resultam em sugestões ambivalentes de tonalidade, bem como empregam condução de vozes por paralelismo que neutralizam as tendências funcionais de certos graus melódicos.

⁷¹ “I believe that this trade-off between the size of the datasets and their coherence is one of the major issue when building deep generative models. If the dataset is very heterogeneous, a good generative model should be able to distinguish the different subcategories and manage to generalize well. On the contrary, if there are only slight differences between subcategories, it is

Para simplificar a busca por indícios de sucesso no aprendizado de comportamentos implicacionais na harmonia tonal e, ao mesmo tempo, comparar o potencial de aprendizado em *datasets* com níveis distintos de heterogeneidade, um *corpus* de treinamento composto unicamente por sucessões de acordes com nítidos comportamentos funcionais foi compilado. A intenção deste *dataset* foi modelar um idioma harmônico homogêneo e bem-definido, cujos parâmetros implicativos são facilmente reconhecíveis. O ponto de partida para este modelo foram as canções em Dó Maior do modelo estilístico “samba”, um *dataset* cuja visualização das sucessões de acordes por *n-gramas* revelou indícios de comportamentos harmônicos bastante unificados, condizentes com a funcionalidade harmônica da tradição tonal. Para aprimorar a consistência do *dataset*, erros de classificação nas tonalidades foram manualmente corrigidos e exemplos com comportamentos indesejados foram excluídos. Além disso, outros exemplos representativos de comportamentos funcionais do *dataset* global foram selecionados de forma criteriosa e acrescentados ao conjunto de treinamento deste modelo. Por fim, este *dataset* foi transposto, resultando em modelos (idênticos) para as 12 tonalidades maiores, ou seja, uma espécie de *benchmark* para comportamentos funcionais usuais na música tonal – sem, contudo, ser capaz de produzir muita variedade na geração tendo em vista o conjunto de treinamento mais limitado⁷².

O Quadro 1 exibe uma tentativa de validação dos modelos de tonalidades, apresentando as previsões realizadas a partir de sucessões harmônicas “inéditas” – que não fizeram parte dos dados de treinamento – envolvendo contextos implicacionais de nítida funcionalidade harmônica. Neste quadro, são mostradas as previsões obtidas em dois modelos distintos para cada tonalidade: 1) no modelo restritamente homogêneo descrito no parágrafo anterior, emulando comportamentos puros de funcionalidade tonal e 2) no modelo de tonalidade altamente heterogêneo, composto por todos os exemplos coletados em determinada tonalidade. Como o *output* do modelo preditivo consiste em somente *um* acorde de continuação, eventualmente foram incluídas nas colunas

important to know if the “averaged model” can produce musically-interesting results” (Hadjeres 2018, p. 23)

⁷² Este *dataset* de treinamento contém somente 260 exemplos de sucessões de acordes (cada exemplo consiste em uma música popular completa), enquanto que os modelos de tonalidades mais abrangentes contém entre 2.000 e 10.000 exemplos.

de previsões uma consequência implicacional subsequente, ou seja, uma continuação de alta probabilidade gerada pelo mesmo modelo preditivo *após* o acorde sugerido. Estas implicações subseqüentes estão indicadas no Quadro 1 por setas entre parênteses (→), seguidas pelo acorde de continuação sugerido. É importante ressaltar a diferença significativa na abrangência dos *datasets* de treinamento nos dois tipos de modelos de tonalidades demonstrados no Quadro 1: enquanto que o modelo restritamente homogêneo de comportamentos funcionais foi treinado a partir de 260 sequências de acordes – cada sequência é uma canção popular completa –, os modelos de tonalidades heterogêneos foram treinados com 2.000 a 10.000 sequências.

Sucessão harmônica → continuação original	Previsão (modelo homogêneo)	Previsão (modelo heterogêneo)
Gm7 C7 F7M/A A^b Gm7 C7sus4 → C7 F7M	F7M 22,2% C7 16% (→ F7M) F6(9) 5,4% Am7 5,2% F 4,6%	C7 58,8% (→ F7M) C7(9) 9,1% Gm7 4,4% F 3,8% Am7 2,6%
<i>Contexto implicativo:</i> Tonalidade: Resolução de acorde dominante Fá Maior Padrão de condução de voz		
F D7 Gm7 C7 Fm A^b7 D^b7 → C7 Fm	C7 40,9% (→ F ou Fm) Am7 4,2% 3,9% C 2,9% C7(9) 2,6% C7(13)	C7 9,3% (→ F7M ou F) B ^b m6) G7 8% B ^b m 4,2% D ^b 7 3,2% 3,2%
<i>Contexto implicativo:</i> Tonalidade: Acorde diminuto como Fá Maior dominante secundária		
G A7 D7 G G7 C C[#]° → D7 G	G 78% Am 6,5% C 2,6% Bm 1,9% D7 1,2%	D7 46% (→ G) G 20,9% D 5,4% C 4,6% A7 4,4%
<i>Contexto implicativo:</i> Tonalidade: Acorde diminuto como Sol Maior dominante secundária		
F Dm7 Gm7 C7 F B^b7 → A7 Dm	B ^b 9,3% Gm7 8,5% D7 8% B ^b 7M 7,6% A7 5,8%	A7 18,3% C7 17,9% Gm7 13,5% Dm7 11,3%
<i>Contexto implicativo:</i> Tonalidade: Acorde de sexta aumentada resolvendo em Fá Maior dominante secundária		

C G7/D C/E E7/B Am/C F C/E D7 D7/F# → G7 <i>Contexto implicativo:</i> <i>Tonalidade:</i> Dominante secundária Dó maior		G7 12,6% (→ C) G 10,2% E7 9,7% Am 3,4% Em 3,2%	G7 39,4% (→ C) G 10,6% F/G 9,4% C/E 4,4% Gsus4 3,5% (→ G7)
F7M F6 F7M F6 D♭7(9) C7(9) F7M F#° → Gm7 <i>Contexto implicativo:</i> <i>Tonalidade:</i> Acorde diminuto como Fá Maior dominante secundária		Gm7 27,7% (→ C7) G7(9) 11,3% (→ C7) Gm7(9) 8,1% (→ C7) Gm 5,9% (→ C7) C7 5,6% (→ F7M) G7 3,2% (→ C7)	Gm7 57% (→ C7(9)) F7M 3,4% B♭7M 3,1% Gm7(9) 2,8% Gm7 2,7%
F7M F6 F7M F6 D♭7(9) C7(9) F7M F#° Gm7 Am7(♭5) → D7(♭9) Gm7 <i>Contexto implicativo:</i> <i>Tonalidade:</i> Acorde ii ^{o7} secundário Fá Maior		B♭7M 14,9% D7 9,3% (→ Gm) Dm7 7,7% Dm 5% Gm7 3,2%	D7(♭9) 34,5% (→ Gm7) D7(9) 22,5% (→ Gm7) D7 16,6% (→ Gm7) Dm 3,2% (→ Gm7)

Quadro 1: Previsão de continuidades geradas pelos modelos de tonalidades.

A comparação entre os dois modelos corrobora a observação anterior de Hadjeres (*op. cit.*, p. 8) sobre o valor da heterogeneidade no *dataset*. Ainda que o modelo mais homogêneo e consistente tenha conseguido modelar grande parte⁷³ dos contextos implicativos, o modelo mais heterogêneo apresentou uma contextualização superior das dependências prévias, resultando em previsões melhores e alternativas bastante plausíveis. Um exemplo bastante evidente desta diferença pode ser percebida na sucessão “F Dm7 Gm7 C7 F B♭7”. Este é um exemplo desafiador para a previsão por conta da necessidade de contextualização prévia, que idealmente irá evitar indicar E♭ como resolução provável e interpretar B♭7, no contexto da tonalidade de Fá Maior, como um acorde de sexta aumentada que resolve na dominante secundária do sexto grau (V7/vi ou V/vi). Neste caso, o modelo homogêneo exposto a menos exemplos de treinamento não conseguiu chegar a uma previsão satisfatória, enquanto que o modelo mais heterogêneo forneceu a resposta contextualmente desejada. Resultado semelhante foi obtido na sucessão “F7M F6 F7M F6 D♭7(9) C7(9) F7M

⁷³ As previsões com erros óbvios foram resultado das limitações do *dataset* de treinamento. Sem uma quantidade mínima de exemplos representativos, certos comportamentos não foram aprendidos satisfatoriamente.

F#° Gm7 Am7(b5)”, cuja continuidade foi melhor contextualizada pelo modelo heterogêneo. Neste caso, o modelo preditivo heterogêneo indicou o acorde D7(b9) seguido por Gm7 como continuação mais provável, antevendo uma possível tonicização do segundo grau de Fá Maior.

A seguir, avaliamos em mais detalhes as capacidades dos modelos preditivos treinados em contextualizar os resultados a partir dos elementos prévios. Para demonstrar o impacto destas dependências (relacionamentos entre informações prévias), utilizaremos como exemplo a sucessão de acordes “F D7 Gm7 C7 Fm Ab7 Db7”, retirada⁷⁴ de um excerto do choro “Ainda me Recordo”, de Pixinguinha e Benedito Lacerda (Fig. 7).

The image displays a musical score for the choro "Ainda me Recordo" by Pixinguinha and Benedito Lacerda. It consists of three staves of music in 2/4 time, featuring a variety of chords and melodic lines. The first staff includes chords Gm, G#o, F/A, Ab, C7/G, and D7/F# with triplets. The second staff includes Gm, Bo, F/C, D7, Gm7, C7, and a highlighted box containing F and D7. The third staff includes a highlighted box containing Gm7, C7, Fm, Ab7, Db7, and C7, followed by Fm. The score is enclosed in a dashed rectangular border.

Figura 7: Excerto de “Ainda me Recordo”⁷⁵ (Pixinguinha e Benedito Lacerda)

Neste choro, a sucessão em destaque representa o final da primeira seção (em Fá maior) e transição para a próxima seção em Fá Menor. A continuidade imediata desta sucessão já foi avaliada no Quadro 1, e nesta sucessão o contexto implicacional avaliado consistiu em determinar se os modelos da tonalidade de Fá Maior seriam capazes de compreender o acorde Db7 como um acorde de sexta aumentada, sugerindo uma resolução na dominante C7. Neste caso, como a outra

⁷⁴ Esta sucessão de acordes não esteve presente no conjunto de treinamento, portanto se tratam de dados inéditos.

⁷⁵ Transcrição de Carrasqueira (1997). A sucessão harmônica utilizada como estímulo de entrada no Quadro 2 está em realce.

possibilidade implicativa – resolução em $G\flat$ – não é um acorde diatônico e representa distanciamento tonal significativo, a resolução para $C7$ se torna uma implicação de alta probabilidade – uma *regularidade* – que foi modelada sem dificuldades. Porém, será o modelo “heterogêneo” de Fá Maior capaz de reconhecer a mudança de modo (de Fá maior para Fá Menor) em curso, envolvendo uma associação entre elementos mais distanciados⁷⁶? E de que forma os elementos prévios influenciam esta ponderação?

O Quadro 2 explora algumas variações desta sucessão de acordes, manipulando o estímulo de entrada - os elementos em realce na primeira coluna representam alterações na sucessão harmônica - para experimentar a influência dos elementos prévios na previsão, em especial o acréscimo ou exclusão de acordes associados à tonalidade de Fá Menor. Assim como no Quadro 1, setas entre parênteses ($\rightarrow$) representam consequências implicativas subsequentes de alta probabilidade, indicando um próximo acorde após a continuação sugerida. Visando investigar concomitantemente a dimensão da heterogeneidade, o quadro também compara a previsão entre os modelos de tonalidade (heterogêneos) e o modelo treinado com o *dataset* global “12tons”, com 52.303 exemplos de treinamento (contra 4.610 no modelo da tonalidade de Fá Maior). Ao utilizar o modelo “12tons” para previsão, estamos testando também se este modelo extremamente heterogêneo é capaz de discernir, pelo contexto das dependências prévias, as implicações tonais corretas sem ter sido treinado em uma tonalidade específica.

A manipulação do estímulo de entrada na Quadro 2 demonstra uma consistente influência dos elementos prévios na modelagem: mais acordes e comportamentos associados à tonalidade de Fá Menor resultam em menor incerteza na previsão da resolução de $C7$ para o acorde de Fá Menor em vez de Fá Maior. Algumas das variações propostas simularam contextos com implicações ambíguas, característicos da mistura modal. Na música tonal, tais ambiguidades⁷⁷ e misturas geralmente precedem modulações, bifurcando as implicações harmônicas prévias pelo acréscimo de incerteza. No exemplo em

⁷⁶ Aqui temos um caso de operação simbólica diretamente relacionado aos Experimentos 6a/6b em Hochreiter e Schmidhuber (1997), artigo que introduz a arquitetura LSTM.

⁷⁷ Como na ideia do *mehrdeutigkeiten* (“ambiguidade” ou “múltiplos significados”) presente nas teorias harmônicas austro-alemãs (Freitas, 2010, p. 520–534; Freitas, 2019).

questão, o modelo preditivo parece ter lidado de forma satisfatória com o impacto dos acordes prévios na consolidação de novas implicações – a sugestão de mudança de modo. Destaco, assim como na Quadro 1, o impacto da quantidade de exemplos nos *datasets* de treinamento: na modelagem das dependências prévias, o modelo “12tons” – com um conjunto de treinamento dez vezes maior que o modelo da tonalidade de Fá Maior – demonstrou uma capacidade mais refinada em distinguir a resolução esperada nos modos maior ou menor. O modelo “12tons” também apontou hipóteses alternativas mais plausíveis, demonstrando de modo geral uma melhor compreensão da influência de elementos passados na previsão do elemento subsequente.

Sucessão harmônica	Previsão (modelo “Fá Maior”)	Previsão (modelo “12 tons”)
F D7 Gm7 C7 Fm A♭7 D♭7 C7 <i>(sucessão original, cuja continuidade é o acorde de Fm)</i>	F 29% Fm 13,2% C7 4,4% (→ F) Fm7 4,4%	Fm 32,3% Fm7 19,1% F 13,4% F7 7% C7 4,4% (→ Fm)
F D7 Gm7 C7 F A♭7 D♭7 C7 <i>(variante 2, com alteração de acorde)</i>	F 74,9% C7 3,7% (→ F) B♭ 2,9% F7 2,7%	F 57,7% F7 6,4% C7 5,9% (→ F) Fm 4,7%
F D7 Gm7 C7 F Dm D♭7 C7 <i>(variante 2, com alteração de 2 acordes)</i>	F 80,9% B♭ 3,5% C7 2,3% F7 2,1%	F 71,4% Dm 3,5% Gm 3,4% F7 3,2%
F D7 Gm7 C7 Fm A♭7 D♭7 C7 <i>(variante 3, com supressão de acorde)</i>	F 21,6% Fm 9% F7 5,8% Fm7 5,8%	Fm 36,4% Fm7 11,1% C7 10,2% F 8,9% F7 2,4%
Fm D7 Gm7 C7 Fm A♭7 D♭7 C7 <i>(variante 4, com alteração de acorde)</i>	F 23,3% Fm7 8,7% Fm 7,8% F7 7,7%	Fm 32,6% C7 12,8% F 6,6% A7 4,7% (→ D7)

Gm B° F/C D7 Gm7 C7 F D7 Gm7 C7 Fm Ab7 Db7 C7 <i>(variante 5, com acréscimo de acordes para contextualização prévia)</i>	F	23,3%	Fm7	23,3%
	Fm	20,8%	Fm	22,1%
	C7	4,1% (→ F)	F	8,8%
	Fm7	4%	C7	6,6% (→ Fm)
Gm B° F/C D7 Gm7 C7 Fm D7 Gm7 C7 Fm Ab7 Db7 C7 <i>(variante 5, com acréscimo de acordes para contextualização prévia e alteração)</i>	Fm7	22%	Fm	31%
	F	14,3%	Fm7	22,2%
	Fm7	5,9%	Gm	8%
	F6(9)	4,1%	C7	7,6% (→ Fm)
	Eb7	2,9% (→ D7)	F	3,6%

Quadro 2: A influência das dependências prévias na previsão de continuidades

É necessário cautela na interpretação desse resultado: é possível que os resultados sejam consequência de um viés indesejado – como alguma predileção aprendida ao longo do treinamento no modelo “12tons”. Para descartar esta possibilidade e evidenciar se o modelo “12tons” foi capaz de aprender implicações similares em diferentes tonalidades – a partir do seu conjunto extremamente heterogêneo de treinamento – o Quadro 3 apresenta as previsões resultantes da mesma sequência de acordes transposta em diversas tonalidades.

Sucessão harmônica	Previsão	Sucessão harmônica (variante)	Previsão
F D7 Gm7 C7 Fm Ab7 Db7 C7	Fm 32,3% Fm7 19,1% F 13,4% F7 7%	F D7 Gm7 C7 F Ab7 Db7 C7	F 45,8% Fm 10% F7 7,3% C7 5,3%
G E7 Am7 D7 Gm Bb7 Eb7 D7	Gm 36% G7 15,8% G 10,8% Bb7 4,1%	G E7 Am7 D7 G Bb7 Eb7 D7	G 40,8% G7 10,5% A7 4,4% Eb7 3,7%
A F#7 Bm7 E7 Am C7 F7 E7	Am 29,1% A 17,4% A7 12,9% Am7 8,8%	A F#7 Bm7 E7 A C7 F7 E7	A 34,5% A7 8,4% B7 7,1% F7 6%

E♭ C7 Fm7 B♭7 E♭m G♭7 B7(*) B♭7	E♭m 17,2%	E♭ C7 Fm7 B♭7 E♭ G♭7 B7 B♭7	E♭ 44,7%
	E♭ 13,3%		B♭7 12,7%
(*) C♭7 não fez parte do vocabulário aprendido, portanto B7 foi utilizado como enarmonia.	E♭m7 7,5%		E♭m 7,6%
	C7 6,9%		C7 4,6%

Quadro 3: Previsões (modelo *12tons*) para a mesma sucessão em tonalidades distintas

O Quadro 3 fornece indícios de que o modelo “12tons” conseguiu aprender diferentes subcategorias de contextos implicativos pelo conjunto das dependências prévias – ou seja, o entorno harmônico –, conseguindo modelar comportamentos de diferentes tonalidades de forma satisfatória. Neste caso, é importante frisar que nenhum rótulo de tonalidades foi fornecido no treinamento deste modelo, portanto todos esses contextos tonais foram aprendidos *sem supervisão* (Goodfellow; Bengio; Courville, *op. cit.*, p. 146), demonstrando a impactante capacidade do aprendizado computacional para este tipo de modelagem harmônica.

A partir dos resultados apresentados, podemos esboçar algumas avaliações – em caráter preliminar:

- 1) O modelo preditivo com redes LSTM foi capaz de aprender, sem supervisão, alguns comportamentos implicativos conhecidos na harmonia tonal de sentido funcional;
- 2) além de implicações locais⁷⁸, o modelo preditivo aprendeu relações entre elementos mais remotos (dependências de longo-prazo). Esta capacidade foi testada ao limite no modelo “12 tons”, treinado com todas as 52.303 sucessões de acordes coletadas e que demonstrou boa capacidade de generalização;
- 3) em virtude do ponto anterior, consideramos provável que, além dos comportamentos conhecidos, outros comportamentos menos óbvios possam ter sido modelados com algum grau de consistência;

⁷⁸ Estas implicações mais locais, que dependem do passado mais imediatamente recente, também poderiam ser modeladas de forma satisfatória com abordagens menos complexas, como as Cadeias de Markov.

- 4) os *datasets* heterogêneos, com um número maior de exemplos apresentaram resultados mais contextualmente consistentes e variados, corroborando a necessidade de um número extremamente elevado de exemplos de treinamento.

Embora estes resultados preliminares sejam promissores e consistentes com a capacidade teórica das redes LSTM em modelar dependências de longo prazo, é necessário cautela e maior aprofundamento nesta avaliação.

Destacamos a seguir alguns aspectos problemáticos observados:

- 1) Houve bastante sensibilidade aos hiperparâmetros de treinamento. Mudanças pontuais na estrutura da rede resultaram em previsões significativamente distintas em certos modelos. Este aspecto inspira certa cautela em relação à modelagem preditiva, porém possui menor consequência para a geração musical assistida⁷⁹;
- 2) o número extremamente elevado de elementos necessários para uma modelagem do contexto de dependências prévias – mesmo levando em conta a representação unidimensional adotada – evidencia a necessidade de procedimentos de coleta e tratamento automatizados. Para garantir uma consistência mínima nos dados, foram necessários diversos mecanismos de controle e filtragem, um aspecto que demandou esforço considerável neste projeto. A demanda por *datasets* massivos sinaliza também a complexidade da modelagem envolvendo a interação orgânica entre diversos parâmetros musicais;
- 3) a modelagem do estilo harmônico de artistas específicos não atingiu um nível de generalização minimamente satisfatório, portanto os resultados sequer foram considerados nessa avaliação⁸⁰. Estratégias

⁷⁹ Para avaliação da modelagem preditiva, consideramos a previsão em contextos harmônicos de implicações claras. A eficácia desta previsão, no entanto, é um fator menos relevante para geração musical assistida, na qual uma plausibilidade mínima da continuação é o único critério. Em busca de aprimorar a avaliação da modelagem preditiva, métricas mais refinadas teriam que ser desenvolvidas para delinear parâmetros claros de desvio dos resultados pretendidos.

⁸⁰ Para *datasets* reduzidos, abordagens probabilísticas com cadeias de Markov parecem ser mais viáveis.

simples de expansão dos dados, como a transposição, não foram efetivas neste caso. No caso de *datasets* menores, é imperativa a necessidade de revisão e tratamento manual para assegurar uma maior consistência interna, objetivo que não foi atingido com os processos automatizados utilizados;

- 4) os modelos preditivos treinados nas sucessões harmônicas classificadas por estilos musicais não foram objeto de avaliação, tendo em vista a falta de comportamentos suficientemente distintos entre si na representação simbólica adotada;
- 5) no caso de sistemas interativos, dados de entrada fornecidos pelo usuário precisam também passar por tratamentos de uniformização e normalização, em virtude da especificidade das representações simbólicas aprendidas pela máquina. Construir estes mecanismos e abordar *edge cases* é mais um dos diversos desafios a ser considerado na geração que envolva manipulação da camada de entrada da rede neural.

Por uma limitação de escopo deste artigo, não abordaremos a avaliação sobre a plausibilidade da modelagem em contextos harmônicos menos convencionalmente implicativos. A este respeito, sugerimos como possíveis critérios de avaliação construídos como a consistência harmônica⁸¹ e a proximidade na condução das vozes, partindo do princípio que movimentações com algum grau de proximidade serão mais plausíveis que movimentações envolvendo maior distanciamento⁸².

6. Considerações finais

Neste artigo, apresentamos um *software* para interação com modelos preditivos conexionistas, configurando um ambiente (limitado) de

⁸¹ Dmitri Tymockzo conceitua a consistência harmônica como a “tendência das harmonias em uma passagem musical serem estruturalmente semelhantes”, ou seja, apresentarem formações intervalares e cardinalidades similares (Tymockzo 2011, p. 6).

⁸² O construto da proximidade e eficiência da condução das vozes é abordado em profundidade em “*A Geometry of Music*” (Tymockzo, *op. cit.*).

geração musical assistida. Esta iniciativa se inscreve dentro de um esforço de musicologia empírica (Cook 2014), explorando a aprendizagem computacional como ferramenta para descoberta de novas possibilidades teórico-musicais baseadas em embasamentos empíricos inferidos de dados musicais concretos. A natureza multifacetada da aprendizagem computacional demanda o encontro de competências diversas, e aquelas específicas ao teorista-analista tem um lugar essencial na avaliação dos resultados da modelagem e geração musical com paradigmas connexionistas. O teorista-analista pode não só contribuir com a avaliação dos resultados – enquanto usuário final destas tecnologias – mas também auxiliar e orientar as etapas de coleta, tratamento dos dados e treinamento dos modelos.

Em relação a construção dos *datasets* de treinamento, o autor frisa a importância do equilíbrio entre aspectos de homogeneidade (comportamentos relacionados) e heterogeneidade (diversidade de exemplos). Neste experimento, foi nítido o desempenho superior dos modelos treinados em *datasets* massivos, compostos por *milhões* de elementos individuais. Ainda assim, modelos mais reduzidos e homogêneos conseguiram modelar comportamentos específicos, embora com menor capacidade de contextualização. Novamente, o julgamento do teorista-analista neste caso é fundamental para atestar a relevância e alcance dos modelos criados – aspecto pouco aprofundado na literatura consultada – e auxiliar na criação de estratégias de tratamento dos dados, como mecanismos de filtragem, normalização e expansão. Em virtude da dificuldade da construção de *datasets* para treinamento, o autor enfatiza, em consonância com os paradigmas da Ciência Aberta⁸³, a necessidade de divulgação dos dados de treinamento em formatos agnósticos.

A interface de geração musical interativa proposta ainda precisa de aprimoramentos, porém propiciou uma investigação inicial da modelagem preditiva que não teria sido possível sem os mecanismos de controle e análise implementados. Possíveis aplicações da modelagem preditiva com interfaces interativas no campo da pedagogia musical são um aspecto para investigações futuras, explorando a interação entre modelos empíricos e construtos teóricos consolidados ou a modelagem em repertórios menos sistematizados pela literatura teórico-analítica.

⁸³ Veja Albagli, Clinio e Raychtock (2014).

Na avaliação da modelagem preditiva, esboçamos um possível critério de avaliação da capacidade de generalização da modelagem preditiva, buscando sucessões com implicações harmônicas convencionais na harmonia tonal de sentido funcional. No entanto, uma avaliação mais consistente para a geração musical deve considerar diversos outros parâmetros⁸⁴ e abranger também contextos menos implicativos. Mesmo trabalhando com uma única dimensão representativa, a modelagem preditiva aqui apresentada mostrou indícios de ter aprendido padrões associativos musicalmente relevantes, todavia, esse aspecto ainda demanda avaliações mais aprofundadas. Ainda que exista grande potencial no uso da aprendizagem computacional profunda para modelagem preditiva, ressaltamos a extrema complexidade envolvida em extrair e validar regras e comportamentos aprendidos pelo modelo preditivo. No entanto, o propósito da criação musical assistida, para o qual não há necessidade de extração de regras simbólicas, parece extremamente promissor e certamente será um ponto de investigação futura.

Como uma direção de continuidade futura deste trabalho, o autor pretende investigar a possibilidade de extrapolação polifônica do *dataset* coletada, usando as sucessões de acordes e posições ao violão coletadas como ponto de partida para uma heterogeneidade polifônica artificialmente construída, usando algoritmos de condução automatizada de vozes, visando especificamente um contexto de criação musical assistida e não a modelagem estilística. O autor entende que esta seja uma estratégia viável para lidar com a dificuldade de coleta de dados musicais em quantidade massiva para o treinamento de redes neurais artificiais.

O código-fonte, dados brutos coletados e o executável para sistemas *Windows* de *harmonIA* podem ser encontrados em <<https://github.com/frauber84/harmonIA>>.

Referências

1. Albagli, Sarita; Clinio, Anne; Raychtock, Sabryna. Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. 2014. *Linnc em Revista*, v. 10, n. 2.

⁸⁴ Vide o *survey* de critérios avaliativos de Yang e Lerch (*op. cit.*).

2. Bayle, Yann. Deep Learning for Music (DL4M), disponível em <<https://github.com/ybayle/awesome-deep-learning-music>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2019.
3. Briot, Jean-Pierre; Hadjeres, Gaëtan; Pachet, François. 2020. *Deep Learning Techniques for Music Generation*. Suíça: Springer.
4. Carvonali, Fillipo; Rodà, Antonio. 2020. Computational Creativity and Music Generation systems: An Introduction to the State of the Art. *Frontiers in Artificial Intelligence*, v. 3.
5. Carrasqueira, Maria José. 1997. *O Melhor de Pixinguinha: melodias e cifras*. São Paulo: Irmãos Vitale.
6. Conway, Drew. 2010. *The Data Science Venn Diagram*. [S. l.]. Disponível em: <<https://drewconway.com/zia/2013/3/26/the-data-science-venn-diagram>>. Acesso em: 24 jan. 2019.
7. Cook, Nicholas. 2014. Computational and Comparative Musicology. In: Clarke, Eric; Cook, Nicholas. *Empirical Musicology: Aims, Methods, Prospects*. Oxford: Oxford University Press.
8. Choi, Keunwoo. *LSTM source code to generate jazz chord progressions*. Disponível em <https://github.com/keunwoochoi/lstm_real_book>. Acesso em 30 de maio de 2019.
9. Choi, Keunwoo, Fazekas, George, Sandler, Mark. 2016. Text-based LSTM networks for Automatic Music Composition. *1st Conference on Computer Simulation of Musical Creativity (CSMC 16)*.
10. Everett, Walter. Making Sense of Rock's Tonality System. 2004. *Music Theory Online, Society for Music Theory*, v. 10, n. 10. Disponível em: <https://www.mtosmt.org/issues/mto.04.10.4/mto.04.10.4.w_everett.html>. Acesso em: 30 de março de 2022.
11. Freitas, Sérgio Paulo Ribeiro de. 2010. *Que acordo ponho aqui? Harmonia, práticas teóricas e o estudo de planos tonais em música popular*. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP.
12. _____. 2019. Ambiguidade: uma palavra-chave na teoria tonal. *Revista Vórtex*, v. 7, n. 2, p. 1–31.
13. Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron. 2016. *Deep Learning*. Boston: MIT Press.
14. Hadjeres, Gaëtan. 2018. *Interactive deep generative models for symbolic music*. Tese (Doutorado) - Sorbonne Université, Paris, 2018.

15. Hadjeres, Gaëtan; Pachet, François; Nielsen, Frank. 2017. DeepBach: a Steerable Model for Bach Chorales Generation. *Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning*.
16. Hochreiter, Sepp; Schmidhuber, Jürgen. 1997. Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, v. 9, n. 12, p. 1735–1780.
17. Ji, Shulei; Luo, Jing; Yang, Xinyu. 2020. *A Comprehensive Survey on Deep Music Generation: Multi-level Representations, Algorithms, Evaluations, and Future Directions*. Preprint, submetido em novembro de 2020, <<https://arxiv.org/abs/2011.06801>>.
18. Karpathy, Andrej. 2015. *The Unreasonable Effectiveness of Recurrent Neural Networks*. [s.l.]. Disponível em: <<http://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/>>. Acesso em: 15 de abril de 2021.
19. Kim, Sung. 2016. *Multi-layer Recurrent Neural Networks (LSTM, RNN) for word-level language models in Python using TensorFlow*. Disponível em <<https://github.com/hunkim/word-rnn-tensorflow>>. Acessado em 25 de fevereiro de 2019.
20. Liang, Feynman. 2016. *BachBot - Automatic composition in the style of Bach Chorales: Developing, analysing and evaluating a deep LSTM Model for musical style*. Tese (Mestrado) – University of Cambridge, Cambridge, 2016.
21. Micollis, Ana *et al.* 2021. Composição algorítmica de progressões harmônicas ao estilo de Antonio Carlos Jobim através de processos markovianos. *Musica Theorica*, v. 6, n. 1, p. 218–238.
22. Siphocly, Nermin; El-horathby, El-Sayed; Salem, Abdel-Badeeh. 2021. Applications of Computational Intelligence in Music Composition. *International Journal of Intelligent Computing and Information Science*, v. 2, n. 1, p. 59–67. Disponível em: <https://ijicis.journals.ekb.eg/article_156586_a45730bfbcec74f268b8e6fd2d1f769d.pdf>.
23. Strobel, Hendrik *et al.* 2018. LSTMVis: A Tool for Visual Analysis of Hidden State Dynamics in Recurrent Neural Networks. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, v. 24, p. 667–676.
24. Sturm, Bob L. *et al.* 2019. Machine learning research that matters for music creation: A case study. *Journal of New Music Research*, v. 48, n. 1, p. 36–55.
25. Sturm, Bob. L.; Santos, João Felipe; Korshunova, Iryna. 2015. *Folk Music Style Modelling by Recurrent Neural Networks with Long Short Term-Story Units*.

Abstracts of the 16th Internacional Society for Music Information Retrieval Conference.

26. Sturm, Bob, L. 2018. *What do these 5,599,881 parameters mean? An analysis of a specific LSTM music transcription model, starting with the 70,281 parameters of its softmax layer*. International Conference on Computational Creativity.
27. Tymockzo, Dmitri. 2011. *A Geometry of Music*. Oxford: Oxford University Press.
28. Tagg, Philip. 2018. *Everyday Tonality II*. New York: The Mass Media Music Scholars' Press.
29. Yang, Li-Chia e Lerch, Alexander. 2020. On The Evaluation of generative models in music. *Neural Computing & Applications*, v. 32, n. 9, p. 4773–4784.

O uso de processos estocásticos como recurso criativo no desenvolvimento de um sistema composicional

The Use of Stochastic Processes as a Creative Resource in the Development of a Compositional System

Ana Miccolis

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Resumo: O desenvolvimento de sistemas composicionais (Pitombeira 2020) pode fazer uso da matemática como uma poderosa ferramenta para especificação de regras. A maior propriedade desse uso é que ela dá suporte à abstração, tornando-se um meio excelente para modelagem (Pressman 1994). Conceitos oriundos dela proporcionaram uma base para o processo composicional de Xenakis (Xenakis 1992). A estocástica, uma das áreas da matemática selecionada pelo compositor, pode ser aplicada à elaboração da arquitetura de um sistema de composição para combinar elementos pré-existentes da composição ou para trabalhar objetos musicais ou extramusicais, resultando na expansão do processo criativo. Com esse recurso, um sistema composicional markoviano denominado Dorotéia é proposto e como resultado aplicado da pesquisa, são elaboradas algumas obras, cada uma delas conduzida por trechos literários extraídos do livro do escritor oulipiano Italo Calvino (Calvino 1990).

Palavras-chave: Iannis Xenakis. Desenvolvimento de sistemas composicionais. Matemática e música. Processos markovianos para composição.

Abstract: The development of a compositional system (Pitombeira 2020) can make use of mathematics as a powerful tool for specifying rules. The biggest property of this usage is that it supports abstraction, making it an excellent medium for modeling (Pressman 1994). Concepts extracted from it provide a basis for Xenakis compositional process (Xenakis 1992). Stochastic, one of the areas of mathematics selected by the composer, can be applied to the elaboration of the architecture of a compositional system in order to combine pre-existing elements of the composition or to work with musical or extra-musical objects, resulting in the expansion of the creative process. With this feature, a Markovian compositional system called Doroteia is proposed and as an applied result of the research, some pieces are elaborated, each of them conducted by literary excerpts extracted from the book of the Oulipiano writer Italo Calvino (Calvino 1990).

Keywords: Iannis Xenakis. Development of Compositional Systems. Mathematics and Music. Markovian processes for composition.



1. Introdução

Este trabalho apresenta alguns resultados de pesquisa sobre o desenvolvimento de sistemas composicionais, com ênfase no processo de composição empregado por Iannis Xenakis. Do seu processo são analisados alguns recursos, os quais podem ser aplicados à elaboração de um sistema composicional, como forma de expandir as possibilidades de composição em contextos muito distantes do original e permitir a reutilização de material composicional pré-existente. No século XX, esse músico deixou como legado uma escrita única sobre algumas de suas composições, explicando como conceitos extraídos de diversas áreas da matemática poderiam ser interpretados como fonte de recursos na composição musical. O desenvolvimento de sistemas composicionais (Pitombeira 2020) também pode fazer uso da matemática e a maior propriedade de seu uso na especificação de sistemas é que ela propicia o uso de abstrações, tornando-se um meio excelente para modelagem (Pressman 1994, p. 289). Conceitos derivados dela proporcionam uma base para um rico planejamento composicional e Xenakis explorou amplamente a matemática em seu livro “Formalized Music” (Xenakis 1992). Através do uso de Estocástica, Processos Probabilísticos Markovianos, Teoria dos Jogos e Álgebra de Boole, o compositor expandiu as possibilidades do seu processo composicional. O autor também empregou técnicas de montagem que permitiriam o reuso do próprio material composicional pré-existente (Gibson 2011). A inserção de um fragmento selecionado de uma peça pré-existente do próprio compositor é um exemplo de reuso que pode ser observado em *Antikhthon* (1971). Xenakis faz uso de elementos presentes nos compassos 23 e 24 de uma peça composta em 1965, *Nomos Alpha*, para escrever os compassos 93 a 94 de *Antikhthon*. Ele também reutilizou os compassos 70 e 71 da parte de piano de *Erikhthon* (1974) para a composição dos compassos 68 a 69 de *Akanthos* (1977). Outro tipo mais abstrato de reutilização envolvendo texturas, pode ser observado em duas peças do compositor de 1959: *Duel* e *Syrmos* (Gibson 2011, p. 12). A utilização da matemática presente no processo criativo do compositor viabilizou a criação de novas obras musicais com o reuso de material pré-existente.

Assim, um sistema composicional pode ser construído com algumas técnicas do processo criativo de Xenakis e aplicado a um contexto¹ bem diferente do original. Os trechos musicais apresentados neste trabalho fazem parte de um conjunto de obras com parte para harpa, as quais são planejadas a partir de conceitos oriundos de processos estocásticos, presentes no processo composicional de Xenakis. Como resultado aplicado da pesquisa, foram elaboradas algumas obras, cada uma delas conduzida por trechos literários extraídos do livro do escritor oulipiano Italo Calvino. Esse escritor é pertencente a um grupo que pensava no uso de regras para expansão das possibilidades de escrita. O movimento de escritores intitulado OULIPO, procurava expandir os recursos de criação literária através da explicitação e aplicação de regras matemáticas na literatura. Queneau, um dos escritores e fundadores do grupo oulipiano, escreveu vários textos para demonstrar as possibilidades de aplicação, transpondo os conceitos básicos de ponto, reta, plano e da teoria dos conjuntos para a literatura. Em seu livro *Exercício de Estilos* (Queneau 1995) ele escreve vários textos: *Metáteses*, *Probabilista*, *Conjuntos*, *Permutações de Grupos*, *Inesperado*, títulos que fazem referência ao uso de conceitos dos diversos ramos da matemática. Para o escritor, os artistas deveriam ter plena consciência das regras formais empregadas no processo criativo. A matemática, presente na construção das restrições dos textos oulipianos e que também se faz presente no processo criativo de Xenakis, pode servir como uma ferramenta para especificação de sistemas composicionais. O artista pode empregá-la no seu processo criativo, desenvolvendo um sistema composicional que o auxilie na seleção consciente de regras e que permita a expansão do material produzido através delas.

2. Desenvolvimento de sistemas composicionais

Um sistema é um conjunto de objetos e relações (Klir 1991). Segundo Bertalanffy (2008, p.84), “um sistema é um complexo de elementos em interação”. Aplicando esse conceito de Bertalanffy à música, podemos compreender os sistemas composicionais como “conjuntos bem definidos de operações realizadas

¹ Xenakis pode ser esteticamente associado à Escola Polonesa de Massas Sonoras (juntamente com Penderecki, Lutoslawski e Ligeti). A obra que será produzida aqui se distancia dessa estética e focaliza exclusivamente no controle das classes de alturas com padrões repetitivos controlados estocasticamente.

em configurações musicais” (Winham 1970, p. 43)². Em relação a sistemas composicionais, Lima (2011) afirma que é “[...] um conjunto de diretrizes, formando um todo coerente, que coordenam a utilização e interconexão de parâmetros musicais, com o propósito de produzir obras musicais” (Lima 2011, p. 62)³. Ao elaborar um sistema composicional, é possível tanto definir uma estrutura original como aplicar relações oriundas da modelagem sistêmica (Pitombeira 2015), partindo de uma ou várias obras musicais pré-existentes. Contudo, um sistema modelado pode também ser criado a partir de elementos extramusicais. Formas de nuvens presentes no material composicional de Xenakis podem ser fruto de um diálogo da música com arquétipos presentes na literatura e outras fontes extramusicais. Segundo Benjamin Levy, o arranjo de textos gregos apresenta uma narrativa não linear, comparável à forma de nuvens, e a estocástica possibilitaria a Xenakis compor criando essas formas em nuvens. A narração em *Mycenae Alpha*, uma de suas obras, remete à dialética entre Homero e Ática, incluindo associações próprias no tempo, geografia e gênero literário (Levy 2012, p. 183).

3. Sistemas composicionais com transdução de elementos extramusicais

Quando elementos extramusicais são utilizados na elaboração de um sistema composicional, trazendo-os para o domínio da música, podemos chamar essa transformação de transdução entre domínios, numa concepção mais abrangente do termo, como proposta por Simodon (Assis 2017). No caso da presente pesquisa, os processos composicionais de Xenakis foram utilizados de forma concomitante com o material extramusical presente na literatura oulipiana de Italo Calvino. O desenvolvimento do sistema composicional fez uso de elementos do texto de *As Cidades Invisíveis* (Calvino 1990). O sistema foi elaborado transduzindo da sua narrativa literária objetos cuja combinação formava um grupo e suas variações. O conjunto de regras especificadas no

² Embora Winham, nessa definição, não mencione precisamente o termo Sistema Composicional, a descrição parece se encaixar perfeitamente no arcabouço teórico que dá sustentação à Teoria dos Sistemas Composicionais. No texto original de Winham lê-se: “A MUSICAL system, as opposed to a method of composition, consists of a well-defined set of operations upon musical configurations”.

³ Essa definição foi atualizada posteriormente para incluir materiais musicais em estado bruto (sem manipulações ou transformações), além dos parâmetros (Pitombeira 2015, p. 69)

sistema permitiu criar um paralelo entre os processos de criação musical xenakiano e o modelo literário oulipiano, ambos apoiados na matemática. Calvino, ao desenvolver a narrativa de seus contos, assim como vários escritores oulipianos, se propunha a expandir as possibilidades de escrita através do uso de regras. Queneau, um dos membros do OULIPO, escreveu em seu livro *Exercícios de Estilo* alguns textos cujos títulos podem ser relacionados às áreas da matemática escolhidas por Xenakis no seu livro *Formalized Music*. Na obra desse compositor há aplicação de algumas áreas da matemática como a teoria dos jogos, probabilidade, álgebra de conjuntos e estocástica, e estas são também sugeridas nos textos de Queneau: *Gramática Transformativa*, *Probabilista*, *Conjuntos* e *Inesperado*. Assim como Queneau, Calvino utilizava regras para construção de sua ficção e, em *As Cidades Invisíveis*, temos o transitar de um viajante pelas possíveis cidades e algumas regras que as fazem similares. No desenvolvimento do sistema composicional são utilizados elementos descritos no texto de Calvino, transcrevendo-os musicalmente a partir de uma das cinquenta e cinco cidades construídas pelo escritor em seu livro. Calvino divide o texto em onze grupos de cidades e no planejamento composicional foi selecionada a cidade denominada *Doroteia*, que dá o título à composição. A cidade de Dorotéia está inserida no grupo *As Cidades e o Desejo*. No sistema composicional denominado Dorotéia que será apresentado aqui no trabalho, o desejo é interpretado como uma preferência do compositor por algum resultado e implementado através de regras probabilísticas que tendem a intensificar a ocorrência de um evento preferido em relação a outro concorrente. Assim, o desejo do compositor se faz presente, mas não de forma totalmente determinada. O material composicional é resultado de uma seleção construída através de processos markovianos e as regras que definem o sistema incluem também as opções menos preferidas pelo compositor.

4. Descrição do sistema composicional

No sistema proposto, nove grupos de objetos dão origem a todo o material composicional. Para construir a transição de um grupo a outro, o sistema recebe como entrada um ponto inicial de partida que consiste em um conjunto de classes de alturas correspondente a um dos nove grupos. Assim, através de valores probabilísticos previamente estabelecidos monta uma sequência com os possíveis caminhos. O sistema recebe informações de controle que alteram o

comportamento dele. Uma delas é a quantidade de transições que serão formadas a partir do ponto inicial de partida. Essa informação é de preenchimento obrigatório, pois resulta na iteração do processo de seleção de novos conjuntos, o qual forma uma sequência de conjuntos de classes de altura. Outra informação de controle opcionalmente fornecida ao sistema é o valor probabilístico. Ele é utilizado para os cálculos de transição e pode ser obtido diretamente pelo sistema na base de regras. Contudo, quando fornecido como informação de controle, o valor informado pode substituir o padrão estabelecido inicialmente para uso pelo sistema. A base de regras do sistema armazena os valores probabilísticos atribuídos à transição de cada conjunto e não armazena as informações de controle passadas a cada processamento. A seleção do próximo conjunto utiliza os valores da base de regras ou algum valor alternativo fornecido ao sistema. A saída do sistema consiste de uma sequência de conjuntos de classes de alturas, a qual será utilizada no planejamento composicional de uma nova peça, como ilustra a Fig. 1.

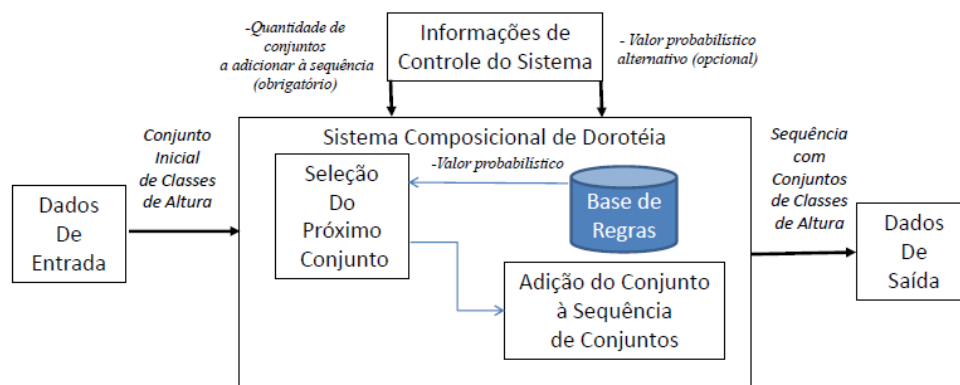


Figura 1: Sistema Composicional Aberto de c. 1 a 4 da harpa com início em B1

5. Aplicação do sistema no planejamento composicional para harpa de pedais

Na composição para harpa, o emprego da estocástica permitiu formar um jogo com os bairros da cidade ficcional de Dorotéia. O domínio das alturas foi escolhido para geração de grupos constituídos segundo regras, formando uma combinação de elementos que são colocados em sequência através de processos estocásticos. Na Teoria das Probabilidades, um processo é dito estocástico

quando um conjunto de variáveis aleatórias pode representar a evolução de um sistema de valores com o tempo. Ainda que se conheça uma condição inicial, o processo pode evoluir em várias direções. Em caso de tempo discreto, o processo estocástico transforma-se numa sequência de variáveis aleatórias, como uma *Cadeia de Markov*, recurso amplamente explorado na música (Carvalho 2019). Há dois tipos de processos aleatórios que podem ser utilizados para gerar composição musical: aqueles com observações independentes e aqueles nos quais o resultado prévio influencia o resultado atual de alguma forma (Dogge 1997, p. 341). A probabilidade de que algum evento venha a ocorrer pode ser calculada a partir da taxa do número de ocorrências daquele evento sobre o total de resultados possíveis do processo. Como um exemplo, pode-se atribuir a variável X ao processo de jogar um dado de seis lados. Essa variável poderá ter como valor um dos seis elementos do conjunto $\{1,2,3,4,5,6\}$. Se o dado estiver sem vício, as chances de cada um dos valores são idênticas. Assim, por exemplo, a probabilidade do resultado de um lance do dado ser igual a 2 é $1/6$. Matematicamente a probabilidade P pode ser escrita como $P\{X=2\}=1/6$. Probabilidade condicional também pode ser utilizada na música e também há diversos algoritmos para gerar variáveis aleatórias influenciadas por eventos passados (Dodge 1997, p. 361).

A probabilidade condicional é escrita matematicamente como $P\{X_n = i \mid X_{n-1} = j\} = P_{ij}$. Essa fórmula é interpretada como a probabilidade de X ser igual i , dado que o último valor de X tenha sido j . P_{ij} assume um valor entre 0 e 1 e é chamada probabilidade de primeira ordem devido a ser conhecido apenas um valor prévio. Para representar as probabilidades condicionais de um processo preenchem-se as células de uma matriz conhecida como Matriz de Transição.

		Última Altura			
		C	D	E	G
Próxima	C	0,0	0,3	0,0	0,0
	D	1,0	0,3	0,3	0,0
	E	0,0	0,4	0,6	0,5
	G	0,0	0,0	0,1	0,5

Tabela 1: Matriz de Transição para gerar uma melodia a partir de quatro notas (Dodge 1997, p. 362)

No exemplo da matriz apresentada (Tab. 1), dado que a última nota tocada tenha sido a nota Dó (C), a próxima nota será sempre a nota Ré. Contudo, se a

última nota tocada tiver sido a nota Sol, haverá a mesma probabilidade de que a próxima nota seja a nota Mi ou Sol. As entradas nessa tabela podem vir da análise de um trabalho existente ou ser resultado de um projeto composicional. Na opção de utilizar essa tabela para um projeto composicional deve-se tomar cuidado para que a soma de cada coluna seja sempre igual a um. Além disso, deve-se evitar a possibilidade de valores que gerem resultados de repetição infinita, como por exemplo, associar o valor igual a um na célula referente à passagem de Dó para Dó. Nesse caso, ao atingir a nota Dó, somente esta nota seria gerada. Na composição que será explicada, a opção da matriz de transição não se deu por notas, mas sim por conjunto de classes de alturas. Utilizando como inspiração a descrição da cidade imaginária foram criados conjuntos cujos elementos constituídos de classes de alturas possuem características que permitem, restringem ou incentivam a transição entre eles.

A descrição da cidade de Doroteia remete à possibilidade de escolha de um caminho, dentre vários possíveis (Calvino 1990, p. 6). De forma análoga, o trecho musical para harpa está escrito sob a influência de processos estocásticos aplicados ao domínio das alturas, tanto para a criação da linha melódica, como para a harmonia. Todos os compassos foram escritos a partir da seleção de forma aleatória, considerando as possibilidades de transição entre nove conjuntos de classes de alturas. A regra definida para a probabilidade de seleção de um conjunto foi definida a partir da forma prima de cada conjunto (Straus 2013). Quando houvesse um número maior de elementos distintos, a probabilidade seria de 80% para escolha do vizinho com mais elementos exclusivos e 20% para o outro. Quando ambos os conjuntos apresentassem a mesma quantidade de elementos distintos, então cada um teria a probabilidade de 50% de ser escolhido. As classes de alturas de cada conjunto foram selecionadas observando a facilidade de execução de sequências com notas alteradas na harpa. A forma prima dos nove conjuntos foi calculada para determinar a probabilidade associada a cada um deles (Tab. 2).

Dado um conjunto dessa tabela, uma matriz de transição deverá ser elaborada de tal forma que, ao atingir cada um dos nove conjuntos, o sistema prossiga para um novo conjunto vizinho a ele. A probabilidade de escolha de um dos dois vizinhos pode ser idêntica à de seu concorrente. Isso ocorre com a transição de B3 para um de seus vizinhos B2 e B4. Analisando o conteúdo de B3

em relação a seus vizinhos, podemos verificar que B2 possui duas classes de alturas na sua forma prima que não estão presentes em B3, as classes 3 e A.

Conjunto	Classes de Alturas	Forma Prima
B1	024579B	013568A
B2	124679B	013568A
B3	123679A	0125689
B4	13689A	012479
B5	12368A	012579
B6	123689A	0125679
B7	023589A	0124679
B8	024589B	0134689
B9	01468B	012579

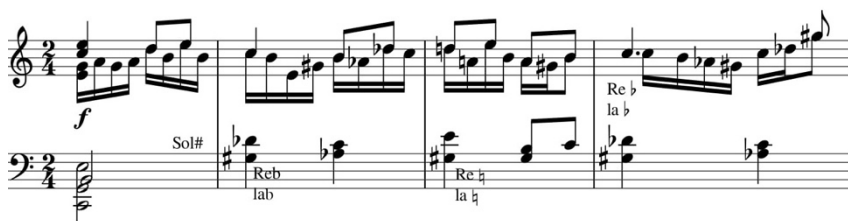
Tabela 2: Forma prima dos nove conjuntos Bi

Em relação à B4, essa classe está empatada, pois a forma prima de B4 também possui duas classes de alturas que não estão presentes na forma prima de B3, as classes 4 e 7. Assim, a matriz de transição elaborada deverá dar a mesma probabilidade de uma vez estando em B3, o sistema escolher B2 ou B4 como próximo conjunto de classes de alturas. Quando analisando os vizinhos de B4, a opção B3 pode ter uma preferência em relação à B5, visto que B3 tem mais classes de alturas exclusivas do que B5. Podemos verificar que B3 possui três classes de alturas na sua forma prima que não estão presentes em B4, as classes 5, 6 e 8. A comparação de B5 com os seus vizinhos B4 e B6 permite constatar que B4 possui uma classe de alturas na sua forma prima que não está presentes em B5, a classe 4. Em relação à B5, essa opção está empatada, pois a forma prima de B6 também possui uma classe de alturas que não está presente na forma prima de B5, a classe 6. Prosseguindo com a análise da forma prima de B6, verifica-se que a forma prima de seu vizinho B5 não possui nenhuma classe de alturas que não exista na forma prima de B6. A vantagem na seleção dos vizinhos de B6 é dada para o conjunto B7, cuja forma prima apresenta uma classe de alturas que não está presente em B6, a classe 4. Ao analisar se há preferência entre B6 e B8, podemos verificar que a forma prima de B6 possui apenas uma classe de alturas que não existe na forma prima de B7, a classe 5. Por isso, a vantagem na seleção é dada para B8, cuja forma prima apresenta duas classes de alturas que não estão presentes em B7, as classes 3 e 8.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
B1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
B3	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0
B4	0	0	0,8	0	0,2	0	0	0	0
B5	0	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0
B6	0	0	0	0	0,2	0	0,8	0	0
B7	0	0	0	0	0	0,2	0	0,8	0
B8	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,8
B9	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0

Tabela 3: Matriz probabilística de transição entre todos os conjuntos Bi

A análise dos vizinhos de B8 resulta na preferência para B9. Entre B7 e B9 nota-se que a forma prima de B7 apresenta duas classes de alturas que não estão presentes na forma prima de B8, as classes 2 e 7. Contudo a preferência será dada a B9, pois a forma prima de B9 possui três classes de alturas que não estão presentes em B8, as classes 2, 5 e 7. Não há preferência entre B8 e B1, elas estão empatadas. A forma prima de B8 possui quatro classes de alturas que não estão presentes na forma prima de B9, as classes 3, 4, 6 e 8. No entanto, a forma prima de B1 também apresenta quatro classes de alturas que não estão presentes na forma prima de B9, as classes 3, 6, 8 e A. Ao analisar a quantidade de elementos exclusivos entre os vizinhos, pensando neles como as classes contidas na forma prima dos conjuntos, temos conjuntos com maior chance de serem selecionados em relação a outros. A composição para harpa teve a primeira seção iniciando com a seleção de B1. A partir de B1 os compassos seguintes foram escolhidos com as possibilidades de mudança dos conjuntos da matriz probabilística de transição (Tab. 3). Os quatro primeiros compassos (Ex. 1) são construídos com a parte da harpa iniciando com as classes de alturas presentes em B1. A sequência do segundo compasso tem como única opção o conjunto B9. Contudo, os conjuntos B3, B5 e B9 tinham chances iguais de ir tanto para o vizinho antecessor como para o vizinho precedente. Os conjuntos B6, B7 e B8 tinham maior chance de ir para o respectivo vizinho precedente em vez de ir para o vizinho antecessor. O conjunto B2 tinha como única opção o conjunto B3, enquanto o conjunto B4 tinha maior chance de ir para o vizinho B3 em vez do que seu vizinho B5.



Exemplo 1: Compassos 1 a 4 da harpa com início em B1

A probabilidade de que após a ocorrência dos conjuntos B6, B7 e B8 o próximo conjunto utilizado na composição fosse um vizinho precedente em vez do vizinho antecessor era de 80%. Ao contrário, a possibilidade do conjunto B4 ser seguindo do seu vizinho precedente, B5 é de apenas 20%. Uma vez atingido o conjunto B4, há 80% de chance de que o próximo conjunto seja o seu vizinho antecessor B3.

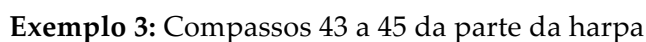
Exemplo 2: Compassos 32 (fim da seção A) e 33 (início da seção B)

Na seção B da composição utilizando o sistema com a matriz de transição, um novo conjunto de partida foi selecionado no compasso 33, o conjunto B5, como ilustra o trecho do Ex. 2. A segunda metade da sessão B também utilizou o conjunto B5 como ponto de partida, mas apresentou ocorrências diferentes da sequência gerada dos compassos 33 a 48. Nos compassos 49 a 64 apareceram os conjuntos B6, B7 e B8, que não haviam sido selecionados na sequência de compassos 33 a 48. Durante a escrita dos compassos na parte da harpa, sempre que a mudança entre os conjuntos B_{ij} exigia um novo conjunto de classes de alturas diferentes do compasso anterior, uma estratégia de aprontar a transição dos pedais previstos era adotada. Para facilitar a mudança de pedais na harpa, uma tabela com as passagens cromáticas foi construída. A Tab. 4 exemplifica como ficou a mudança de pedais a cada mudança B_{ij} . Na primeira linha podemos

observar que para mudar do conjunto de classes de altura B1 para o B9, o esquema de pedal deve conter a mudança com os pedais das notas Ré_b, Lá_b e Sol_#. Com o uso do esquema montado, mesmo com a presença de conjuntos distintos de pedais a cada passagem de compasso, a execução na harpa tornou-se exequível e teve a escrita facilitada, uma vez que já era conhecida a situação dos pedais no bloco anterior. Com o preparo de apenas dois pedais em paralelo, a sonoridade do conjunto seguinte era rapidamente atingida. O emprego de um padrão melódico com pequenas alterações na harpa e no piano serviu de ligação para as notas que surgiam e desapareciam, conforme o encadeamento era construído. Dessa forma, ainda que a alteração no conjunto de classes de alturas se operasse a cada compasso, a repetição contínua de um pequeno fragmento de tema dava uma sensação de ligação de um compasso para o outro (Ex. 3).

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
B1									(Ré _b e Lá _b) + Sol _#
B2			Mi _b Si _b						
B3		Mi _b Si _b		Ré _# Sol _#					
B4			Ré _b Sol _b		Ré _b Lá _b				
B5				Ré _# Lá _b		Lá _b			
B6					Lá _b		Fá _b Dó _b		
B7						Fá _# Dó _#		Si _b Mi _b	
B8							Si _b Mi _b		Ré _b Lá _b
B9	Ré _b Lá _b Sol _b							Ré _b Lá _b	

Tabela 4: Esquema de mudança de pedais entre os possíveis conjuntos B_{ij}



No desenvolvimento de um sistema composicional, podemos modelar o uso de um recurso já utilizado no processo composicional de algum compositor, porém gerando resultados bem distantes daqueles obtidos anteriormente. Segundo Rosseti, o uso de modelos estatísticos na composição de Xenakis teria o intuito de gerar dados e informações, que posteriormente seriam transformados em música, dando uma liberdade intuitiva a esta tarefa (Rosseti 2010). Xenakis também utilizou no seu processo criativo algumas técnicas que permitiram o reuso de material pré-existente de suas próprias obras (Gibson 2011). No presente trabalho o processo criativo de Xenakis serviu de modelo para a criação de um sistema de composição, empregando métodos estocásticos. A composição foi elaborada para harpa e piano e poderia também ser adaptada para um duo de harpas ou outra formação instrumental. Ao selecionar esse procedimento, o resultado se distanciou de forma inequívoca do material composicional original de Xenakis. O sistema proposto fez uso de processo estocástico e se inspirou na releitura de elementos da escrita oulipiana. Escritores do movimento oulipiano tinham como objetivo a expansão da escrita através do uso de regras. A expansão no processo composicional se deu pelo uso de regras e processos estocásticos que permitiram a criação de material composicional usado para uma obra fechada. Esse recurso poderia prestar-se à criação de obras musicais de forma aberta, com aproveitamento apenas da matriz de transição criada. Contudo, as regras foram empregadas na elaboração de um sistema composicional, cujo material produzido foi aplicado ao planejamento composicional para harpa de pedais, particularizando as sonoridades desejadas.

Referências

1. Assis, Paulo de. 2017. Gilbert Simondon's 'Transduction' as Radical Immanence in Performance. *Performance Philosophy* v. 3, n. 3, p. 695–716.
2. Bertalanffy, Ludwig von. 2008. *Teoria Geral dos Sistemas*. Tradução de Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes.
3. Calvino, I. 1990. *As Cidades Invisíveis*. São Paulo: Companhia das Letras.
4. Carvalho, Hugo. 2019. *An Introduction to Markov Chains in Music Composition and Analysis*. *MusMat*, v. 3, n. 2, p. 18–43.
5. Dodge, Jerse. 1997. *Computer Music: Synthesis, Composition and Performance* (2nd ed.). New York: Schirmer.
6. Gibson, B. 2011. *The Instrumental Music of Iannis Xenakis – Theory, Practice, Self-Borrowing*. New York: Pendragon Press.
7. Klir, George. 1991. *Facets of Systems Science*. New York: Plenum.
8. Levy, B. R. 2012. Clouds and Arborescence in Mycenae Alpha and the Polytope de Mycènes. *Xenakis Matters – Contexts, Processes, Applications*. In *The Iannis Xenakis Series* n. 4, p. 173. New York: Pendragon Press.
9. Lima, Flávio F. 2011. *Desenvolvimento de sistemas composicionais a partir da intertextualidade*. João Pessoa. 239f. Dissertação (Mestrado em Música, área de concentração Composição, linha de pesquisa Processos e Teorias Composicionais). Universidade Federal da Paraíba.
10. Pressman, R. S. 1994. *Software Engineering: A Practitioner's Approach – European 3 Rev. ed., adapted by Darrel Ince*. Berkshire: McGraw-Hill Book Company Europe.
11. Pitombeira, L. 2015. Fundamentos Teóricos e Estéticos da Modelagem Sistêmica no Âmbito da Composição Musical. In *Anais do XIV Colóquio de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Música da Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro*, p. 103–114. Rio de Janeiro: UFRJ.
12. Pitombeira, L. 2020. Compositional Systems: Overview and Applications. *MusMAT – Brazilian Journal of Music and Mathematics*, v. 4, n. 1, p. 39–62.
13. Queneau, R. 1995. *Exercícios de Estilo*. Tradução de Luiz Resende. Rio de Janeiro: Imago Ed.
14. Rosseti, D. 2010. Elementos da Música Estocástica em Achorripsis de Iannis Xenakis. In *Anais do XX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música – ANPPOM*. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina.

15. Straus, Joseph N. 2013. *Introdução à Teoria Pós-tonal*. Tradução de Ricardo Bordini. Salvador: EDUFBA.
16. Xenakis, Iannis. 1992. *Formalized Music - Thought and Mathematics in Music*. Series: Harmologia Series, n. 6. New York: Pendragon Press.
17. Winham, Godfrey. 1970. Composition with Arrays. *Perspectives of New Music*, v. 9, n. 1, p. 43–67.

Derivação nas variações I a III das *Variações Goldberg* de J. S. Bach¹

Derivation in Variations I to III of J. S. Bach's Goldberg Variations

Ariane Isabel Petri

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Resumo: O principal objetivo deste trabalho é a identificação e a descrição do trabalho derivativo ao qual uma célula apresentada na Ária, primeiro movimento das *Variações Goldberg* de J. S. Bach, é submetida nas variações I, II e III. Com ajuda do *Modelo de Análise Derivativa* (MDA) (Almada 2019; 2020; 2021) mapeamos o comportamento das transformações dentro dos movimentos e entre eles. O trabalho é baseado na hipótese de uma organização organicista da obra, entendendo que as conexões motivicas e derivativas são mais uma estratégia composicional garantindo coesão e diversidade dentro da obra com seus 32 movimentos.

Palavras-chave: Variações Goldberg. Modelo de análise derivativa. Organicismo. Variação progressiva.

Abstract: The main purpose of this article is the identification and description of the derivative work to which a cell presented in Aria, the first movement of the Goldberg Variations by J.S. Bach, is submitted in variations I, II and III. With the help of the *Model of Derivative Analysis* (MDA) (Almada 2019; 2020; 2021) we map the behavior of transformations within and between movements. The work is based on the hypothesis of an organicist organization of the work, understanding that the motivic and derivative connections are yet another compositional strategy ensuring cohesion and diversity within the work with its 32 movements.

Keywords: Goldberg Variations. Model of derivative analysis. Organicism. Developing variation.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



1. Introdução

Ciclos de variações trazem diferentes elaborações sobre um mesmo tema e se defrontam com o desafio de manter unidade na diversidade, ou, invertendo o ponto de vista, de criar diversidade na unidade. A questão sempre é a de garantir conexão e coesão entre as variações. O presente trabalho foca em referências temático-motívicas entre a Ária e as variações ou entre as variações além das do baixo da *chaconne*, comumente estabelecidas nas análises. Uma célula originária do início da obra é perpetuada através de transformações derivativas, aqui exemplificadas nas variações I a III, o que reforça um entendimento da organização organicista das *Variações Goldberg* BWV 988. O trabalho é inserido na pesquisa em andamento para nossa tese intitulada “Variação e intertextualidade: os processos de transformação no gênero tema com variações”, orientada por Prof. Dr. Carlos de Lemos Almada (UFRJ), na qual as *Variações Goldberg* são um dos estudos de caso².

O principal objetivo é a identificação e a descrição do trabalho derivativo ao qual a célula é submetida nas variações I, II e III, mapeando o comportamento das transformações dentro dos movimentos e entre eles. A ferramenta analítica utilizada é o Modelo de Análise Derivativa (MDA) como apresentada por Carlos Almada (Almada 2019; 2020; 2021). Fazemos uso de redes derivativas, uma forma de visualização de alto nível em forma de árvores, relacionando tanto as unidades derivativas musicais quanto a sua genealogia.

As *Variações Goldberg* de J.S. Bach, doravante abreviadas de VG, possuem um rico *corpus* de análises. As análises formais (Breig 1975; Brüggé 2020; Jank 1988; Kanwischer 2014; Siegele 2014; Utz 2017; Werner-Jensen 2013; Williams 2001; Zenck 1985) comentam entre as estratégias composicionais que garantem coesão e diversidade dentro dos 32 movimentos em Sol os seguintes aspectos: (1) a organização interna como *chaconne*, com seu baixo e suas harmonias mantidos ao longo da obra, (2) a estruturação das 30 variações em dez conjuntos de três variações, (3) o pertencimento dessas três variações subsequentes a grupos diferentes (variações de gêneros característicos, variações virtuosísticas e cânones) e (4) a repetição da Ária que emoldura a obra no seu início e fim.

² O outro estudo de caso são as *XIV Variações sobre o tema de Xangô* de Almeida Prado. Enquanto a tese em preparação busca abordar ciclos de variações também pelo viés da intertextualidade, o foco deste trabalho é unicamente a derivação.

Algumas análises focam as variações em forma de cânone, outras mencionam citações ou intertextos, relacionando as VG com outras obras de Bach ou de outros compositores³ ou comparam as texturas dos movimentos. A nossa visão organicista das VG é mais uma camada de organização que garante unidade e conexão nessa obra, unindo tanto o tema com as variações quanto as variações entre si através de derivações de uma pequena célula. É uma abordagem que aumenta a importância do processo variativo e derivativo das vozes superiores⁴.

2. Bach antecipando ideias do organicismo

A corrente filosófica-científica do *organicismo* foi, segundo Leonard Meyer (1989), “crucial para a história da música porque fornece as metáforas centrais para a estética romântica”⁵ (Meyer 1989, p. 180). Obras organicistas possuem uma estrutura processual e um desenvolvimento muitas vezes teleológico e são caracterizadas pela “metáfora do crescimento orgânico a partir de uma semente ou, em termos atuais, das instruções construtivas presentes no DNA” (Mayr 2015, p. 51)⁶.

Apesar do organicismo ter alcançado o auge no séc. XIX, as características de um desenvolvimento processual e grande economia de material, não são constatadas somente em obras deste período. Ariane Jessulat (2015) reforça que obras contrapontísticas também deveriam ser vistas como atendendo uma forma orgânica:

Como a estética da ›metáfora orgânica‹ vem de um ambiente histórico em que o trabalho contrapontístico fundamentalmente não fazia parte da área de invenção, opções contrapontísticas no sentido mais estrito, como

³ A começar pelo tema da *chaconne*, cujos primeiros oito compassos foram usados por compositores como Händel, Purcell e outros, em *grounds*, *romances* e outras formas que variam uma sequência no baixo.

⁴ Na sua análise comparativa entre as VG e as *Variações Diabelli* de L. v. Beethoven, Alfred Kanwischer (2014) evidencia presença de recortes da voz superior da ária em muitas variações.

⁵ No original: “Organicism was crucial for the history of music because it furnishes the central metaphors for Romantic aesthetics”. Esta e todas as demais traduções são da presente autora.

⁶ Dora Hanninen (2009) analisa variação sob a perspectiva da biologia evolutiva, traçando paralelos entre a sistematização de espécies e a sistematização de conjuntos associativos em música.

projeções simétricas e sua interação com processos, frequentemente deixam de ser consideradas, mesmo nos dias de hoje, como uma forma orgânica⁷. (p. 125)

Matthew Arndt (2019) também parte de um conceito revisto de organicismo e afirma que “a noção do orgânico na música assumiu nova pertinência à luz de pesquisas recentes sobre cognição não humana e redes em biologia, ecologia e filosofia”⁸ (Arndt 2019, p. 68). Ao invés de entender o modelo do crescimento orgânico como um sistema fechado que se realimenta de si mesmo, ele adota, baseado em Holly Watkins (2017) e a teoria dos sistemas de Niklas Luhmann (1993), “a premissa que a música evoca o orgânico mais vividamente não através de processos recursivos em sistemas individuais, mas através da integração intencional desses processos em múltiplos sistemas”⁹ (Arndt 2019, p. 69) e exemplifica essa abordagem na análise do Prelúdio em Mi bemol Maior BWV 852 de J. S. Bach, focando os domínios harmônico, contrapontístico e motivico/formal como sistemas.

De certa forma, Arnold Schoenberg intitulou Bach como o primeiro organicista. No ensaio *New Music, Outmoded Music, Style and Idea*, datando de 1946, refletindo sobre o impacto do que ele chama “Nova Música” escrita em estilo homofônico-melódico, ele equipara este estilo composicional com o da Variação Progressiva: “[...] enquanto Bach ainda estava vivo, surgiu um novo estilo musical do qual mais tarde se desenvolveu o estilo dos compositores do Classicismo Vienense, o estilo de composição homofônico-melódica, ou, como eu chamo, o estilo da Variação Progressiva”¹⁰ (Schoenberg 2014, p. 78). A Variação Progressiva pode ser definida como um processo caracterizado “por

⁷ No original: “Da die Ästhetik der ›organic metaphor‹ einem historischen Umfeld entstammt, das kontrapunktische Arbeit grundsätzlich nicht zum Bereich der Erfindung zählte, kommt es bis heute seltener als nötig zu einer Betrachtung im engeren Sinne kontrapunktischer Optionen wie symmetrischer Projektionen und ihrer Interaktion mit Prozessen einer dennoch als organisch verstandenen Form.”

⁸ No original: “the notion of the organic in music has taken on new pertinence in light of recent research on non-human cognition and networks in biology, ecology, and philosophy.”

⁹ No original: “the premise that music evokes the organic most vividly not through recursive processes in individual systems but through the as-if intentional integration of such processes in multiple systems.”

¹⁰ No original: “while Bach still was living a new musical style came into being out of which there later grew the style of the Viennese Classicists, the style of homophonic-melodic composition, or, as I call it, the style of Developing Variation.”

modificações obtidas por intermédio de contínua variação a partir de motivos breves” (Mayr; Almada 2014, p. 52) e é um típico procedimento composicional da música tida como organicista. Ao mencionar os compositores da “Nova Música” no estilo homofônico, “todos aqueles Keyzers, Telemanns e Philipp Emanuel Bachs que o [J.S. Bach] chamavam de fora de moda”¹¹, Schoenberg cita Bach como “o primeiro que introduziu justamente essa técnica tão necessária para o progresso da sua Nova Música: a técnica de ‘variação progressiva’, que possibilitou o estilo dos grandes compositores do Classicismo Vienense” (Schoenberg 2014, p. 86).

Defendemos o entendimento que Bach reflete ideias do organicismo. A nosso ver, as VG apresentam processos de transformação, porém sem seguir a ideia de um organicismo romântico, com desenvolvimento teleológico. Ao mesmo tempo que o processo derivativo pode ser constatado na obra inteira, as VG apresentam elementos de forma arquitetônica, com proporções, estruturas e texturas claramente definidas.

A Invenção n. 1 de Bach, frequentemente usada para exemplificar técnicas contrapontísticas, é um exemplo da combinação de riqueza de ideias e uso econômico de material que caracteriza o organicismo. Erwin Ratz, aluno de Schoenberg entre 1917 e 1920, baseia sua *Formenlehre* (1a. ed. 1951, 3a. 1973) inteiramente nas obras de Bach e de Beethoven. Neste livro¹² consta uma extensa análise desta Invenção no. 1, na qual o autor explica todo o material usado a partir de dois motivos expostos no c. 1, transformados por transposição, inversão, aumentação, fragmentação, mudança de registro de notas isoladas e retrogradação¹³. Em geral, suas concepções analíticas de forma são permeadas por ideias da morfologia de Johann Wolfgang v. Goethe, chegando a basear suas “considerações em uma *Urform* (forma primordial)”, “em análogo ao conceito organicista de *Urpflanze* (planta primordial) na *Metamorphose* de Goethe” (Ratz 1973, p. 56). Como Schoenberg (2014), Ratz destaca a importância de Bach para o desenvolvimento motivico de compositores do classicismo: “É importante

¹¹ No original: “all those Keyzers, Telemanns, and Philipp Emanuel Bachs who called him outmoded [...]”

¹² Nos países de língua alemã o livro de Ratz foi muito importante para o ensino de *Formenlehre*, sendo substituído somente pela publicação de Clemens Kühn (1987).

¹³ Esses procedimentos são algumas das operações que usaremos em seguida, aplicando o Modelo de Análise Derivativa (MDA) nas VG.

observar que o trabalho motivico nos interlúdios, especialmente em Bach, teve um grande efeito preparatório sobre a técnica do desenvolvimento motivico no classicismo vienense” (Ratz 1973, p. 44).

Sergio Eduardo Martineli Assumpção chama atenção que, “sob diversos aspectos, essa metáfora do organismo guarda relações com a perspectiva retórica [...]” (Assumpção 2007, p. 96). O processo de variação se aproxima do princípio da persuasão, dizer o mesmo com outras palavras¹⁴. Música e retórica configuram entre as *Septem artes liberales*, sistema de ensino da Idade Média até o barroco. Diversos tratados de teoria musical dos séculos XVI e XVII buscaram sistematizar a transferência de categorias da retórica para a música. Segundo Lemos (2008), os exercícios da análise de figuras retóricas “podem e devem ser empreendidos [...], mas como consequência final de uma tentativa de identificar a estratégia persuasiva subjacente ao texto musical [...]” (Lemos 2008, p. 51).

3. Os pressupostos teóricos do Modelo de Análise Derivativa

O trabalho é baseado no Modelo de Análise Derivativa (abreviado doravante MDA) (Almada 2019; 2020; 2021), que trata variação musical sob uma perspectiva transformacional e foca na investigação da natureza das relações entre uma ideia referencial musical e suas versões transformadas. O MDA oferece uma formalização sistemática para descrever e rotular processos de desenvolvimento de variação e seus resultados¹⁵.

Um dos conceitos básicos é a *unidade de significação derivativa* (UDS), uma sequência melódica curta. Uma UDS P (pai) é transformada pela ação V (variação) em uma variante UDS C (criança) que, por sua vez, pode se tornar UDS P de novas variantes. A interação dos três elementos P, V e C é chamada de *trabalho derivativo*, uma concepção de alto nível do processo de variação. A função da variação acontece por operações que podem atuar de forma *normal*, fazendo-

¹⁴ Agradeço ao parecerista anônimo por ter apontado o aspecto. Para aprofundar as semelhanças e diferenças entre retórica e formas musicais, ver Assumpção (2007), Lemos (2008) e Lanzoni (2013).

¹⁵ MDA é análise motivica, principalmente na tradição de Arnold Schoenberg, mas se diferencia dele e de abordagens mais tradicionais como de Réti (1951) por sua preocupação de diminuir a margem da subjetividade da análise através da sistematização. MDA torna transformações graduais e relações de longo alcance mais evidentes, introduz a ideia de linhagens mutacionais e possibilita mapear até mesmo relações associativas.

se presente na UDS inteira, ou *mutacional*, agindo em eventos(s) isolados da UDS. O Quadro 1 mostra as operações utilizadas nas variações I a III.

Procedimento	Símbolo	Descrição da ação
Adição	ADD _x	adiciona x unidades de intervalo melódico ou duracional entre os eventos escolhidos
Alteração cromática	ALT*	altera determinadas alturas cromaticamente, sendo * substituído pelo símbolo de mais (+) ou menos (-) para indicar a alteração ascendente ou descendente
Aumentação	A	duplica a duração
Concatenação	CON	concatena duas sequências de alturas através de um evento em comum
Deleção	DEL	exclui um ou mais eventos internos de uma sequência de durações ou alturas
Deslocamento métrico	MTD _x	desloca a configuração métrica por x unidades
Diminuição	D	divide a duração pela metade
Extensão	EXT	acrescenta eventos ao fim da sequência
Fusão	MRG	fusiona alturas iguais
Interpolação	INT	introduz um novo evento antes do selecionado
Inversão diatônica	i	inverte a direção dos intervalos, considerando a escala diatônica
Mudança de registro	OCT*	leva as alturas selecionadas para a oitava acima (+) ou abaixo (-)
Permutação	PER	troca a ordem dos eventos indicados
Preenchimento	FIL	introduz passos parcimoniosos entre dois eventos selecionados
Retrogradação	R	apresenta os eventos em ordem reversa
Subtração	SUB _x	subtrai x unidades do intervalo melódico ou duracional entre os eventos escolhidos
Transposição diatônica	t _x	transpõe as alturas indicadas para outro nível da escala

Quadro 1: As operações do MDA utilizadas na análise da derivação nas variações I a III das VG de J. S. Bach

As operações são aplicadas a diferentes domínios. Para o presente trabalho usamos os domínios das alturas e das durações. Cada domínio é composto por estruturas internas complementares, denominadas *atributos*. O domínio das alturas possui cinco atributos: p1–alturas, representadas como alturas-MIDI, p2–classes de alturas, p3–sequência intervalar, p4–contorno melódico e p5– distância intervalar entre o primeiro e o último evento. O domínio das durações é formado por quatro possíveis atributos: t1–a sequência das

durações, t2—a sequência dos *inter-onset intervals* (IOI)¹⁶, t3—o contorno métrico¹⁷, análogo ao contorno melódico, a partir da concepção proposta por Mayr e Almada (2017), e t4, o âmbito temporal, a soma de todas as durações ocupadas pela UDS.

A representação abreviada menciona a operação e a quantidade das unidades que é aplicada ao objeto definido entre parênteses: o atributo e, quando em escopo mutacional, seu evento. Na Fig. 1, o exemplo da representação da operação de adição de duas unidades ao quarto evento do atributo p3.

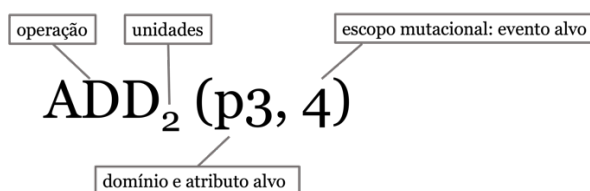


Figura 1: A representação das operações no MDA

4. O trabalho derivativo

O mapeamento do comportamento das transformações às quais a célula é sujeita, dentro dos movimentos e entre eles, é visualizado com ajuda de *redes derivativas* em forma de árvore que relacionam tanto as unidades derivativas musicais quanto a sua genealogia. O critério para atribuir uma derivação a determinada posição na árvore é a proximidade do seu material, não a cronologia do seu surgimento. Derivações que “nascem” diretamente da célula a_0 abrem diferentes linhagens (a_1 , a_2 etc.), enquanto derivações que se referem a uma destas formam ramificações dentro desta linhagem e são rotuladas segundo sua origem ($a_{1.1}$, $a_{1.2}$ etc.), possibilitando novas gerações.

¹⁶ *Inter-onset intervals* são definidos como “as durações entre dois ataques consecutivos” (Toussaint 2013, p. 10), englobando tanto intervalos entre dois pontos de ataques preenchidos somente pela duração de uma nota quanto outros somando as durações de uma nota e de pausas.

¹⁷ Para a avaliação do contorno métrico são atribuídos pesos distintos para os eventos locais. Ao evento com menor peso métrico é atribuído o número 0, com aumento gradativo, ordenando-os segundo suas posições reais. Para uma descrição detalhada do algoritmo usado para calcular o contorno métrico, ver Mayr; Almada (2017).

4.1 O tema

Tratando-se de uma *chaconne*, o tema a ser variado encontra-se no baixo da Ária. Ele se estrutura em oito frases de quatro compassos cada e apresenta, ao ser desprovido de ornamentos, uma nota por compasso (Ex. 1).



Exemplo 1: O tema das VG, no baixo da Ária, desprovido de ornamentos, e, através de QR code, a partitura completa

O tema em si já apresenta economia de material. Várias das frases são resultado de procedimento de inversão e transposição da segunda frase (Fig. 2).

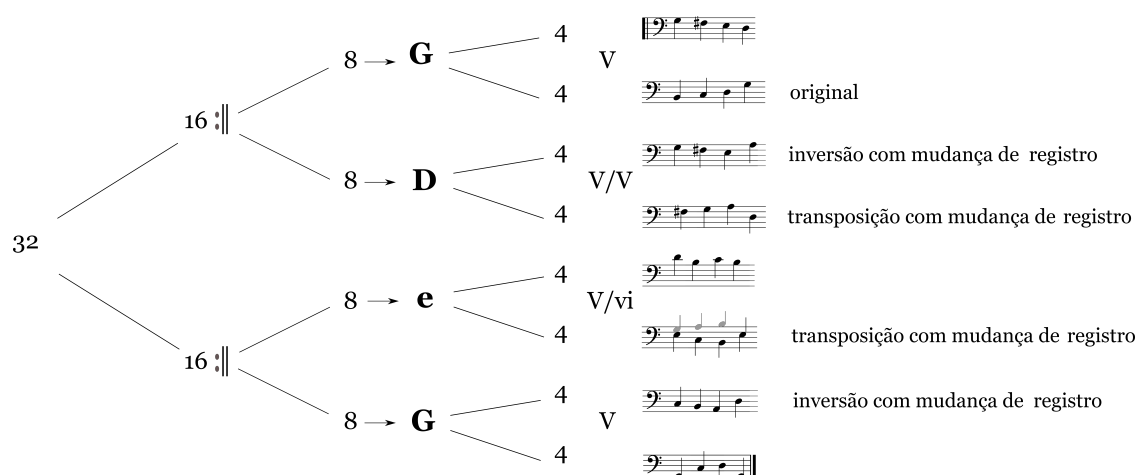
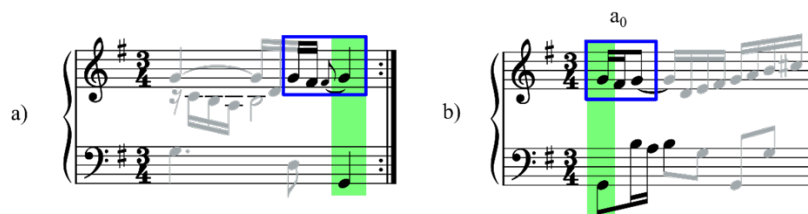


Figura 2: A estrutura do tema da Ária das VG. As tonalidades dos quatro segmentos de oito compassos são indicadas por letras em negrito, as respectivas dominantes no final de cada frase por números romanos. O exemplo musical traz uma nota por compasso.

4.2 A origem da UDS das VG

A célula que ganha significância derivativa (UDS P) se localiza ao final da ária e se repete no início da variação I, mantendo alturas e registros. Permanecem também as durações das notas 1 e 2 da célula, porém ela é deslocada metricamente (Ex. 2). Ela é denominada de a_0 e se torna o ponto de partida para as demais derivações. A Ária conecta-se, portanto, com a variação I não somente pelo tema do baixo a ser variado e o padrão harmônico estabelecido, mas também

por material motivico perpetuado na voz superior. Trata-se de perpetuações em escalas diferentes: o tema do baixo e o padrão harmônico representam o movimento inteiro, enquanto a célula “amarra” os dois movimentos, quase que no último momento, para além da barra dupla.



Exemplo 2: Originária do final da Ária (a), a primeira aparição da célula a_0 no início da variação I (b), com alturas e durações (das notas 1 e 2) repetidas (azul) e mantidos os registros (verde)

4.3 A questão da improvisação

A repetição de Sol na célula a_0 , abarcando a altura vizinha Fá#, caracteriza também a realização de um mordente ornamentando um Sol, como acontece na voz superior logo no c. 3 da Ária¹⁸. Tanto a prática de ornamentar quanto a de citar algo que acabou de ser apresentado são recursos típicos de improvisação, o que pode levar a questionar a importância dada a essa sequência como uma UDS P. Porém, uma unidade derivativa é reconhecida sempre na retrospectiva. É somente após uma célula passar por várias transformações e revelar algumas das suas possibilidades derivativas que ela pode ser reconhecida como uma unidade que tem significância geradora. Reconhecer e isolar um simples motivo como uma UDS requer estar muito familiarizado com a obra, olhar para trás e fazer uma nova leitura do que já se passou, reinterpretando o supostamente conhecido.

Para permitir a visão organicista, uma obra não precisa ser regida por uma mesma UDS, muito menos precisa ser estruturada teleologicamente. Uma UDS pode exercer um papel importante ao longo de certo trecho da obra e depois ceder lugar para o desenvolvimento de novo material. Isso pode ser uma célula que surgiu no início da obra e ainda não foi desenvolvida. O MDA ainda prevê o caso da *especiação* (Almada 2021, p. 57), inspirada na biologia evolutiva. Uma variante pode divergir tão radicalmente da sua origem e criar uma própria

¹⁸ O c. 3 por sua vez inicia a semi-frase que varia os dois compassos anteriores.

linhagem tão rica, que a variante pode ser reinterpretada como “nova espécie”, como nova UDS.

Improvisação e variação/derivação coincidem em muitos aspectos. Um manual de improvisação, se assemelha muito com instruções sobre como variar. No seu livro intitulado *Improvisation Between Performance Art and Lifeworld*, Marina Santi e Luca Illetterati mencionam que uma das definições do termo improvisação é a de um “conjunto de técnicas generativas”¹⁹ (Santi; Illetterati p. 1). Edgar Landgraf (2012) lembra que a conceituação da improvisação, mais do que se ocupar com o diferente, trata dos “mecanismos que promovem a variação e dão estabilidade e conectividade à inovação”²⁰ (Landgraf 2012, p. 5). Segundo ele, improvisação “pode ser entendida como um processo auto-organizado que se baseia e encena as restrições particulares que incentivam o surgimento de algo novo e inventivo”²¹ (Landgraf 2012, p. 5). São definições que podem ler lidas como sendo definições de improvisação ou de variação. Tanto quanto o processo da variação (V), o processo da improvisação parte de um ponto de partida familiar (P), a partir do qual o afastamento é feito, criando resultados (C) diferentes. Esse processo é representado pela equação $C = V(P)$ (Almada 2020, p. 377). Os resultados C, semelhantes em certo grau, situam-se no espaço derivativo entre identidade (repetição) e contraste absoluto (descontinuidade/divergência) (Fig. 3). Examinar um ciclo barroco de variações sob a ótica derivativa não significa, a nosso ver, questionar as práticas de improvisação, mas até mesmo confirmá-las.

¹⁹ No original: “set of generative techniques.”

²⁰ No original: “[...] mechanisms that promote variation and lend stability and connectivity to innovation.”

²¹ No original: “[...] can be understood as a self-organizing process that relies on and stages the particular constraints that encourage the emergence of something new and inventive.”

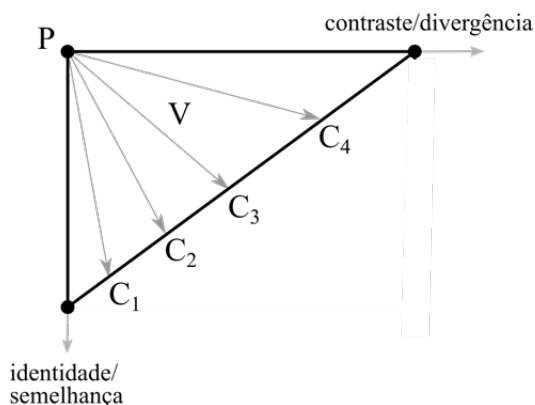


Figura 3: O espaço de variação (e improvisação) entre identidade e contraste absoluto (baseado em Almada 2020, p. 378)

4.4 A variação I

A variação I se caracteriza como *polonaise* e apresenta mudanças texturais a cada segmento de quatro compassos²² (Ex. 3). Entende-se por textura aqui a ocorrência de recortes escalares ou arpejos em colcheias ou semicolcheias, observando a sua direção e a distribuição do material entre as duas mãos. A ordem das texturas nas duas partes do movimento (c. 1–16 e c. 17–32) é a mesma (c. 1–4 e c. 17–20, c. 9–12 e c. 25–26, c.13–16 e 27–32), apresentando inversão e troca de mãos do material. Uma exceção é o segmento dos c. 21–24, que adensa a célula para presença simultânea e seguida em ambas as mãos, em ritmo complementar. Os procedimentos de inversão e troca de mãos do material se repetem muito na obra, especialmente no grupo das variações virtuosísticas (variação I, IV, VII etc.), no qual a textura é elemento estruturante.

Dentro da variação I foram isoladas dez *unidades de análise*²³ (doravante abreviadas de uAs e sequencialmente numerados). As uA 1 a 10 (Ex. 3) se situam sempre no início de um novo segmento, representando outros aparecimentos de variantes idênticas ou semelhantes nos compassos subsequentes. Cada uA apresenta alguma transformação nova da célula a_0 ou de suas derivações.

²² Uma exceção à quadratura são os últimos dois segmentos (2+6 compassos ao invés de 4+4).

²³ Uma unidade de análise corresponde a “um fragmento delimitado de uma ideia musical que apresenta especial relevância para a análise derivativa” (Mayr 2018, p. 162). No original: a delimited fragment of a musical idea which presents special relevance for derivative analysis.

Exemplo 3: Unidades de análise 1 a 10 na variação I das VG de Bach, no início de cada frase de quatro compassos, coincidindo com a mudança de texturas

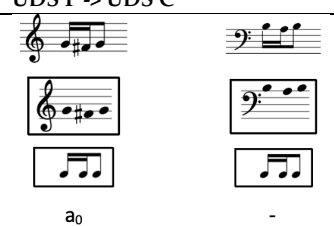
A USD P_{a_0} é desmembrada na variável Z (alturas) e na variável Y (durações) (Fig. 4). As transformações podem afetá-la em somente uma das variáveis ou em ambas.

Representação musical		
Variáveis	Z	
	Y	
Representação genealógica		a_0

Figura 4: A UDS P desmembrada em suas alturas (variável Z) e durações (variável Y)

No MDA, os produtos da operação de transposição, tanto a diatônica (t) quanto a cromática (T), são consideradas como equivalências e são desconsideradas devido a seu baixo impacto transformacional (Almada 2020, p. 395). É o caso do uA_1 , que mostra a transformação por transposição cinco degraus diatônicos para baixo, operação resumida como t_{-5} ($d-p_3$) (Quadro 2)²⁴.

²⁴ As notas destacadas no segundo segmento (c. 5) são igualmente casos de equivalência por transposição.

uA	UDS P -> UDS C	Descrição da operação	Operação resumida
uA1	 a₀ -	Transposição ²⁵ , cinco degraus para baixo	t ₋₅ (d-p3)

Quadro 2: A uA1 da variação I das VG

O Quadro 3 resume as operações entre as derivações contidas nas uA2 a uA10 e desmembra cada exemplo musical nas suas variáveis de alturas e durações.

uA	UDS P -> UDS C	Descrição da operação	Operação resumida
uA2	 a₀ a₁	Transposição mutacional do evento 2, três degraus para cima Aumentação nos eventos 1 e 2	t ₃ (d-p3, 2) A(t1,1:2)
uA3	 a₁ a_{1.1}	Permutação dos eventos 2 e 3 Mudança de registro do evento 3 oitava acima	PER(p1, 1(23)) OCT ₊ (p1, 3)
uA4	 a₀ a₂	Transposição dos eventos 2 e 3, dois degraus para cima	t ₂ (d-p3, 2:3)
uA5	 a₂ a_{2.1}	Adição de 1 ao evento 1 da sequência intervalar Alteração cromática do evento 2	ADD ₁ (d-p3, 1) ALT ₋ (p1, 2)

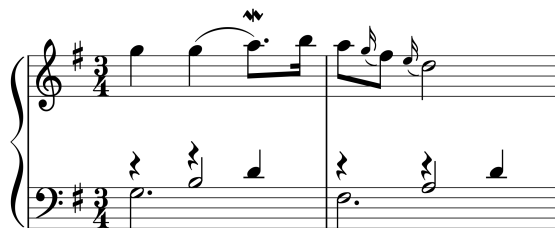
²⁵ Todas as transposições usadas em seguida são diatônicas.

uA6	 a_0 a_3	Extensão do evento 3 Retrogradação das durações	EXT(t_1 , 3) R(t_1)
uA7	 $a_{2.1}$ $a_{2.1.1}$	Transposição do evento 1, dez degraus para cima	$t_{10}(d-p3, 1)$
uA8	 a_3 $a_{3.1}$	Mudança de registro das notas 2 e 3 para a oitava abaixo	OCT.(p_1 , 2:3)
uA9	 a_1 $a_{1.2}$	Inversão diatônica	i($d-p3$)
uA10	 $a_{1.2}$ $a_{1.2.1}$	Transposição mutacional do evento 1, quatro degraus para cima	$t_4(d-p3, 1)$

Quadro 3: As uA2 a uA10 da variação I das VG

As uAs 2, 3, 9 e 10 se afastam bem mais de a_0 do que as outras uAs e formam uma linhagem que se origina em a_1 , com $a_{1.1}$, $a_{1.2}$ e $a_{1.2.1}$. A sua escolha como uAs se baseia na localização em início de mudança de textura, porém sua menor similaridade com a_0 e sua localização em meio de material muito parecido levanta dúvidas se esta linhagem se sustenta. Na sequência da análise da obra, abordando os conjuntos formados pelas variações IV a XXX, ficará clara a existência de uma célula triádica que, além de a_0 , será responsável por gerar derivações. Essa tríade pode ser encontrada na tríade do c.1 da Ária,

acompanhando a melodia o baixo (Ex. 4). Retroativamente, as uA 2, 3, 9 e 10 poderão ser explicadas como derivações dessa tríade, sem mais pertencer a a_0 .



Exemplo 4: c.1 e 2 da Ária das VG

Quando o trabalho derivativo é organizado em função das alterações na variáveis Z e Y, fica evidente que as transformações que afetam as alturas são muito mais frequentes do que as que afetam as durações (Fig. 5).

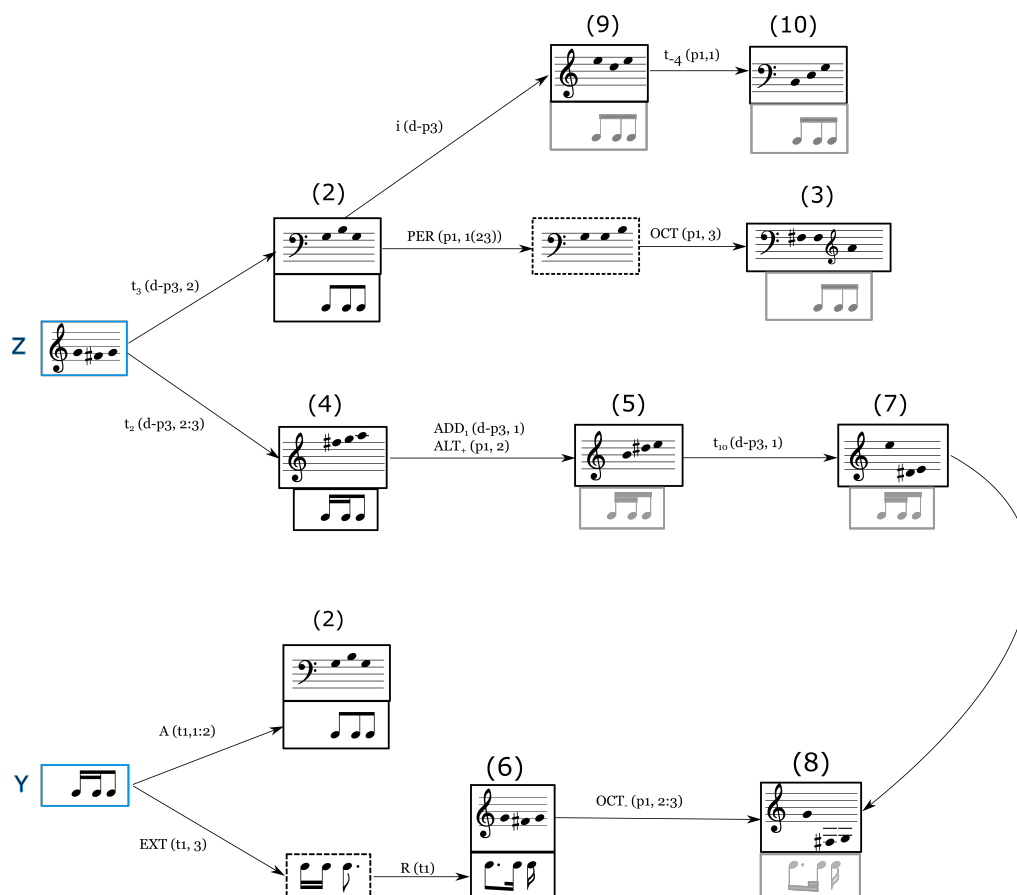


Figura 5: Rede por variável da variação I das VG de Bach

A rede derivativa da variação I na representação musical (Fig. 6a) organiza as variantes seguindo suas linhagens. Já a rede à esquerda (Fig. 6b) traz a derivação na representação genealógica. Com a célula a_0 ao centro da rede, as

nove variantes apresentam-se em três linhagens. A seta unindo a última derivação da linhagem 2 (subindo verticalmente) a a_0 indica a possibilidade de explicar o surgimento dessa variante por associação direta, sem necessidade de passar pelas derivações anteriores.

A apresentação em rede evidencia que há pouco afastamento entre as variantes da variação I. A similaridade entre as variantes é alta, com exceção da linhagem 1, conforme mencionado acima.

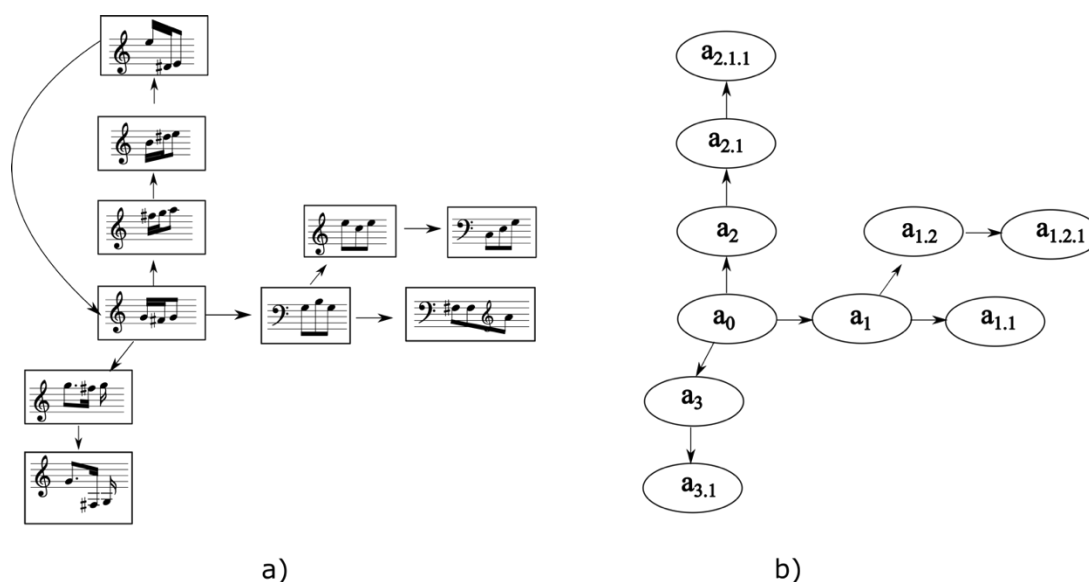
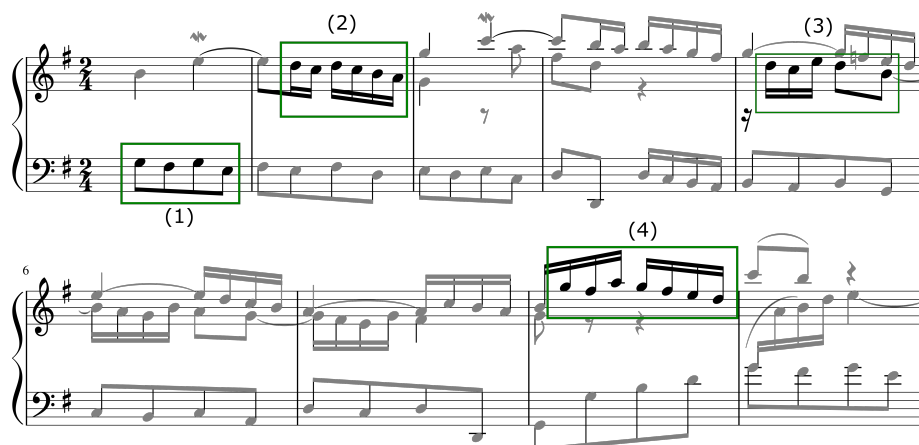


Figura 6: Rede derivativa da variação I das VG de Bach a partir da célula a_0 , na representação musical (a) e na representação genealógica (b). A seta da linhagem 2 de volta para a_0 indica a explicação direta por associação.

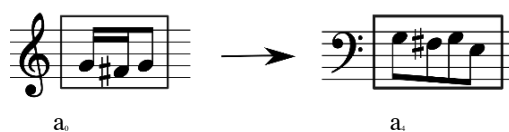
4.5 A variação II

A variação II, a três vozes, é caracterizada por imitação canônica nas duas vozes superiores. Isolamos quatro uAs (Ex. 5).



Exemplo 5: Unidades de análise da variação II das VG de Bach, c. 1 a 9

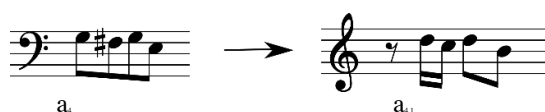
A uA1 no baixo do c. 1 consiste na variante a_4 , caracterizada por seus valores aumentados para colcheias e pela extensão por mais uma nota (Ex. 6).



Exemplo 6: A variante a_4 , derivada de a_0

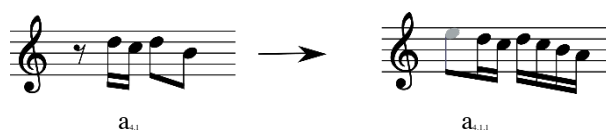
Em seguida, esta variante é transposta diatonicamente e ocupa 12 dos 32 compassos do baixo.

Para a formação das próximas variantes que aparecem no texto musical é necessário considerar um *estado intermediário hipotético*²⁶ (EIH), um elo para a criação das derivações seguintes. É fruto da diminuição das primeiras duas notas de a_4 , voltando a estabelecer as semicolcheias características (Ex. 7).



Exemplo 7: A variante $a_{4.1}$, derivada de a_4 , um estado hipotético

A partir deste estado hipotético, explica-se o surgimento da uA2 na voz superior no c. 2 como o resultado das operações de preenchimento²⁷ entre as colcheias e de extensão²⁸ (Ex. 8).



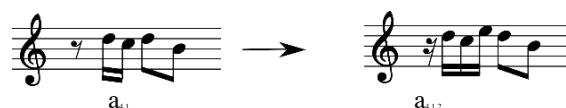
Exemplo 8: A variante $a_{4.1.1}$, derivada de $a_{4.1}$

No c. 5 aparece uma configuração de semicolcheias que também deriva da variante hipotética $a_{4.1}$. As duas colcheias são agora antecedidas por três semicolcheias, uma nova foi interpolada e o motivo inteiro deslocado metricamente (Ex. 9).

²⁶ No MDA, um estado intermediário hipotético (EIH) é uma variante que atua como elo entre duas outras, sem se fazer presente no texto musical (Almada 2021, p. 62).

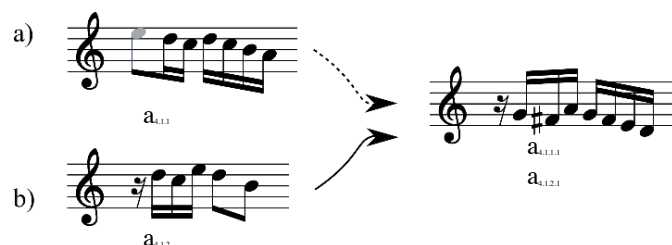
²⁷ A operação Preenchimento (FIL) introduz passos parcimoniosos entre dois eventos selecionados.

²⁸ A operação Extensão (EXT) insere x eventos após o último de uma sequência de alturas ou durações.



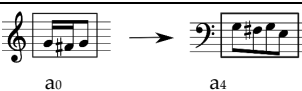
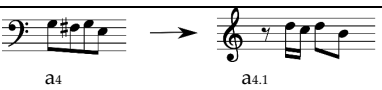
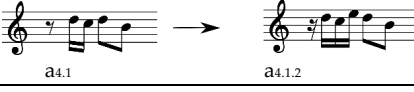
Exemplo 9: A variante a_{4.1.2}, derivada de a_{4.1}

A variante que surge uma primeira vez no c. 8 na voz superior acaba ganhando uma importância ímpar no movimento (Ex. 10). Ela aparece novamente nos c. 10, 12, 13, 14, 15 e em todos os compassos da segunda parte, transitando entre as vozes.²⁹ Ela pode ser vista como uma variante de a_{4.1.1} (Ex. 10a), com interpolação de mais uma nota, ou como derivação de a_{4.1.2} (Ex. 10b), com extensão e preenchimento das colcheias. Optamos por entender a segunda explicação como a definitiva, pelo fato de as duas derivações estarem alocadas metricamente na mesma posição.

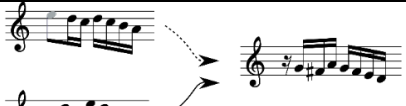


Exemplo 10: A variante com dupla explicação: a) como a_{4.1.1.1.1}, derivada de a_{4.1.1.1}, ou b), como a_{4.1.2.1.1}, derivada de a_{4.1.2}

O Quadro 4 resume as operações entre as variantes contidas nas uAs1 a 4 da variação II.

uA	UDS P -> UDS C	Descrição da operação	Operação resumida
uA1		Aumentação nos eventos 1 e 2 Extensão por um evento	A(t1, 1:2) EXT ₁ (t1)
EIH		Diminuição dos eventos 1 e 2	D(t1, 1:2)
uA2		Preenchimento entre os eventos 3 e 4 Extensão por um evento	FIL(p3, 3:4) EXT ₁ (t1)
uA3		Interpolação de um evento entre 2 e 3 Deslocamento métrico	INT ₁ (p1, 2:3) MTD ₋₁ (t3)

²⁹ Algumas vezes ela se apresentará com as quatro semicolcheias reduzidas para duas colcheias ou uma semínima.

uA4	a)		a) Interpolação de um evento entre 2 e 3 Deslocamento métrico	INT ₁ (p1, 2:3) MTD ₋₁ (t3)
	b)		b) Preenchimento entre os eventos 4 e 5 Extensão por um evento	FIL ₁ (p3, 4:5) EXT ₁ (t1)

Quadro 4: As uAa1 a 4 da variação II das VG³⁰

Constata-se que a variação II forma somente uma linhagem nova. Todas as variantes deste movimento derivam de a_4 , apresentada logo no primeiro compasso. A árvore genealógica que representa a variação II se desmembra somente após $a_{4.1}$ e volta a unir seus “ramos” na geração seguinte (Fig. 7). Comparando esta variação com a anterior, o quantitativo de novas variantes é muito menor, porém elas são repetidas mais vezes.

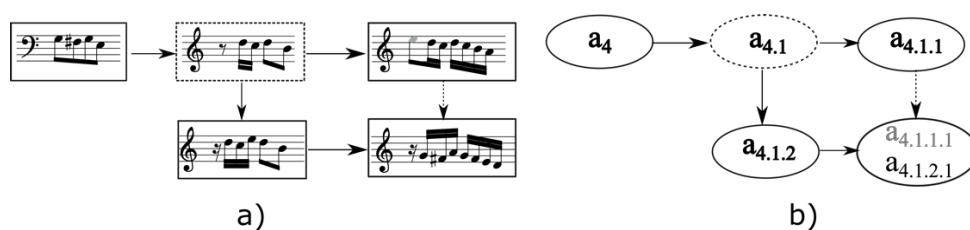
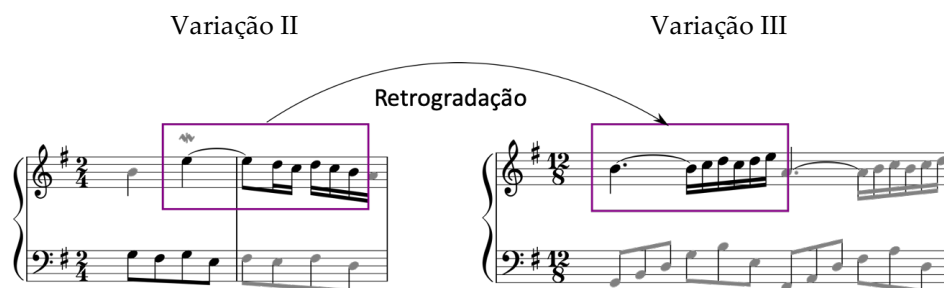


Figura 7: Rede derivativa da variação II das VG de Bach, na representação musical (a) e na representação genealógica (b). O contorno tracejado indica o estado hipotético intermediário da variante. A variante no canto inferior direito possui dupla explicação, sendo a em cor mais clara a menos provável

4.6 A variação III – Cânone ao uníssono

A variação III traz nas duas vozes superiores o primeiro cânone do ciclo, com a sua voz imitativa ao uníssono. O tema do cânone se relaciona com a variação anterior por meio de retrogradação de um recorte dos seus c. 1 e 2 (Ex. 11):

³⁰ A partir da variação II, desconsideramos a divisão nas variáveis Z e Y por achar que seu funcionamento foi demonstrado suficientemente ao longo da variação I.



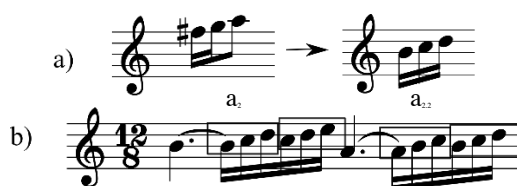
Exemplo 11: Retrogradação como relação entre os inícios das variações II e III das VG

A conexão com a variação I se dá através do uso da variante a_2 , levada a três novos derivados, isoladas no Ex. 12 como $uA1$, $uA2$ e $uA3$.



Exemplo 12: Unidades de análise da variação II das VG de Bach, c. 1 e 2

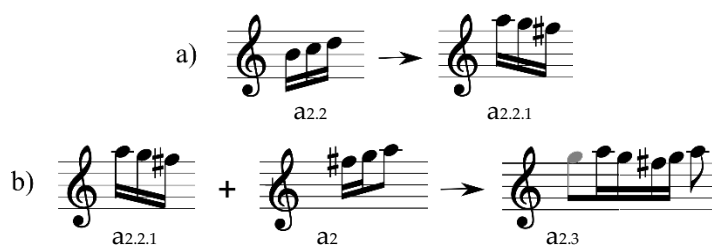
Na $uA1$, a variante a_2 , agora com sua última nota diminuída, é sequenciada no tema do cânone (Ex. 13).



Exemplo 13: a) A variante $a_{2.2}$, derivada de a_2 , e b) $a_{2.2}$ em transposições seguidas

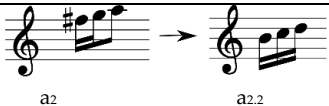
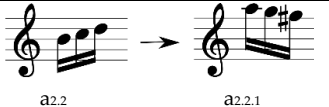
Essa variante $a_{2.2}$ permeia a variação inteira e todas as suas três vozes. Ela é combinada com a sua inversão diatônica (ver a $uA2$ do Ex. 12), a variante $a_{2.2.1}$ (Ex. 14a), e forma uma sequência de cinco notas (a $uA3$ do Ex. 12), que domina o contracanto do tema do cânone. Ele é formado, na sua primeira aparência, da concatenação da variante descendente com a ascendente, fundindo-as na altura em comum (Ex. 14b)³¹.

³¹ O MDA prevê a operação de *merging of durations*, a fusão de durações (Almada 2019, p. 47). Estendemos a aplicação da operação ao domínio das alturas, fusionando alturas iguais.



Exemplo 14: a) A derivação da variante $a_{2.2.1}$ de $a_{2.2}$ e b) sua combinação com a_2 para a figura circular $a_{2.3}$

O Quadro 5 resume as operações entre as derivações contidas nas uA1 a uA3 da variação III.

uA	UDS P -> UDS C	Descrição da operação	Resumo
uA1	 $a_2 \rightarrow a_{2.2}$	Diminuição do evento 3	D(t1, 3)
uA2	 $a_{2.2} \rightarrow a_{2.2.1}$	Inversão diatônica	i(d-p3)
uA3	 $a_{2.2.1} + a_2 \rightarrow a_{2.3}$	Concatenação de sequências Fusão de alturas iguais	CON($a_{2.2.1}$, a_2) MRG(p1, 3:4)

Quadro 5: As uA1 a uA3 da variação III das VG

A rede derivativa da variação III (Fig. 8) evidencia que as três novas variantes partem da célula a_2 , oriunda da variação I. Sendo assim, a variação III não desenvolve uma nova linhagem de primeira geração, mas desenvolve material anteriormente derivado.

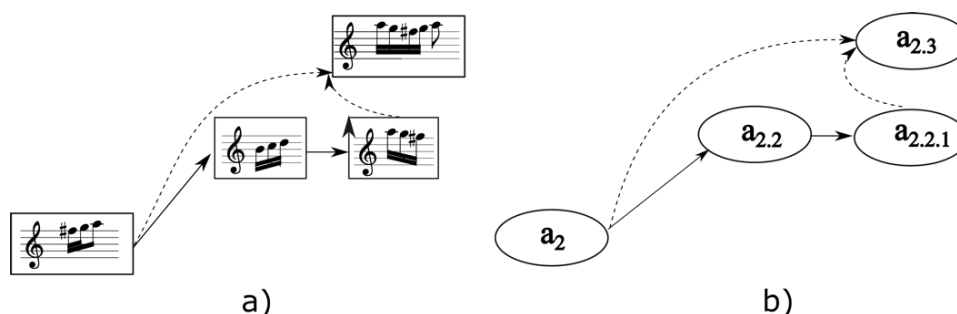


Figura 8: Rede derivativa da variação III das VG de Bach, na representação musical (a) e na representação genealógica (b). A seta tracejada indica a concatenação de duas variantes

4.7 Resumo do trabalho derivativo do conjunto 1

A rede derivativa do conjunto 1 das *Variações Goldberg* (Fig. 9) reúne as redes anteriormente apresentadas. As variantes azuis pertencem à variação I, as verdes à variação II e as vermelhas à variação III.

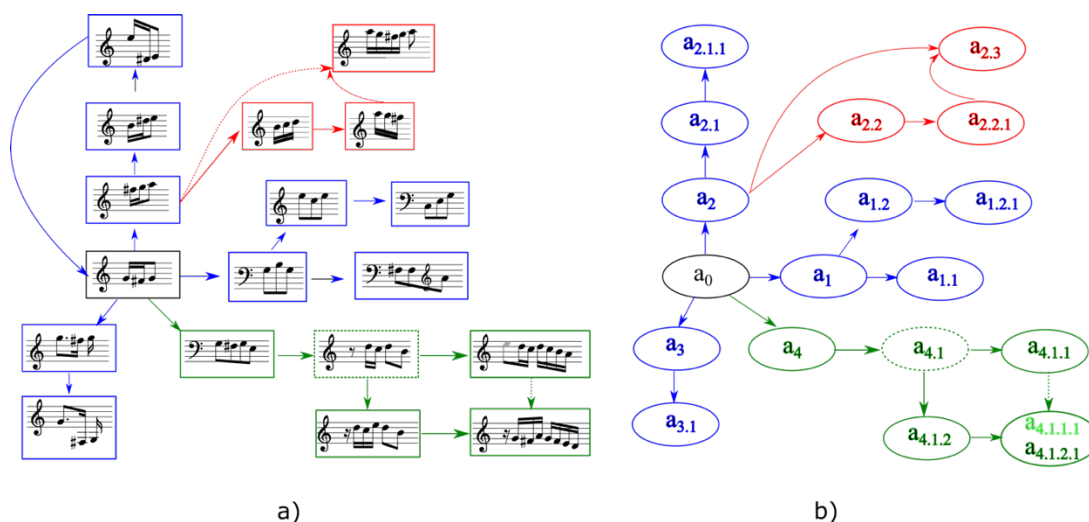


Figura 9: Rede derivativa do conjunto 1 das VG de Bach, na representação musical (a) e na representação genealógica (b)

A perpetuação da célula a_0 se dá em grau de similaridade diferente. As situações mais evidentes estão reunidas no Ex. 15.

Variação I

Variação II

Variação III

Retrogradação

Exemplo 15: Situações mais evidentes de perpetuação de a_0 nas variações I a III das VG de Bach

5. Conclusão

A nossa análise do conjunto 1 das VG de J. S. Bach, abrangendo as variações I a III, buscou demonstrar meios de criar unidade que vão além da

perpetuação da tonalidade Sol Maior, da presença do modelo do baixo com sua harmonização (atendendo o gênero de *chaconne*) e da importância crescente da imitação como procedimento composicional. O trabalho derivativo da célula Sol-Fá#-Sol (a₀) apresentada no final da Ária resulta em variantes que reforçam a conexão e a unidade dentro da obra. A aplicação do MDA ajudou a diminuir a margem da subjetividade da análise através da sistematização, tornando transformações graduais e relações de maior alcance mais evidentes. Em um caso, o da fusão de alturas, ao invés de durações. ampliamos o uso das operações previstas no MDA.

A análise evidenciou na variação I as numerosas variantes de a₀ que surgem acompanhando a mudança de texturas do movimento e se organizam em três linhagens, enquanto a variação II acrescenta somente uma linhagem de primeira geração e a elabora. Já a variação III se limita a criar poucas derivações a partir de uma variante da variação I. Observa-se, portanto, um perfil de numerosos desdobramentos derivativos na primeira variação e uma maior economia de material (adensamento) nos movimentos subsequentes. Essa tendência acompanha a maior importância da imitação ao decorrer dos três movimentos, caracterizados como *polonaise*, um movimento imitativo como de um trio-sonata e o cânone ao uníssono.

A maioria das transformações realizadas nas alturas acontece em movimento parcimonioso, fazendo da segunda o intervalo predominante no conjunto 1. Comparadas com as em alturas, as transformações que atingem o ritmo são poucas.

O trabalho derivativo acontece dentro e entre as variações. Alguns resultados (como a retrogradação entre um recorte do início da variação II e o tema do cânone da variação III) são mais facilmente percebidos do que outros. É possível que algumas variantes analisadas deixem de ter significado no decorrer das variações seguintes, tendo tido assim uma importância somente local, dentro do conjunto 1. Algumas linhagens se fortalecem ao longo da obra, outras param de evoluir.

Acreditamos que os resultados obtidos suportam a hipótese da estrutura organicista das Variações Goldberg e justificam a continuação da investigação nas demais variações.

Referências

1. Almada, Carlos. 2019. Variation and Developing Variation under a Transformational Perspective. *Musica Theorica*, v. 4, n.1, p. 30–61.
2. _____. 2020. A Transformational Approach for Musical Variation. *Orfeu*, v. 5, n. 3, p. 373–577. <<https://doi.org/10.5965/2525530405032020373>>.
3. _____. 2021. Correlations Between Musical and Biological Variation in Derivative Analysis. In: Khannanov I.D., Ruditsa R. (eds.). *Proceedings of the Worldwide Music Conference 2021*. WWMC 2021. Current Research in Systematic Musicology, v. 247, p. 57–67.. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-85886-5_5>.
4. Arndt, Matthew. 2019. Schoenberg – Schenker – Bach. A Harmonic, Contrapuntal, Formal Braid. *Zeitschrift der Gesellschaft für Musiktheorie*, v. 16, n.1, p. 67–97. <<https://doi.org/10.31751/1005>>.
5. Assumpção, Sérgio Eduardo Martineli. 2007. *Ascendência retórica das formas musicais*. Dissertação (Mestrado em Música), ECA-Universidade de São Paulo, São Paulo.
6. Breig, Werner. 1975. Bachs Goldberg-Variationen als zyklisches Werk. In: *Archiv für Musikwissenschaft*, 32, v. 4, p. 243–265. Wiesbaden: Franz Steiner Verlag.
7. Brügge, Joachim. 2020. Zur formalanalytischen Rezeption von J.S. Bach, »Goldberg-Variationen«, BWV 988, zwischen Tradition und Innovation? In: Brügge, Joachim (Ed.). *Über András Schiff und die “Goldberg-Variationen”*, p. 31–51. Baden-Baden: Rombach Wissenschaft. <<https://doi.org/10.5771/978396821013131>>.
8. Hanninen, Dora A. 2009. Species Concepts in Biology and Perspectives on Association in Music Analysis. *Perspectives of New Music*, v. 47, n. 1, p. 5–68.
9. Jank, Helena. 1988. *J. S. Bach, Variações Goldberg: um guia para a formação do homem completo*. Tese (Doutorado em Música). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
10. Jessulat, Ariane. 2015. Synchron und diachron. Zum Zusammenhang zwischen Kontrapunkt und Prozessualität in romantischer Formensprache. *Zeitschrift der Gesellschaft für Musiktheorie*. Hildesheim, v. 12, n. 1, p. 99–128. <<http://www.gmth.de/zeitschrift/artikel/803.aspx>>.
11. Kanwischer, Alfred. 2014. *From Bach's Goldberg to Beethoven's Diabelli: Influence and Independence*. Lanham: Rowman & Littlefield.

12. Kühn, Clemens. 1987. *Formenlehre der Musik*. Kassel: Dtv/Bärenreiter.
13. Landgraf, Edgar. 2012. *Improvisations as Art: Conceptual Challenges, Historical Perspectives*. New York.
14. Lanzoni, Pablo Alberto. 2013. Apontamentos retórico-musicais no Largo do Concerto n.5, BWV 1056, de Johann Sebastian Bach. *Per Musi*, n. 27, p. 218–226.
15. Lemos, Maya Suemi. 2008. Retórica e elaboração musical no período barroco: condições e problemas no uso das categorias da retórica no discurso crítico. *Per Musi*, n. 17, p. 48–53.
16. Luhmann, Niklas. 1993. *Soziale Systeme: Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
17. Mayr, Desirée; Almada, Carlos. 2015. Os princípios da variação progressiva e da *Grundgestalt* e suas origens organicistas. In: 13º. *Colóquio de Pesquisa do Programa de Pós-graduação em Música da UFRJ. Anais...*, p. 48–53. Rio de Janeiro: UFRJ.
18. Mayr, Desirée; Almada, Carlos. 2017. Geometrical and Vector Representation of Metrical Relations. In: *II Congresso da Associação Nacional de Teoria e Análise Musical, 2017. Anais ...*, p. 10–19. Florianópolis: UDESC.
19. Mayr, Desirée. 2015. *Os processos criativos de Leopoldo Miguéz no primeiro movimento da Sonata para Violino op.14*. Dissertação (Mestrado em Música) – Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
20. _____. 2018. *The Identification of Developing Variation in Johannes Brahms Op. 78 and Leopold Miguéz Op. 14 Violin Sonatas through Derivative Analysis*. Tese (Doutorado em Música). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
21. Meyer, Leonard. 1989. *Style and Music*. Chicago: The University of Chicago Press.
22. Ratz, Erwin. 1973. *Einführung in die musikalische Formenlehre. Über Formprinzipien in den Inventionen und Fugen J. S. Bachs und ihre Bedeutung für die Kompositionstechnik Beethovens*. 3rd ed. Wien: Universal Edition.
23. Réti, Rudolph. 1951. *The Thematic Process in Music*. New York: The Macmillan Company.
24. Santi, Marina; Illetterati, Luca. 2010. *Improvisation Between Performance Art and Lifeworld*. Newcastle: On Tyne.

25. Schoenberg, Arnold. 2014. New Music, Outmoded Music, Style and Idea. In: Schoenberg, Arnold. *Style and Idea*, p. 74–102. New York: Road Media/Philosophical Library.
26. Siegele, Ulrich. 2014. *Johann Sebastian Bach komponiert Zeit: Tempo und Dauer in seiner Musik*, v. 1: Grundlegung und Goldberg-Variationen. Hamburg: Tredition.
27. Toussaint, Godfried T. *The Geometry of Musical Rhythm: What Makes a “Good” Rhythm Good?* Boca Raton, FL: Chapman and Hall/CRC.
28. Utz, Christian. 2017. Komponierte, interpretierte und wahrgenommene Zeit. Zur Integration temporaler Strukturen in eine performative Analyse—eine Diskussion anhand von Johann Sebastian Bachs Goldberg-Variationen. *Musik und Ästhetik*, v. 82, p. 5–23.
29. Watkins, Holly. 2017. Toward a Post-Humanist Organicism. *Nineteenth-Century Music Review*, v. 14, p. 93–114.
30. Werner-Jensen, Arnold. 2013. *Johann Sebastian Bach: Goldberg-Variationen*. Kassel: Bärenreiter.
31. Williams, Peter. 2001. *Bach: The Goldberg Variations*. Cambridge: Cambridge University Press.
32. Zenck, Martin. 1985. „Bach, der Progressive“: Die Goldberg-Variationen in der Perspektive von Beethovens Diabelli-Variationen. In: Metzger, Heinz-Klaus; Riehn, Rainer (Eds.). *Goldberg-Variationen*, p. 29–92. Musik-Konzepte, v. 42. Munique: edition text+kritik.

Análise musical da *Suíte Imperial* de Clarisse Leite para violão a partir de técnicas analíticas de John Rink: a intersecção entre análise e performance na construção interpretativa

Music analysis of Clarisse Leite's Imperial Suite for guitar based on John Rink's analytical techniques: the intersection between analysis and performance in interpretive construction

Thaís Nascimento Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Resumo: Este trabalho apresenta uma análise musical da obra *Suíte Imperial* da compositora paulista Clarisse Leite (1917–2003) a partir das seis técnicas analíticas propostas por John Rink (2002) em *Analysis and (or?) performance?*, com a concepção de intersecção entre análise e performance. Segundo Rink (2002), interpretar necessariamente implica em decisões, sendo a/o intérprete também analista ao expressar música na sua prática. Desta forma, temos como objetivo demonstrar contribuições da análise musical para a construção de performance, a partir da proposta que intersecciona análise prescritiva e descritiva (Rink 2002, p. 37), isto é, da partitura da obra junto às decisões interpretativas da performance construída com a análise. Praticamos as técnicas analíticas propostas pelo autor, através de recursos como tabelas, gráficos e renotações, descrevendo suas implicações na prática interpretativa e o que derivou da própria prática musical. Por meio desse trabalho, foi possível construir performances da obra a partir desse processo analítico-interpretativo e de demais procedimentos investigativos complementares que implicam nas concepções de sentido: informações da obra e da compositora, entrevista com violonista da dedicatória, intérpretes e editores, acesso à partitura manuscrita e editada, e questões relativas à própria escolha de repertório que originou o presente trabalho, como a contextualização da produção de mulheres compositoras para violão a partir das contribuições de reflexões sobre música e gênero e análise histórico-estilística.

Palavras-chave: Clarisse Leite. John Rink. *Suíte Imperial*. Análise e performance. Mulheres Compositoras.



Abstract: This paper presents a musical analysis of *Suíte Imperial* by Clarisse Leite (1917–2003) based on the six analytical techniques proposed by John Rink (2002) in *Analysis and (or?) performance?*, with the conception of intersection between analysis and performance. According to Rink (2002), interpreting necessarily implies making decisions, and the performer is also an analyst when expressing music in his/her practice. In this way, we aim to demonstrate contributions of musical analysis to the construction of a performance, based on the proposal that intersects prescriptive and descriptive analysis (Rink 2002, p. 37), that is, the score of the work together with the interpretative decisions of the performance built with the analysis. We employ the analytical techniques proposed by the author, through resources such as tables, graphs and renotations, describing their implications in the performance practice and what derived from the musical practice itself. Through this work, it was possible to construct performances of the work from this analytical-interpretative process and other complementary research procedures that imply in the conceptions of meaning: information about the work and the composer, interview with the dedicatee guitarist, interpreters and editors, access to handwritten and edited score, and issues related to the choice of repertoire that originated the present work, such as the contextualization of the production of women composers for guitar based on the contributions of reflections on music and genre and historical-stylistic analysis.

Keywords: Clarisse Leite. John Rink; *Suíte Imperial*. Analysis and performance. Women Composers.

* * *

1. Introdução

Este trabalho apresenta uma análise musical da obra *Suíte Imperial* da compositora paulista Clarisse Leite (1917–2003) a partir da relação entre análise e performance de John Rink (2002), proposta em *Analysis and (or?) performance?*¹, capítulo do livro *Musical Performance: A Guide to Understanding*. O autor explora modos de análise através do estudo de algumas técnicas visando capturar o dinamismo entre intuição e consciência, o que caracteriza a relação entre análise e performance.

Tomando a análise como ferramenta intrínseca ao processo de construção da interpretação musical, neste artigo, temos como objetivo demonstrar algumas possíveis contribuições que resultam da interface entre análise musical e performance a partir de: um estudo que intersecciona análise prescritiva e

¹ Artigo também publicado em 2007 pela *Revista Cognição & Artes Musicais*, traduzido por Zélia Chueke, sob autorização do autor e da *Cambridge University Press*.

descritiva (Rink 2002, p. 37); procedimentos analíticos e interpretativos; e reflexões sobre a escolha de repertório.

Para isso, nosso trabalho se apresenta em quatro seções: na primeira, fornecemos informações biográficas da compositora e o contexto da obra na produção de mulheres compositoras para violão; na segunda seção, apresentaremos a fundamentação teórica e as etapas analíticas de John Rink (2002); na terceira seção, realizaremos a análise da *Suíte Imperial* a partir das seis técnicas de análise propostas por Rink; e, na última seção, em forma de considerações finais, discutiremos as contribuições da intersecção entre análise e performance na construção interpretativa, refletindo também sobre o papel mais amplo da análise na escolha de repertório.

Rink (2002, p. 35) afirma que interpretar necessariamente implica a tomada de decisões, sendo a/o intérprete também analista ao expressar a música. Tais decisões interpretativas foram orientadas aqui não só pela análise musical, mas também pela contextualização da produção de mulheres compositoras para violão, que aqui tem como objetivo situar a obra de Clarisse Leite e demonstrar que a escolha do repertório também impacta nossas decisões interpretativas, já que a escolha é necessariamente seletiva. Neste processo de construção interpretativa, a própria performance é também tomada como ferramenta analítica, gerando um movimento multidirecional que permite a constante retroalimentação das distintas aproximações analíticas.

Amaral (2017) discute as relações de gênero na escolha de repertório, constatando que, na bibliografia especializada em música, “o número de citações de mulheres na composição musical ainda é muito inferior ao dos homens” (Amaral 2017, p. 14). Assim, nossa proposta de construção de performance parte de uma questão fundamental, muitas vezes encarada como secundária: a própria escolha de repertório – que, no meio acadêmico, é situada histórica e estilisticamente, reforçando cânones que são também generificados (Porto; Nogueira 2007), pois, de forma geral, silenciam obras de mulheres compositoras.

Em nossa revisão de literatura sobre a *Suíte Imperial*, de Clarisse Leite, encontramos algumas importantes publicações que a citam como parte do repertório para violão da década de 1970² ou do contexto da produção paulista

² A própria dissertação de Mayara Amaral (2017) a menciona como obra cujo a composição foi impulsionada pelo movimento de violonistas e compositoras/es na difusão de repertório para o instrumento.

para o instrumento, como nos trabalhos de Bartoloni (1995) e Vetromilla (2011). De 2022, há a nossa dissertação de mestrado³ que apresenta uma análise musical sob a perspectiva feminista de Hisama (2000)⁴, desta e de quatro demais obras de compositoras do período barroco ao século XX⁵. No caso deste artigo, propomos um trabalho específico sobre a obra, evidenciando-a a partir das técnicas analíticas de Rink e do contexto da produção relevante de mulheres compositoras⁶.

Nossa análise baseia-se também, de forma retrospectiva, em decisões interpretativas já tomadas em apresentações públicas⁷. Desta forma, buscamos explorar as duas categorias analíticas propostas por Rink: a prescritiva/*a priori*, que pode servir como base para a construção da interpretação; e a análise da performance em si (Rink 2002, p. 37).

Alguns conceitos importantes de Rink são tomados como fundamentação para esse trabalho (e inspiração para a prática da performance como um todo): 1) a partitura não é a música em si, por isso a análise da própria performance pode

³ Intitulada Reflexões sobre música e gênero na universidade a partir de levantamento e análise musical feminista de obras de mulheres compositoras para violão, defendida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/238274/001140645.pdf>>. Acesso em 7.dez.2022.

⁴ A análise musical feminista soma aspectos sociais e de gênero na análise das obras, evidenciando a mulher no centro do processo criativo e o “impacto do gênero, da política e das visões sociais da compositora na “própria música” (Hisama 2000, p. 1288).

⁵ A investigação e a interpretação da obra *Suíte Imperial* fizeram parte de nossa pesquisa de mestrado, junto ao trabalho de levantamento e construção de performances de obras de mulheres compositoras para violão, considerando diversos períodos históricos e estilos de composição, como a produção das compositoras Mlle Bocquet, Emilia Giuliani, Catharina Pratten e María Luisa Anido.

⁶ Neste sentido, este trabalho tem a intenção de posicionar-se também ao lado de pesquisas da área Música e Gênero. Os estudos nesse campo têm como marco inicial o fim dos anos 1970, relacionados à segunda onda feminista no Brasil (Zerbinatti; Nogueira; Pedro 2018, p. 5), sendo na década de 2010 que se concentra o maior número de pesquisas que mapeiam as publicações feitas por autoras, 60% do total dos trabalhos levantados, o que indica um crescimento na produção. Música e Gênero é um campo híbrido em emergência (Zerbinatti; Nogueira; Pedro 2018, p. 2) com produções interseccionadas com as demais áreas da música, como, dentre outras, a etnomusicologia, a educação musical e a performance musical.

⁷ Gravação da obra executada em recital acadêmico disponível no link: <<https://youtu.be/5rIRZZp97ek>>. Acesso em 7.dez.2022.

ajudar a descobrir as estruturas e significados musicais para além da escrita; 2) nossa interpretação é construída a partir da intuição informada, desenvolvida pelo estudo intenso, este, por sua vez, gerador de nossa experiência. Seis técnicas desenvolvem a intuição informada e formam parte da proposta analítica de Rink (2002): 1) plano formal e tonal, 2) gráfico de andamento; 3) gráfico da dinâmica, 4) análise do contorno melódico e dos motivos/ideias constituintes, 5) preparação de redução rítmica e 6) renotação da música. Estas técnicas e preceitos serão utilizados na seção analítica do presente trabalho.

2. Clarisse Leite e sua obra para violão: informações sobre biografia, obra e contextualização da produção de mulheres compositoras

Clarisse Leite é compositora e pianista com vasta produção para piano e que também escreveu para “cravo, balé, canto e violão e orquestra, [obras] editadas pela Edições Ricordi, Musicale e Fermata” (Barban; Cavini 2014, p. 332). Além de compositora, exerceu intensa atividade como intérprete, professora e jurada de concursos internacionais e nacionais, como do concurso Clarisse Leite, criado em 1966.

A *Suíte Imperial* é a obra para violão de Clarisse com manuscrito autógrafo datado de 1966 e edição pela Musicália de 1976. A obra possui três movimentos: I. *Sinhá Moça Chorou*, II. *Minha Rêde e Meu Violão* e III. *Senzala (batuque)*⁸.

Clarisse compôs a obra após conhecer, em uma aula de Theodoro Nogueira (1913–2002), o violonista e compositor paulista Geraldo Ribeiro (1939), cujas habilidades ao instrumento inspiraram a composição e a quem foi dedicado o primeiro movimento. Em entrevista gentilmente fornecida a este trabalho, Ribeiro (2021) contou que Clarisse se emocionou ao vê-lo tocar o violão, representando esse fato no título do primeiro movimento, *Sinhá Moça Chorou*. Geraldo ainda afirmou sobre a ótima qualidade e a dificuldade da obra, que explora sonoridades pela escolha de tonalidades menos usuais ao violão, como

⁸ Tomei conhecimento da obra na dissertação de Mayara Amaral (2017). Por pesquisar sua produção e realizar trabalhos em homenagem à Mayara (1989–2017), vítima de feminicídio, acessei a obra editada no seu acervo pessoal, disponibilizado através de contato que obtive com sua família. A partitura está disponível para compra no *site* da Musimed e também nos foi gentilmente enviada em formato pdf pelo pesquisador e violonista Celso Faria.

no movimento em Fá menor, ressaltando que Clarisse foi uma compositora “importante” e muito “competente”. A dedicatória do segundo movimento, *Minha Rêde e Meu Violão*, foi oferecida a Maria Livia São Marcos (1942); enquanto o terceiro e último, *Senzala (Batuque)*, a Ronoel Simões (1919–2010).

Um manuscrito autógrafo da obra, de 1967, foi identificado na Coleção Ronoel Simões, atualmente abrigada no acervo da Discoteca Oneyda Alvarenga do Centro Cultural São Paulo (CCSP). Curiosamente, no título do manuscrito consta apenas *Suíte para violão*, fato que o violonista e pesquisador, também intérprete e editor da obra, Luciano Lima identificou na entrevista que gentilmente nos concedeu. Na edição da Musicália, de 1976, não há informações sobre a passagem do título para *Suíte Imperial*, no entanto, o próprio conteúdo da obra (identificado tanto nos títulos como em aspectos musicais) alude a elementos culturais históricos, em especial do período imperialista no Brasil, conforme iremos descrever na análise.

Como evidenciado por Geraldo Ribeiro na mencionada entrevista, a obra apresenta alto grau de dificuldade técnica. Além do movimento em Fá menor, que não é uma tonalidade idiomática para o instrumento devido a maior exigência de realização de pestanas (o que acaba sendo uma consequência do baixo número de alturas que são executadas com cordas soltas), há outros aspectos de exigência técnica, como muitas aberturas de mão esquerda entre cordas agudas e graves, utilização da região sobreaguda⁹, dificuldade de digitar passagens com muitas mudanças de posição, pouca utilização de cordas soltas, entre outros fatores que muitas vezes causam fadiga, principalmente da mão esquerda.

A obra insere-se no contexto da produção para violão no século XX, onde são raros os exemplos de suíte, além das referências, performance e difusão de obras de mulheres compositoras¹⁰. Um dos contextos atuais onde se pratica

⁹ Utilizaremos esse termo para notas na região mais aguda do violão após a décima segunda casa do braço do instrumento, considerando a recorrência da escrita da compositora nessa região, principalmente na primeira corda do instrumento.

¹⁰ No Brasil da primeira metade do século XX, despontam produções ainda pouco difundidas, a exemplo das obras de Conceição Tavares Coimbra, conforme a pesquisa de André Cotta (2016), e de Nair de Teffé, citada no artigo de Luciana Medeiros de 2020, a partir da pesquisa de Humberto Amorim, um dos principais pesquisadores brasileiros sobre acervos de violão. Avançando para a segunda metade, a pesquisa já citada de Amaral (2017) apresenta biografia, partituras e análises de cinco compositoras brasileiras: Lina Pires de Campos (1918–2003),

repertório original para violão solo do século XX, dentre outros períodos, é o acadêmico e cultural onde situam-se as universidades públicas brasileiras¹¹.

Nesses espaços de formação e performance, é característico a presença de obras para violão com diversidade histórico-estilística, diferentes níveis de execução técnica, nacionalidades de compositores e gêneros musicais, conforme aponta a pesquisa de Scarduelli e Fiorini (2015). Porém, observamos uma não ou muito ínfima presença de obras de compositoras para o instrumento sendo ensinadas, interpretadas e pesquisadas, mesmo as obras tendo, dentre outras, características semelhantes com as descritas acima (Oliveira 2022). Nesse sentido, a intersecção entre análise e performance, que será demonstrada através das etapas analíticas na seção 4 deste artigo, somente ocorre após a escolha de repertório que aqui é apoiada não só na significativa relevância histórica, técnica e composicional da *Suíte Imperial*, mas na função que nós, analistas e intérpretes, temos em apresentar um repertório diverso e representativo, visando reparar a desigualdade de gênero que também é refletida na música.

Construímos nossa interpretação a partir da partitura editada pela Musicália, porém, posteriormente, transpomos o segundo movimento da tonalidade de Fá menor para a tonalidade de Mi menor, modificando apenas algumas oitavas de baixos que não foram possíveis de adaptar no registro original por limitações de abertura de mão esquerda e pela necessidade de expressar caráter *legato* na melodia¹². Embora tenhamos construído nossa performance em ambas as tonalidades, optamos por apresentar a análise da

Adelaide Pereira da Silva (1928), Eunice Katunda (1915–1990), Esther Scliar (1926–1978) e Maria Helena da Costa (1939). Contextualizando o violão brasileiro na década de 1970, elencando violonistas e obras, Mayara Amaral cita a *Suíte Imperial* como uma obra importante e o trabalho decisivo de violonistas a quem Clarisse dedicou cada movimento. Artigo de Medeiros disponível em: <<https://concerto.com.br/textos/reportagem/descobertas-em-serie-humberto-amorim-e-o-violao-no-brasil>>. Acesso em 9.dez.2022.

¹¹ Contexto do qual advém este trabalho, nossa pesquisa de mestrado e apresentações públicas com nossa interpretação da *Suíte Imperial* de Clarisse Leite.

¹² O violonista Luciano Lima, fez uma edição da obra para violão solo a partir do original, também modificando o segundo movimento para Mi menor, adaptando algumas passagens para uma performance mais idiomática e utilizando como base a versão para piano publicada posteriormente, em 1980, no segundo movimento de *Brasileirando*[#] – da Série Brasileira nº 1. Esta edição nos foi enviada de forma a contribuir com o presente trabalho, bem como a entrevista fornecida. Agradecemos ao Luciano Lima pela generosidade e importantes contribuições.

versão original do segundo movimento, em Fá menor, conforme apresentaremos na seção 4 deste artigo, precedido pela explicação das técnicas analíticas e fundamentação teórica da análise e performance segundo John Rink a seguir.

3. A proposta analítica e intersecção entre análise e performance em John Rink

John Rink (1957), pianista e professor da *Cambridge Faculty of Music*, trabalha nas áreas de estudo da performance, teoria e análise e estudos do século XIX. Seu texto de 2002, *Analysis and (or?) performance?*, reflete sobre a utilização da análise musical para a performance, identificando-a como fator importante e parte da construção da interpretação de obras musicais, uma ferramenta para a finalidade de projetar a música.

Diversos autores têm utilizado as técnicas propostas por Rink (2002). Santos (2018) analisou obras para piano de Henrique Oswald (1852–1931). Meneses (2019) e Bermúdez (2020) analisaram, respectivamente, obras dos compositores colombianos Rodolfo Ledesma (1954), para violino, e de Jesús Pinzón Urrea (1928–2016), para piano, evidenciando a contribuição da prática interpretativa da obra junto à análise, bem como os resultados das seis técnicas nas concepções de construção de performance, tal qual evidenciaremos nesse trabalho.

Para explicar essa concepção de análise, Rink discute, inicialmente, trechos da *Sonata em Dó Maior* de Mozart, K.545, e, em seguida, demonstra as seis técnicas analíticas através da obra *Noturno em Dó# Menor*, Op. 27, No. 1, de Chopin. Na introdução do texto, Rink (2002) discute alguns paradigmas da relação análise musical e performance, incluindo visões que defendem caminhos mais intuitivos ou assistemáticos e outras que sustentam a necessidade de uma análise rigorosa, teoricamente informada e fundamentada. Em todo caso, o autor afirma que interpretar requer a tomada de decisões sobre as funções contextuais de determinados recursos musicais e como expressá-los.

Nicholas Cook (2013, p. 3), em seu texto *Beyond the score: music as performance*, afirma que “a performance é uma arte de contar detalhes” que estão entre as notas do texto musical. Nesse sentido, Rink (2002) sustenta que a escrita musical através da partitura é um recurso para registrar a música e, por mais que esteja bem escrita e completa nos detalhes de execução, é limitada, pois cabe à/ao

intérprete expressá-la em música, desvelando relações implícitas na partitura, como detalhes técnico-estilísticos. Assim, a performance não resulta apenas da reprodução sonora da partitura, que existe como forma de registro e como uma representação de ideias da compositora ou do compositor. Por mais fidedigna que seja a escrita, com indicações de expressão, de andamento e suas nuances, especificações de agógica e caráter, as tradições culturais que estão expressas na música exigem conhecimento vivencial para além da partitura. Este tipo de performance inclui pesquisa, análise, apreciação, vivências de formação com reflexões constantes sobre as diversas práticas musicais e seus significados.

Podemos relacionar esses aspectos ao conceito de “intuição informada” que Rink (2002) aborda após revisar a literatura sobre análise e performance, situando a análise como ferramenta a ser explorada de forma integrada à performance. Para Rink, a “intuição informada”

reconhece a importância da intuição no processo interpretativo, mas também que o considerável conhecimento e experiência geralmente estão por trás dela – em outras palavras, essa intuição não necessita vir do nada e não é meramente capricho. (Rink 2002, p. 36, tradução nossa)

Compreendendo que a presença da intuição é gerada pela experiência, duas categorias de análise relacionadas à performance podem contribuir nesse processo: 1) análise *a priori* ou anterior - prescritiva, que pode servir de base a uma performance específica descrevendo processos anteriores à prática, a exemplo de análise formal, motivica, redução e outros procedimentos que implicam em decisões interpretativas, fatores que nem sempre se traduzem da análise escrita para a performance; e 2) análise da performance em si – descritiva do processo de construção da interpretação (Rink 2002, p. 37).

Assim, Rink (2002, p. 39) sustenta que um estudo analítico mais rigoroso, considerando categorias intrínsecas ao desenvolvimento da experiência, pode ajudar executantes a resolver problemas conceituais ou técnicos, inclusive favorecer a memorização e o combate à ansiedade no palco. Como exemplo, Rink referencia uma cadência da sonata para piano de Mozart anteriormente citada. Um/a musicista, ciente dos recursos de interpretação, será influenciado/a em conformidade com tradições estilísticas de interpretação (quantidade de alongamento, articulação, dinâmica etc.), o que gera influência em decisões musicais (*crescendos*, acentuação a cada grupo de colcheias no acompanhamento e outras possibilidades). Para isso, é necessário identificar a função de cada

elemento na música (melodia, acompanhamento, entre outros) na construção de uma interpretação viável.

No caso da obra analisada neste trabalho, um estudo analítico minucioso pôde evidenciar possibilidades interpretativas para resoluções de passagens menos idiomáticas. Embora o aspecto idiomático não seja o nosso foco específico, a identificação dos aspectos formais, tonais, de expressão, agógica, entre outros apresentados ao longo das etapas analíticas do artigo, visam colaborar com a construção interpretativa que inevitavelmente passa pelo idiomatismo. Como exemplo, a opção de utilizar rubatos que não estão escritos em determinados trechos, pode não somente expressar caráter, como auxiliar na preparação de mudanças de posição ou de seções, além de oferecer mais tempo de a/o ouvinte compreender a mensagem sonora.

Para a/o musicista experiente, a identificação da estrutura formal da obra pode ser intuitiva (mesmo que baseadas na compreensão assimilada de fraseado, estrutura melódica, padronização rítmica). Entretanto, a apreensão imediata não impede a reconsideração posterior de como os vários elementos operam em uma peça, ou seja, estágios além da intuição são necessários, como sustenta Rink (2002, p. 41).

Nesse sentido, a seguir apresentamos a análise da *Suíte Imperial* de Clarisse Leite a partir das seis técnicas analíticas propostas por John Rink, com a descrição dos procedimentos analíticos e a análise da obra através da partitura e da própria construção da performance, considerando a integração entre análise, performance e repertório que anteriormente fundamentamos.

4. Análise da Suíte imperial de Clarisse Leite a partir das técnicas analíticas de John Rink

As técnicas propostas por John Rink (2002) são descritas a partir de suas funções na construção da performance. Ao longo da análise, percebemos que as etapas se interrelacionam. Por exemplo, as decisões interpretativas representadas nos gráficos de andamento e da dinâmica tomam como base a definição do plano formal que, para ser definido, é preciso considerar os motivos e ideias constituintes que são observados para a identificação das estruturas formais. Portanto, não se trata de um processo linear.

Em relação ao caráter da obra, Clarisse Leite apresenta uma especificidade em seu estilo composicional. Barban e Cavini (2014, p.16) afirmam que essa particularidade está presente na obra da compositora como um todo, através de indicações que envolvem caráter, dinâmica e andamento incomuns, levando-nos à experimentação de recursos como timbre e agógica na interpretação. *Dolente, suave, demorado, plangente, expressivo, impetuoso*, são indicações contidas na partitura editada da *Suíte Imperial*. Já na partitura manuscrita, há diversas outras indicações, porém algumas foram riscadas e não mantidas na edição impressa, tais como: *apaixonado, docemente, hesitante, choroso, dengoso, calmo, muito íntimo, intenso, animado* e outras ilegíveis. Este fato pode reforçar a particularidade do estilo composicional de Clarisse, em expressar sentimentos, assim como levantar a questão da causa de não manter as indicações na edição da obra. Procuramos desenvolver e destacar esse aspecto expressivo em nosso trabalho analítico-interpretativo, com a busca de recursos sonoros correspondentes no instrumento.

Na obra *Brasileirando*, conforme mencionado anteriormente, a compositora torna o segundo movimento, *Minha rede e meu violão* da *Suíte Imperial*, uma versão para piano. Há modificações pontuais na tessitura, acréscimo de passagens idiomáticas para o piano (como oitavas), sendo a primeira seção escrita a três vozes e a segunda a quatro, com maior preenchimento harmônico. No andamento, temos a indicação de *moderato* e semínima a 94 bpm, enquanto que na versão para violão, possivelmente composta antes, dada a data de publicação, a indicação é *andante* com semínima a 76 bpm. Conforme iremos detalhar na análise, não há muitas indicações de fraseado e dinâmica na obra para violão. Porém, na versão para piano, há mais indicações, incluindo expressão, articulação e ornamentação. Embora não tenhamos construído nossa interpretação e análise a partir da obra para piano, consultamos esse movimento para identificar que se trata de uma versão que nos fornece mais informações sobre o estilo composicional de Clarisse Leite.

A análise a seguir pode contribuir de forma prescritiva a intérpretes que ainda não construíram uma performance dessa obra e, principalmente, instigar análises sob outras óticas. Ao mesmo tempo, ela não é apenas prescritiva, mas descritiva do processo de construção de performance por caminhos analíticos empíricos, ou seja, as decisões analíticas descritas foram também baseadas na própria experiência interpretativa que construímos da obra.

4.1 Plano formal e tonal

Nessa primeira etapa de análise, apresentamos a identificação da forma, com as seções e subseções junto ao contexto do plano tonal. Suíte é uma obra musical que contém um conjunto de peças contrastantes, porém interligadas, como define o *Harvard Dictionary of Music*: “uma série de movimentos instrumentais díspares com algum elemento de unidade, geralmente a serem executados como uma obra única” (Gustafson 1986, p. 813). Nos primórdios da suíte, os contrastes poderiam ser de andamento, de forma rítmica, de caráter, mas a mudança de tonalidade entre as peças começou a surgir no século XIX (Heidrich 2009). Na *Suíte Imperial*, o aspecto do contraste se manifesta entre os movimentos, pois cada um tem uma tonalidade, andamento, caráter, forma rítmica e temática.

Pelos títulos dos movimentos e da suíte, podemos fazer alusão ao momento histórico do imperialismo no Brasil oitocentista e aos aspectos culturais de nosso país. Sinhá era como mulheres casadas, especificamente brancas no período escravagista, eram chamadas. A rede de descanso é de origem ameríndia e temos relatos escritos de sua existência e utilização desde o século XV, através da Carta de Pero Vaz de Caminha. Senzala era o local onde pessoas escravizadas eram mantidas em cárcere, o que foi realidade na brutal história de escravidão e genocídio no Brasil, com graves consequências ainda hoje identificáveis na estrutura social. A percussividade é um dos elementos mais importantes da herança da música afro-brasileira presente nas religiões de culto aos orixás, denominadas de batuque. Dessa forma, o terceiro movimento é caracterizado pela rítmica de acentuação sincopada presente na música afro-brasileira.

A ordem dos três movimentos da suíte nos sugere uma narrativa do contexto histórico brasileiro pré-colonial até o séc. XIX, sugerindo uma fusão das culturas ameríndia, europeia e africana, com alguns elementos mais presentes em determinados movimentos, pelo aspecto do contraste, e outros presentes nos três, como a harmonia, especificidades de caráter usuais da compositora, uso de terças remetendo à sonoridade rural até gêneros musicais mais urbanos.

Cada movimento tem sua estrutura formal descrita no quadro geral abaixo, com especificações das tonalidades.

Suíte Imperial – Clarisse Leite

Movimento	Tonalidade	Forma
I - Sinhá Moça chorou	Sol maior	Introdução, A B A', coda
II - Minha Rêde e Meu Violão	Fá menor	A, B B A', coda
III - Senzala (batuque)	Lá maior	A, subseções de A, coda

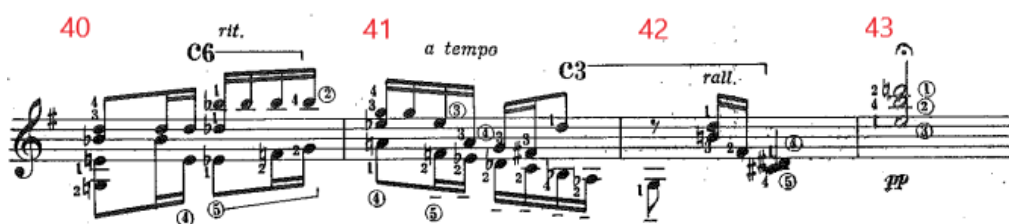
Tabela 1: plano formal e tonal da obra

I – Sinhá Moça chorou

O primeiro movimento possui 43 compassos e está na tonalidade de Sol maior, com modulação na parte B para a subdominante, Dó maior, e trechos com centro tonal na relativa, Mi menor. O acorde final pode ser um Sol maior com sexta adicionada, dissonância que compõe a sonoridade do acorde de tônica desde o primeiro compasso. A forma é binária A-B-A, contendo introdução com material temático que reaparece no penúltimo compasso na coda (Exs. 1 e 2).



Exemplo 1: I. *Sinhá Moça Chorou* – introdução (c. 1–3)



Exemplo 2: I. *Sinhá Moça Chorou* – parte final da coda e compasso final (c. 40–43)

Cada subseção a1, a2, b1 e b2 das partes A e B contém 8 compassos. Na parte A, do c. 3–10 temos um período com antecedente e consequente, seguido por uma codetta, do c. 11–19, que confirma a articulação cadencial do período. Ao final do movimento, após a parte B, a parte A é reapresentada de forma A', por constar uma repetição parcial de sua primeira exposição, contendo o primeiro período da seção a1, que identificamos, por sua vez, como a1', seguida por uma coda com material harmônico novo, porém baseado na mesma configuração rítmica e motivica. Através da identificação dessa estrutura, podemos perceber

ideias que são reexpostas de forma variada, a exemplo da transposição de oitava, como ocorre na seção a1 (antecedente no c. 3 e consequente no c. 7), o que nos leva, como decisão interpretativa, à proposta de diferenciar o trecho de função consequente com dinâmica mais suave e timbre *dolce* na região *sultasto* do violão, em contraposição à natureza de sonoridade mais brilhante do antecedente na região sobreaguda.

Compassos	1–19			19–34		35–43	
Seção	A			B		A'	
Subseção	intro	a1	a2	b1	b2	a1'	coda
Compassos	1–2	3–10	11–19	19–26	27–34	35–38	38–43
Tonalidade	G			C		G	
	I			IV		I	

Tabela 2: plano formal e tonal do primeiro movimento

II - Minha Rêde e Meu Violão

O segundo movimento, em tonalidade de Fá menor e 33 compassos, também é uma forma binária simples, seções A-B, seguida de uma coda construída sobre o material temático de A. Há uma preparação tonal entre as seções para modular para Lá♭ maior, tonalidade da seção B (Ex. 3), o que implica em mudança de caráter. Em contraposição ao primeiro movimento, este segundo inicia sem introdução. No entanto, as subseções a1, a2 possuem a mesma construção frasal de 8 compassos, reforçando semelhanças formais.

Compassos	1–16			17–29		30–33
Seção	A			B		A'
Subseção	a1	a2	preparação tonal	b1	b2	coda
Compassos	1–8	9–16	16	17–24	25–29	
Tonalidade	Fm	Fm		A♭-Fm	Fm	Fm
	i	i		III-i	i	i

Tabela 3: plano formal e tonal do segundo movimento



Exemplo 3: II - Minha Rêde e Meu Violão - cadência com modulação entre as seções A e B (c. 16–17)

Na subseção b1, temos uma frase de 8 compassos que segue a tendência de quadratura da obra. Já na subseção b2, temos uma frase mais curta de 4 compassos (c. 25–28). A repetição implica em decisões interpretativas distintas entre cada apresentação da parte B, como variação de timbre, de dinâmica e no andamento, conforme descrito nas etapas de análise correspondentes a esses aspectos. No compasso 29, temos a finalização da seção B e uma ornamentação de transição para a coda de material temático semelhante (c. 30–32) e material novo no compasso final (c. 33), com desaceleração rítmica que termina no centro tonal. Esse último compasso apresenta caráter suspenso pela evitação cadencial ao final, resultado da substituição do quinto grau (Dó) do acorde de tônica pelo sexto grau (Ré^b) sobre o baixo, o que interpretamos com rubato, maior intensidade de som na nota alterada e uma pequena fermata para sustentar um pouco mais a sensação hesitante.

Exemplo 4: II - *Minha Rêde e Meu Violão* – final da parte B e coda (c. 28–33)

III - *Senzala* (batuque)

O terceiro movimento, com 51 compassos, é um rondó estilizado, baseado na apresentação de breves variações melódicas da ideia inicial que definimos como seção A, subdividida nas subseções a1, a2, a3 e a4. Assim como o primeiro movimento e, em contraste com o segundo, inicia-se com uma introdução (c. 1–4) com material temático semelhante à ideia principal apresentada na subseção a1 (c. 5–8), na repetição a1' (c. 32–36) e nas diversas repetições variadas. Entre as subseções há uma interpolação (c. 29–32), transição (c. 37–38) e uma retransição (c. 42–43) e o movimento termina com uma coda (c. 50–51).

A tonalidade é Lá maior, sendo que a harmonia inicia no acorde de dominante Mi maior com sétima na introdução, resolvendo no acorde da tônica apenas na segunda frase da subseção a1. Nossa decisão interpretativa em relação ao caráter *Animato*, andamento rápido e menção ao batuque, articula esse trecho em *staccato* para reforçar o caráter rítmico, percussivo e aludir a tambores.

Todas as seções iniciam por frases anacrústicas de caráter sincopado, havendo mais quebra na quadratura pela disposição das frases: a introdução, a interpolação e as subseções a1' e a4 compostas por quatro compassos; as subseções a1, a2 e a3, por 8 compassos; a transição, a retransição e a coda por 2 compassos; e a subseção a1'' por 6 compassos, podendo ser subdividida entre uma frase de 4 compassos (com material temático variado de a1) e uma frase final de 2 compassos antes da coda, formada por arpejos de caráter cadencial que finalizam a obra.

Seção	A										
Subseção	In-tro	a1	a2	a3	Interpo-lação	a1'	Transi-ção	a4	Retran-sição	a1''	coda
c.	1–4	5– 12	13– 20	21– 28	29–32	33– 36	37–38	39– 42	42–43	44– 49	50– 51
Tonal.	A										
	I										

Tabela 4: plano formal e tonal do terceiro movimento

Na subseção a1 e sua repetição variada a1'', há o reforço da tonalidade pela recorrência do baixo pedal das notas Mi e Lá, respectivamente quinto e primeiro graus do acorde da fundamental do movimento (Ex. 5) e sexta e quinta cordas soltas do violão. Em a1, os baixos são tocados separadamente para destacar os acordes de tônica e de dominante; já no a1'' são tocados juntos com o objetivo não somente de ampliar a textura, mas também aumentar a tensão da passagem, já que o baixo da dominante é mais grave e optamos por tocá-lo com mais intensidade sonora.



Exemplo 5: III - *Senzala (batuque)* – exemplificação dos baixos pedal (c. 44–46)

4.2 Gráfico de andamento

O segundo passo é o gráfico de andamento, no qual devemos determinar as divisões de ritmo amplas em uma obra e, em seguida, esboçar à mão o contorno dos andamentos predominantes para gerar uma imagem visual que identifique o processo temporal (Rink 2002, p.46).

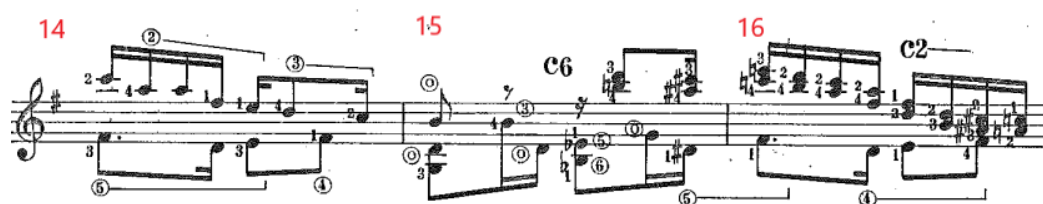
Cada um dos movimentos possui indicação diferente de andamento, sendo os dois primeiros, de lentos a médios, escritos em compassos quaternários, entretanto com sugestão de articulação binária que torna o ponto rítmico de apoio mais lento na interpretação. Já o terceiro movimento, em compasso binário, apresenta um contraste pela indicação de andamento rápido e pela escrita predominante de subdivisões da unidade de tempo, inserindo mais movimentação.

Em nenhum dos três movimentos da suíte há mudanças de andamento com indicação de batidas por minuto, mas há *ritardandos*, *ritenutos* e *rallentandos*, uma expressão “demorado” sugerindo queda no andamento e algumas indicações de expressão que podem inferir sutis mudanças de andamento para colaborar no resultado interpretativo. Para além do texto escrito, há algumas decisões interpretativas nossas que acrescentaram alguns *rallentandos* em finais de frases ou seções. Esses detalhes que implicam em nuances de andamento estão representados de forma aproximada no gráfico de andamento de cada movimento a seguir.

I - Sinhá Moça chorou

O compasso desse movimento é o 4/8, com andamento a 84 bpm, sendo que a escrita sugere uma interpretação com articulação binária pela união,

praticamente sempre, de duas em duas colcheias e grupos de quatro semicolcheias por tempo (Ex. 6).



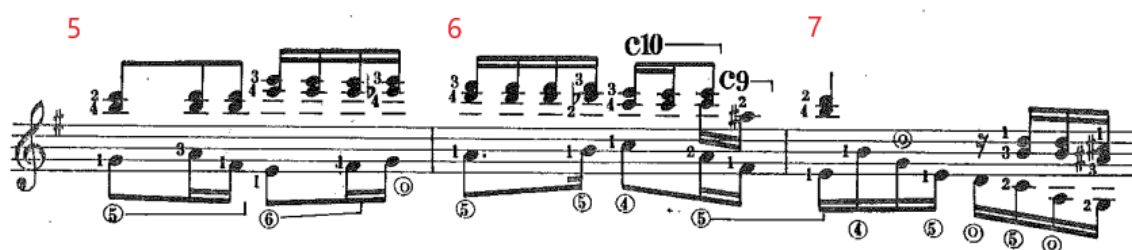
Exemplo 6: I - *Sinhá Moça chorou* – escrita binária (c. 15–16)

A exceção está na escrita da introdução (c. 1–2) e do penúltimo compasso (c. 42), em que não há a união de duas em duas colcheias. No entanto, há separação de vozes e alternância de notas que sugerem mudança de acorde a cada dois tempos de colcheias, mantendo o caráter binário de articulação do tempo. Além disso, há uma voz interna em ritmo pontuado que se destaca por exibir mais movimento do que as outras: Ré–Ré–Mi; Fá#–Fá#–Mi, com mudança de nota também a cada dois tempos de colcheia (Ex. 7).



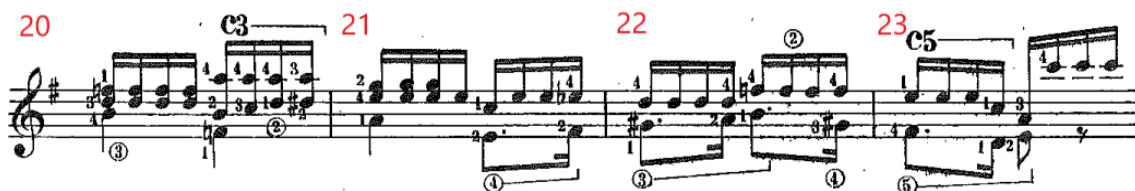
Exemplo 7: I - *Sinhá Moça chorou* – escrita articulada pela unidade de tempo (c. 1–2)

No gráfico de andamento, representamos as variações de andamento de *Sinhá Moça Chorou*: nos compassos 1 a 18, há pequenas nuances devido a um *rallentando* e um *ritardando*, de efeito breve, escritos. Além disso, as movimentações harmônicas de tensão (com presença de dissonâncias) e resolução, também podem sugerir modificações de andamento, bem como de dinâmica (Ex. 8).



Exemplo 8: I - *Sinhá Moça chorou* – tensão e resolução na passagem de um compasso a outro (c. 5–7)

Após a introdução, a seção A apresenta notas repetidas nas duas vozes agudas (Ex. 8), ideia que é repetida ao longo do movimento (Ex. 9). Este fato sugere pequena variação de andamento e dinâmica para diferenciar a sonoridade destas notas.



Exemplo 9: I - *Sinhá Moça chorou* – ideia com notas repetidas (c. 20–23)

Exemplo 10: I - *Sinhá Moça chorou* – indicações agógicas finais (c. 32–43)

No compasso 19, há o *ritardando* na transição entre as partes A e B, implicando, pela demarcação de seções, na maior desaceleração rítmica do movimento até então. No compasso 26, já na seção B, há as indicações de *ritardando* e de *demorado* sucedidas pelo maior pico de desaceleração de andamento no compasso 34, onde há *ritardando* e uma fermata para transição de retorno à seção A em *a tempo*. No compasso anterior à fermata há a indicação

expressiva de plangente, o que pode sugerir uma leve antecipação do *ritardando*, bem como destaque por mudança de timbre e uso de vibrato. As últimas indicações estão na coda: o *ritardando* (c. 40) seguido do último *a tempo* (c. 41), este pode ter função de destacar a retomada de ideias da seção A, porém com modificações harmônicas e contendo maior dissonâncias, seguido de outro *rallentando* e fermata na finalização do movimento.

Para identificar as indicações de variação de andamento escritas por Clarisse, utilizamos as iniciais “ra” para *rallentando*, “at” para *a tempo*, “ri” para *ritardando* e “de” para *demorado*.

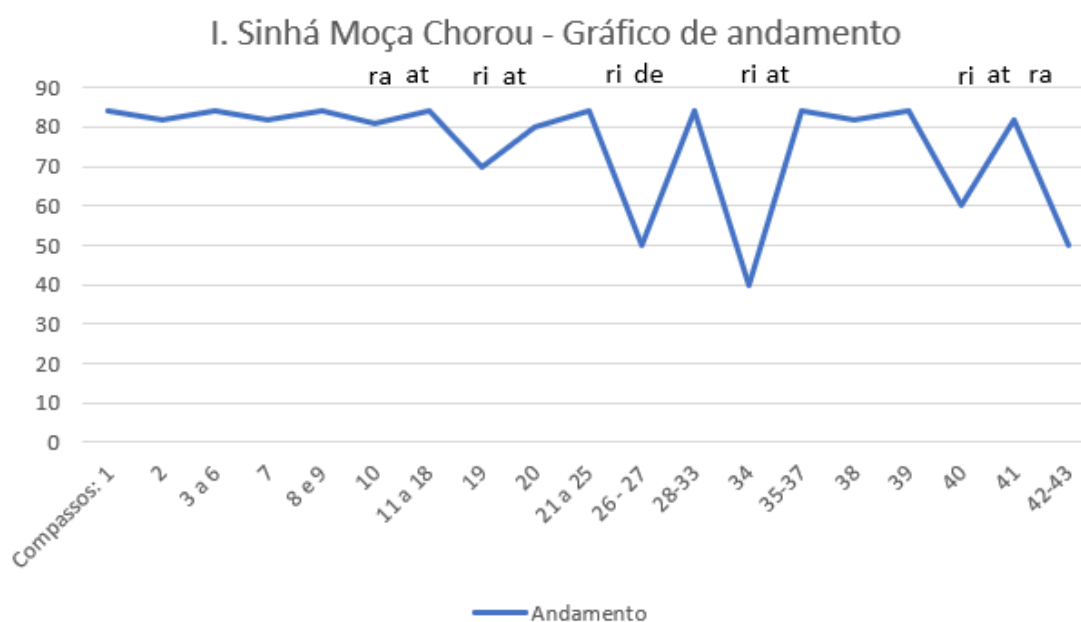
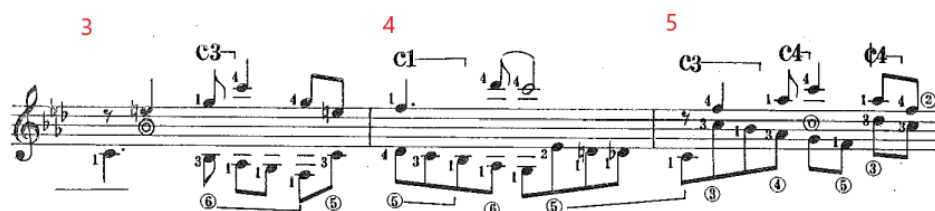


Figura 1: I - *Sinhá Moça chorou* – Gráfico de andamento

II - Minha Rêde e Meu Violão

A indicação de andamento desse movimento é *Andante*, com semínima a 76 bpm e de compasso 4/4. Assim como no primeiro movimento, temos a sugestão de articulação rítmica binária indicada pela estrutura melódica, harmônica e pela escrita recorrente de grupos de quatro em quatro semicolcheias, principalmente nos baixos. Em alguns compassos, a articulação rítmica no quarto tempo também é implicada pela escrita que une duas colcheias, ao invés de quatro, havendo também movimento harmônico e aceleração rítmica na melodia (Ex. 11).



Exemplo 11: II - *Minha Rêde e Meu Violão* – escrita em ritmo binário com exemplo de articulação rítmica, melódica e harmônica no quarto tempo (c. 4–5)

Já na parte B, a escrita sugere articulação rítmica quaternária, havendo maior movimentação melódica e harmônica (Ex. 12).



Exemplo 12: II - *Minha Rêde e Meu Violão* - articulação rítmica quaternária (c. 21–22)

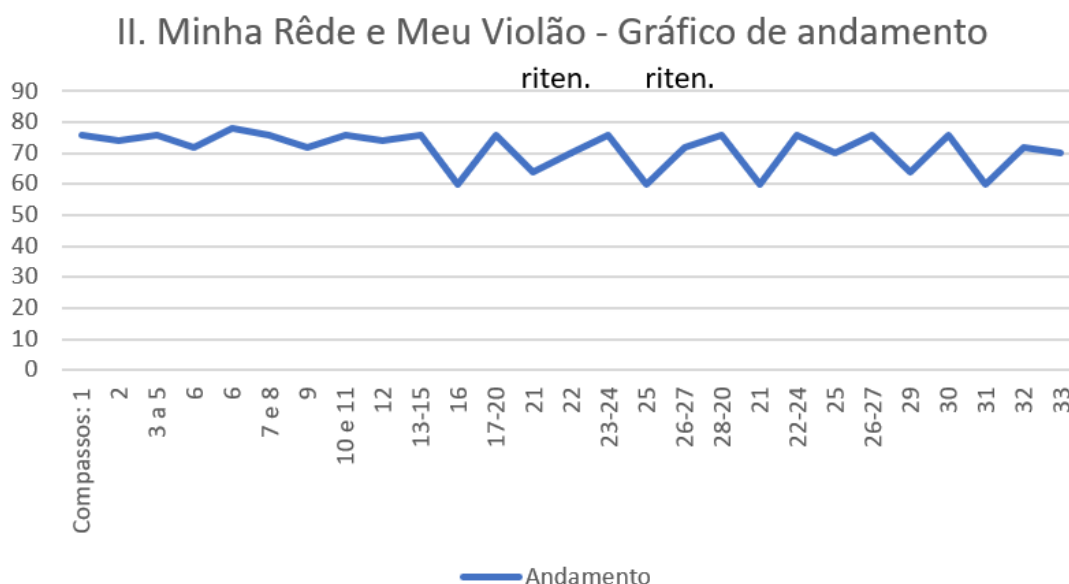


Figura 2: II- *Minha Rêde e meu violão* – Gráfico de andamento

Assim como no primeiro movimento, o primeiro pico de desaceleração rítmica ocorre na transição entre as seções A e B, no compasso 16. Após, as maiores variações de andamento estão nos compassos 21 e 25, onde temos indicações de *ritenutos*. Pela razão de a seção B repetir, a descrevemos duas vezes com o objetivo de valorizar nuances interpretativas, a exemplo do caráter dramático do acorde do compasso 21, destacado na segunda vez para reafirmar

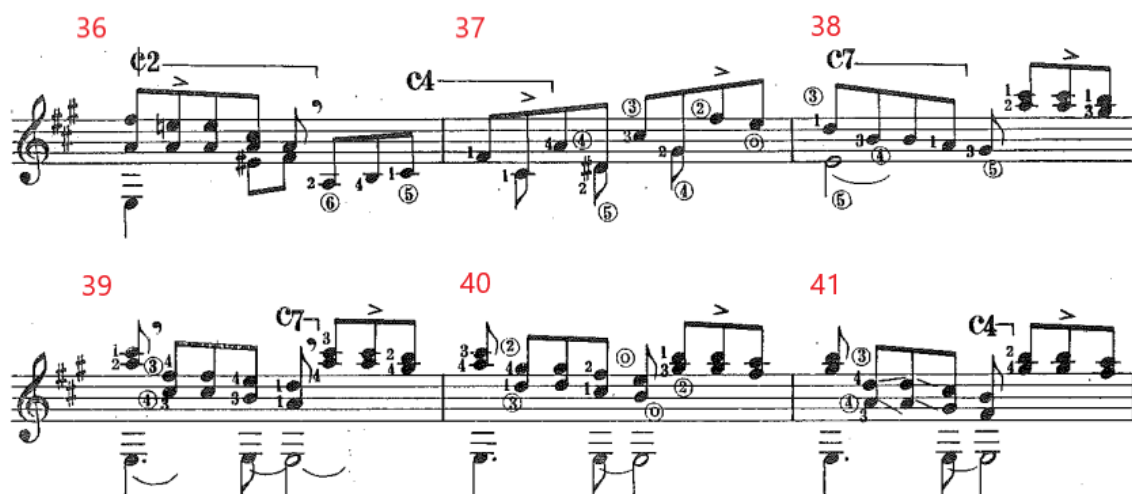
o *ritenuto*. Em contrapartida, no compasso 25 da segunda vez, interpretamos mais *a tempo*, para o trecho não ficar repetitivo e aumentar a conexão com o final da seção. No compasso 31, há a primeira aparição de harmônicos, o que pontuamos através de um breve *rallentando*, assim como no final, no compasso 33.

III - *Senzala* (batuque)

A indicação de andamento é de semínima a 126 bpm e caráter *Animato* que reforça o andamento rápido. O compasso é 2/2, com a prevalência de colcheias unidas em grupos de quatro em quatro notas, havendo apenas na coda uma aceleração rítmica com escrita em semicolcheias e a única nota longa está no acorde final da música. Pela razão de o compasso ser binário, a unidade de tempo mínima tem a metade do andamento indicado para a semínima, mesmo assim resultando em um movimento de ritmo rápido pela escrita em colcheias (Ex. 13).

Exemplo 13: III - *Senzala* (batuque) – introdução (c. 1–5)

Não há indicações escritas de agógica, apenas vírgulas indicadas entre algumas frases e semifrases (Ex. 14), sugerindo diminuições e pequenas respirações no andamento, aspecto que enfatizamos em nossa performance pela dificuldade de passagens sobreagudas, dissonâncias, saltos, terças e outros intervalos em duas ou mais vozes com andamento rápido. As demais variações são decisões interpretativas não indicadas ou sugeridas na partitura, como o decréscimo do andamento na subseção a4, a qual executamos de forma mais lenta em função do tema solo em terças, que demanda um maior tempo para ser apreciado (Ex. 14).



Exemplo 14: III - Senzala (bataque) – subseção a4. (c. 38–41)

III - Senzala (bataque) - Gráfico de andamento

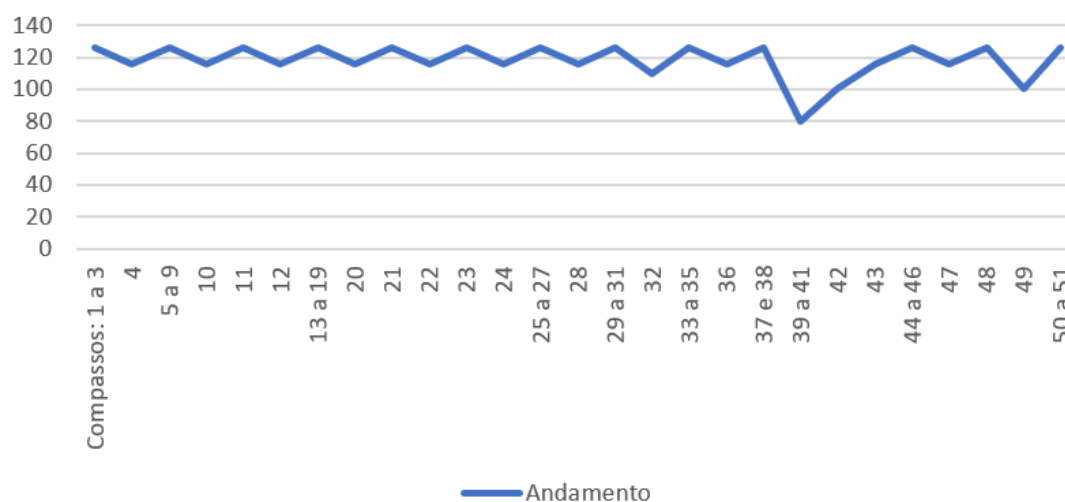


Figura 3: III- Senzala (bataque) – Gráfico de andamento

Opico de desaceleração nesse trecho (c. 39 com anacruse e gradual retorno ao andamento original no c. 42) é uma interpretação do elemento motivico novo em terças, remetendo à sonoridade rural que evoca um solo de viola com caráter de lamento. Juntamente, há uma repetição variada do motivo anacrústico descendente de notas repetidas apresentado primeiramente nesse movimento, com direção ascendente ao final do motivo e repetição na região grave com intervalo de quartas, em um jogo de pergunta e resposta que destacamos pela mudança no andamento, acrescida de efeito de eco na dinâmica e uso expressivo de vibrato, remetendo ao canto choroso. Além disso, há o pedal da sexta corda

solta da nota Mi com a tensão do quinto grau sendo tocado junto, conferindo dramaticidade à passagem. Interpretamos esse trecho com desaceleração rítmica, evidenciando tais aspectos e criando um contraste com o andamento rápido majoritariamente caracteriza o movimento.

4.3 Gráfico da dinâmica

De forma geral, há poucas indicações de dinâmica na *Suíte Imperial*, apenas o segundo movimento inicia com a indicação de *piano* e contém mais indicações, totalizando sete: cinco *crescendos* e *decrescendos* e dois *pianos*. O primeiro movimento apresenta um *pianissimo* no último compasso e, anteriormente, uma indicação de *suave*, e duas de *crescendo*. O terceiro movimento tem apenas a indicação de *fortissimo* no acorde final.

Segundo Rink (2002, p. 48), o gráfico oferece uma visão geral da dinâmica e uma forma de percebê-la. Assim, a proposta dos gráficos de dinâmica de cada movimento é representar as indicações escritas pela compositora e as diversas nuances interpretativas na variação de intensidade, através de *decrescendos* e *crescendos* dentro de compassos ou grupos de compassos, considerando o uso da dinâmica como recurso para comunicar o fraseado de cada trecho.

I - Sinhá Moça chorou

Esse movimento se inicia sem indicação escrita de dinâmica, mas nossa interpretação sugere um início em *mezzo piano* pela indicação de andamento médio, pelo caráter Dolente e por ser uma introdução na região grave e média do violão, antecedendo o primeiro tema na região aguda, o que vai indicar um *mezzo forte* a partir do compasso 3 (Ex. 15).



Exemplo 15: *I - Sinhá Moça chorou* – caráter e tessitura do início da obra que influenciam na decisão de dinâmica. (c. 1–4)

A única indicação escrita que nos sugere uma dinâmica com menos intensidade sonora na seção A é a *suave* no compasso 13 (Ex. 16), onde escolhemos interpretar com dinâmica *piano*.



Exemplo 16: I - Sinhá Moça chorou – indicação suave. (c. 13)

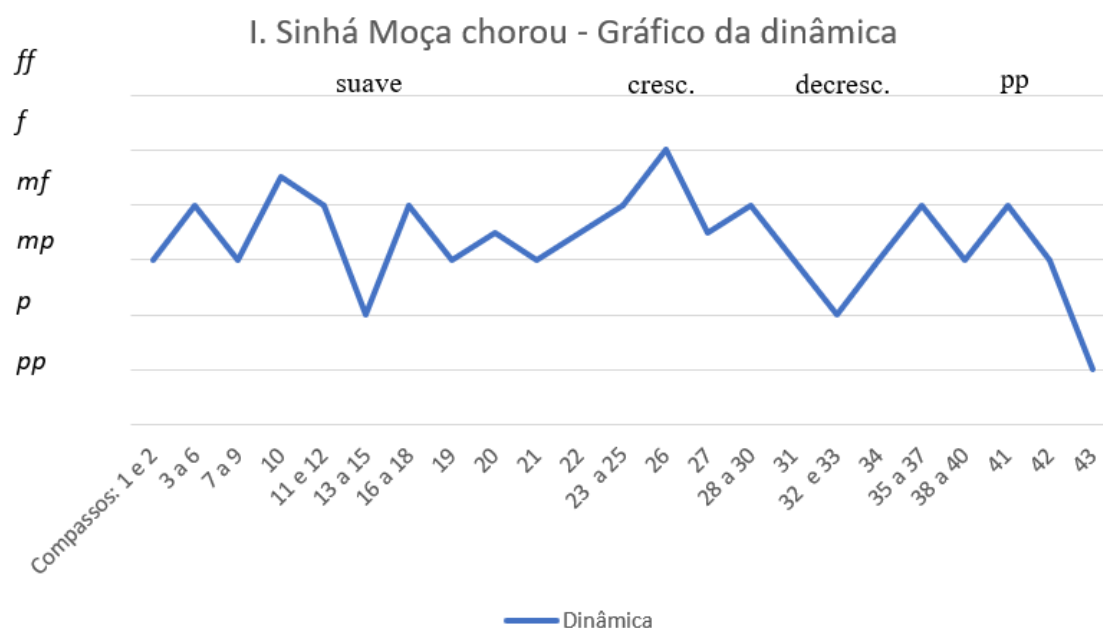


Figura 4: I – Sinhá moça chorou – Gráfico da dinâmica

As demais nuances dinâmicas dessa primeira seção se costumam pela movimentação harmônica de tensão, com maior intensidade sonora, e de resolução, com menor intensidade, bem como pelos arcos de fraseado com aumento e diminuição gradativas da dinâmica que buscamos identificar no gráfico, analisando a partir de cada compasso e de pequenos trechos com grupos de compassos. Ainda, uma análise mais minuciosa poderia identificar nuances de agógica, considerando articulações que implicam na variação de intensidade, a exemplo de acentuações, e mesmo a diferença de som entre cada nota, conforme altura e função harmônica de cada grau. Entretanto, nosso objetivo se fixa em

fornecer uma visão mais geral e conectada às demais etapas de análise, como a da forma e plano tonal definidas inicialmente. A partir delas, nossa interpretação do tempo e da dinâmica se baseiam pela identificação das estruturas.

Na seção B do movimento, temos uma indicação escrita de *crescendo* no compasso 25, *decrescendo* no compasso 32 e *pianíssimo* ao final no compasso 43, representados nos picos de variação de dinâmica no gráfico.

II - Minha Rêde e Meu Violão

Minha Rêde e Meu Violão começa com um *piano* escrito pela compositora, o que pode designar a dinâmica geral visto que a indicação repete e que pode ser um contraste com o terceiro movimento, de dinâmica e andamento mais elevados. No primeiro compasso, a melodia começa na tônica do acorde fundamental e sobe para os terceiros e quinto graus, sugerindo crescimento na dinâmica, também representado na mudança de harmonia ao acorde com função de dominante secundária, até chegar na dominante Dó maior (compasso 3). Além da outra indicação de piano, no compasso 13, há algumas linhas de *crescendos* e *decrescendos* nos compassos 8, 12, 15 e 25.

O desenvolvimento da dinâmica ao longo de cada frase e movimento harmônico de tensão e resolução. No compasso 8, há um final de frase que pode ser executada com menor intensidade, sugerida pela resolução e início de um *crescendo* que conduzirá para a frase posterior (Ex. 17).



Exemplo 17: II - Minha Rêde e Meu Violão – finalização de frase no compasso 8

A seguir o gráfico da dinâmica do segundo movimento:



Figura 5: II – Minha rêde e meu violão – Gráfico da dinâmica

III - Senzala (batuque)

Pela característica rítmica do andamento mais rápido em relação às demais, e pela expressão *Animato*, esse andamento nos indica uma dinâmica de intensidade maior, como um ápice da suíte como um todo. A única indicação escrita pela compositora é de *fortissimo*, no último acorde da música, que será o acorde com dinâmica mais intensa, mantendo as demais seções em dinâmica *forte* e *mezzo forte* para contrastar com o final.

Para que tenhamos um *crescendo* até o final, executando essa indicação, iniciamos nossa interpretação com dinâmica *mezzo piano*, variando com a piano de acordo com as tensões e resoluções da introdução, depois aumentando a intensidade para *mezzo forte* na parte A, na qual há o material temático principal. A dinâmica forte é alcançada na subseção a2, iniciada no compasso 13, onde temos aumento da tessitura com a melodia na região sobreaguda do violão. Nessa subseção, temos semifrases na região aguda que são repetidas posteriormente de forma não integral, porém com direção melódica e ritmo similar na região média, o que implica uma interpretação com efeito de eco, sendo a primeira sem frase na dinâmica forte e a segunda na dinâmica meio forte. Na subseção a3, esse efeito também ocorre na primeira frase entre os compassos 20 e 24. Em cada uma das semifrases entre os compassos 25 e 28, há um

decrecendo no direcionamento descendente da melodia, considerando o arco da semifrase como um todo que inicia no agudo e termina na região média, porém com nuances dos saltos ascendentes que ocorrem antes de finalizar em notas de alturas mais graves do que no início (Ex. 18).

Exemplo 18: III – Senzala (bатуque) – interpretação dinâmica do fraseado. (c. 24–29)

Interpretamos a interpolação (c. 29–32) em dinâmica *piano*, como uma pequena transição para o retorno do a1'. Nos compassos 33 e 34, em dinâmica *mezzo forte*, pela retomada do eixo temático do movimento, e dinâmica *mezzo piano* nos compassos 35 e 36, em que há repetição do mesmo tema dos dois compassos anteriores.

A seguir, na subseção a4, onde temos o tema em terças remetendo a um lamento de viola caipira, para efeito de contraste, decidimos por interpretar em dinâmica *piano* e andamento mais lento, conforme representado anteriormente no gráfico de andamento. Nos compassos 42 e 43, na retransição, retomamos aumento gradativo para a dinâmica *forte*, nesse retorno de material temático na região sobreaguda, acrescentando tensão harmônica para a direção final desse movimento da obra. Iniciamos os compassos 48 e 49 na dinâmica *mezzo piano* para aumento gradativo da dinâmica, seguindo o crescendo na coda até o acorde final da obra em *fortissimo*.

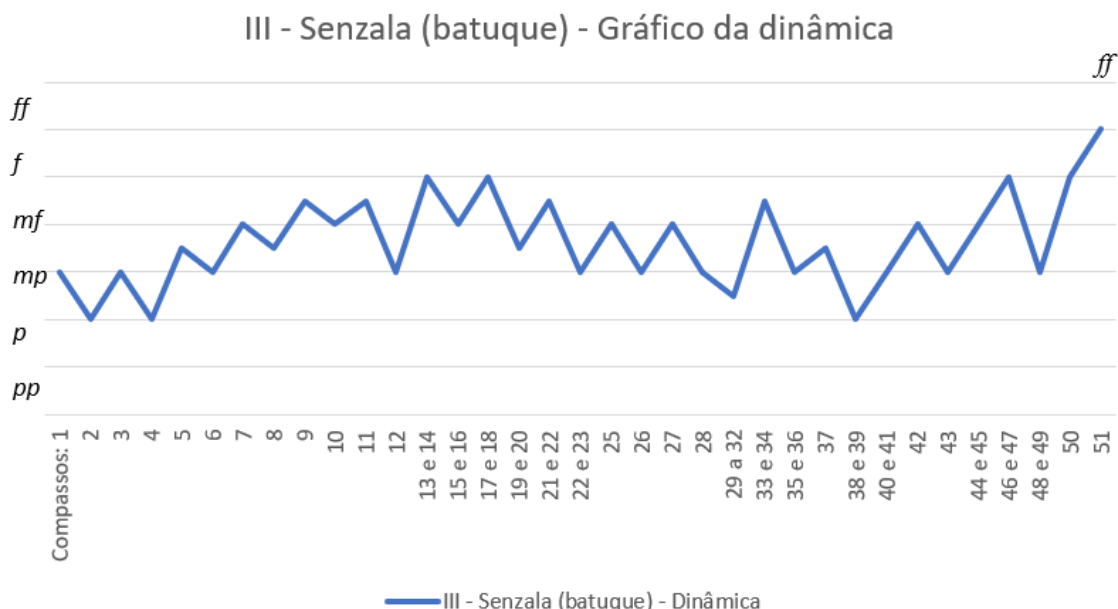


Figura 6: III – Senzala (bataque) – Gráfico da dinâmica

4.4 Análise do contorno melódico e dos motivos/ideias constituintes

Nesta etapa, a tarefa, com finalidade instrutiva, é desenhar o contorno melódico das alturas sem as hastes, para analisar os motivos e ideias a partir dessa representação visual. Rink (2002, p. 49–50) afirma que, nesse processo, conforme a interpretação se desenvolve, a notação é transformada a partir das imagens mentais e auditivas sobre a obra, junto a experiências musicais anteriores da/o intérprete como um todo.

Cada um dos três movimentos da *Suíte Imperial* contém melodias e motivos diversos que exploram principalmente regiões médias e agudas do braço do violão. Os motivos principais do primeiro e terceiro movimento são anacrústicos, em contraste ao segundo movimento, porém este inicia com o primeiro motivo no contratempo, o que indica um caráter sincopado presente na música brasileira. De maneira geral, essa suíte tem ideia constituinte de melodia acompanhada com acordes, baixos e frases contrapontísticas.

Para exemplificar, desenhei o primeiro eixo temático de cada movimento, separando duas camadas existentes: linha melódica superior na região aguda (monódica no segundo movimento e com duas vozes no primeiro e no terceiro, em intervalos variados como de segunda, terça, quarta, quinta, sexta e sétima); linha inferior representada por acompanhamento e baixos na região grave.

I - *Sinhá Moça chorou*

O primeiro eixo temático desse movimento é precedido por uma introdução de baixos e acordes com função de acompanhamento na região média. Assim, na representação do desenho do contorno melódico, a voz grave inicia antes e logo após entra a voz aguda em terças, conforme abaixo:

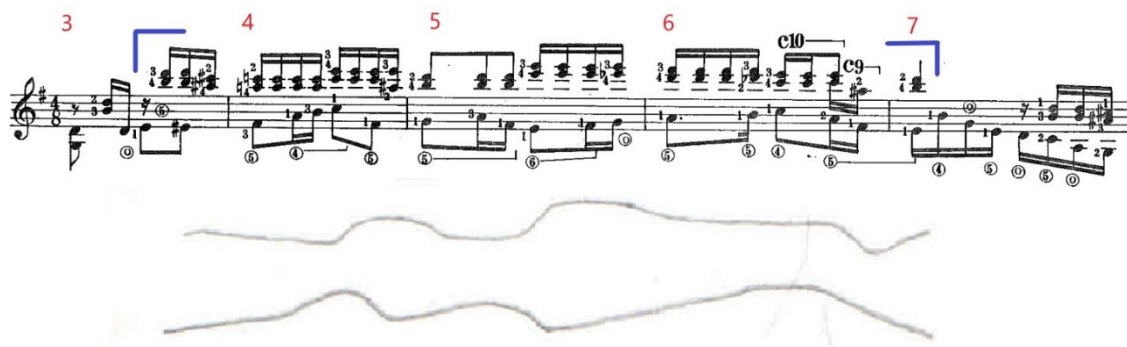


Figura 7: I. *Sinhá Moça chorou* – desenho do contorno melódico do primeiro eixo temático

II - *Minha Rêde e Meu Violão*

O segundo movimento começa com o baixo e, posteriormente, entra a melodia que inicia com movimento ascendente.

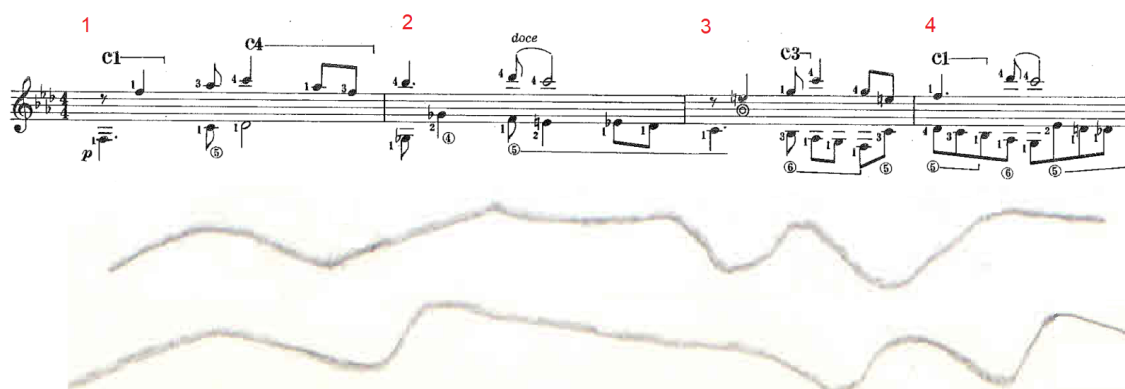


Figura 8: II. *Minha rêde e meu violão* – desenho do contorno melódico do primeiro eixo temático

III - *Senzala (batuque)*

O primeiro eixo temático inicia com a voz aguda de forma anacrústica, em notas repetidas que se movimentam primeiramente de forma descendente,

enquanto que a voz inferior começa em movimento ascendente, depois intercalando movimentos paralelos e contrários.



Figura 9: III. Senzala (batuque) – desenho do contorno melódico do primeiro eixo temático

Através da composição dos gráficos, a análise do contorno melódico e dos motivos/ideias constituintes nos permitiu perceber a alternância de movimentos na mesma direção e direção contrária entre as duas vozes principais ao longo da suíte. Nos primeiros eixos temáticos de cada movimento desenhados acima, percebemos que essa alternância tem ordenamento específico em cada um deles, havendo maior recorrência de movimento na mesma direção no primeiro. O segundo inicia com essa movimentação, depois tende ao movimento contrário. Em contraposição, o terceiro inicia com um movimento contrário prevalecente, até ocorrer alternância com movimentos na mesma direção. É recorrente a utilização de movimento com intervalos equivalentes na melodia e no ritmo entre a voz aguda e a voz grave, as duas vozes estruturantes de toda a suíte, o que parece reforçar o elemento temático principal através de uma espécie de *tutti* com as vozes tocando juntas na mesma direção, embora com funções diferenciadas.

A identificação desses movimentos e o desenho melódico de cada voz nos gráficos nos indicam a utilização de contraponto e de melodia acompanhada como eixos estruturantes da obra. Os motivos presentes na voz superior alternam entre movimentos em graus conjuntos, muitas vezes cromáticos, como no primeiro e no terceiro movimentos, e saltos que, no caso do segundo movimento, são de terça e compõem o acorde da harmonia do compasso.

Em relação ao caráter, identificado como parte das ideias constituintes por implicar na concepção e na expressão de afetos, há uma narrativa contrastante em cada movimento. O primeiro movimento apresenta caráter de lamentação pela indicação *Dolente*, porém é mais movido que o segundo, um *Andante* mais

lento e calmo pelos ritmos mais longos. O terceiro movimento demonstra um contraste maior pelo *Animato*, representando um ápice de andamento, dinâmica, uso de articulação rítmica e outros aspectos já percorridos.

4.5 Preparar uma redução rítmica

Nessa etapa, Rink (2002, p. 53) propõe uma redução rítmica que represente a estrutura de frases. A seguir, nas figuras da redução rítmica dos três movimentos, cada linha representa uma seção da música e cada figura rítmica representa a quantidade de compassos utilizados por cada frase. A semibreve indica frase de quatro compassos, enquanto que a mínima, frase de dois compassos.

Através da redução rítmica das estruturas de frase, foi possível perceber a tendência da quadratura utilizada pela compositora, com frases de quatro compassos em praticamente toda a obra. Há frases de dois compassos na introdução e na coda do primeiro movimento e na transição e retransição do terceiro, o que indica contraste da tendência de frase de quatro compassos que prevaleceu, até então, durante toda a suíte.

Esta etapa da redução rítmica a partir da organização das frases foi decisiva para auxiliar na identificação do plano formal, o que impactou nas definições interpretativas de agógica, dinâmica, caráter e articulação de maneira geral, de forma a destacar os diferentes momentos de cada movimento pelas estruturas que identificamos. Pela dificuldade da obra, por não termos encontrado nenhuma gravação e pela relativa pouca escrita de indicações interpretativas pela compositora na partitura editada, esta etapa e a seguinte, de renotação da música, tiveram importância específica na interpretação de microestruturas dentro do plano formal, como frases, identificação das vozes, gestos e temas. Embora não seja enfoque deste artigo escrever sobre cada elemento temático da obra, mas sim, etapas de análise considerando aspectos mais gerais, cada definição foi expressa em nossa interpretação, sendo, a própria performance, aqui representada em cada tabela, gráfico e figura resultantes da intersecção entre análise e performance.

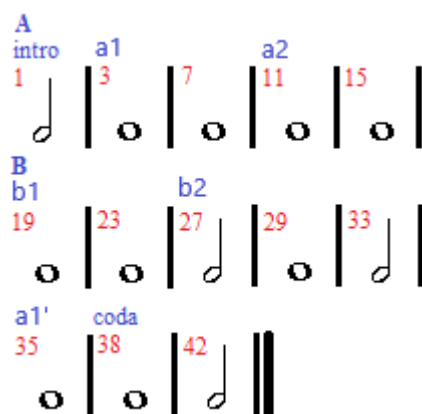


Figura 10: I. *Sinhá Moça chorou* – redução rítmica

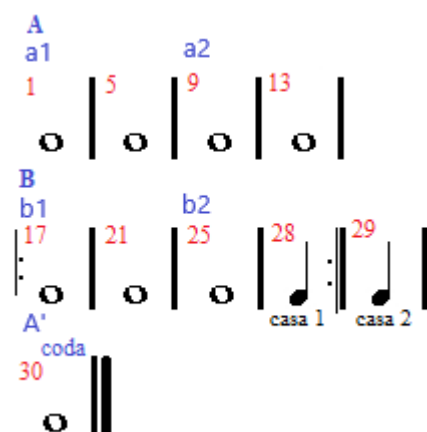


Figura 11: II. *Minha rêde e meu violão* – redução rítmica

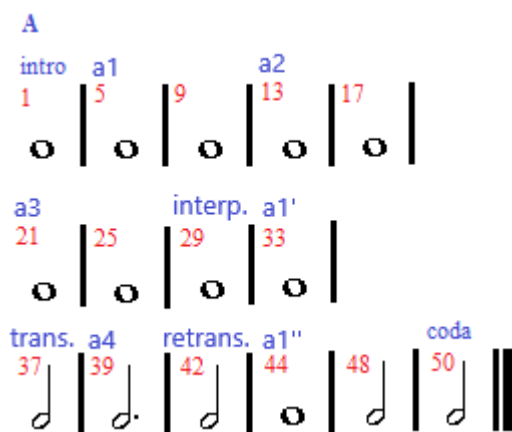


Figura 12: III. *Senzala (batuque)* – redução rítmica

4.6 Renotação da música

Na sexta etapa analítica de Rink (2002, p. 53), há a proposta de renotação da música, com o objetivo de deixar nítido que a partitura não captura toda a complexidade da música. Desta forma, o autor propõe uma reescrita considerando ritmo, dinâmica, andamento, articulação e fraseado para representar como a música soa, sem especificação das alturas e harmonias, mas indicando a disposição de tempos, nuances e do como tocar. Assim como a escrita da etapa 4 do contorno melódico e como Rink demonstrou as etapas em alguns trechos de seu exemplo musical, escolhi o primeiro tema de cada movimento para mostrar um exemplo sucinto da etapa de renotação da música.

Destacamos escolhas de dinâmica, articulação, fraseado e andamento que construímos ao longo da análise e performance apresentadas nas etapas anteriores. Representamos duas e ora três vozes pela localização espacial na reescrita pela razão de que é um trabalho interpretativo recorrente, de identificar vozes e camadas contrapontísticas muitas vezes implícitas na partitura. Como afirma Rink (2002), nesta etapa de renotação, destaca-se a importância da tensão e interstícios entre a versão original e a nova, ou seja, da partitura e das renotações desta análise, ou da própria análise em conjunto com a performance.

Nas figuras a seguir, destacamos as vozes, estando os baixos escritos mais abaixo, a voz intermediária ou de acompanhamento no meio e a voz superior mais acima, o que reflete nas decisões de dinâmica, destaque da estrutura formal e das frases, aspectos também representados nas etapas anteriores de forma interseccionada na performance.

The image displays a musical score for 'I. Sinhá Moça chorou' in 4/8 time, spanning measures 1 through 7. The notation is organized into two systems. The first system contains measures 1, 2, 3, and 4. The second system contains measures 5, 6, and 7. The notation uses various note values (quarter, eighth, and sixteenth notes) and rests. Dynamics are indicated by 'mp' (mezzo-piano) at the start of measure 1, 'poco rit.' (ritardando) between measures 2 and 3, 'mf' (mezzo-forte) at the start of measure 3, and 'a tempo' at the start of measure 5. Tempo markings include 'poco accel.' (accelerando) between measures 3 and 4, and 'a tempo' at the start of measure 5. The notation is renotated to show the performer's interpretation of the music's feel and structure.

Figura 13: I. *Sinhá Moça chorou* – renotação (c. 1–7)

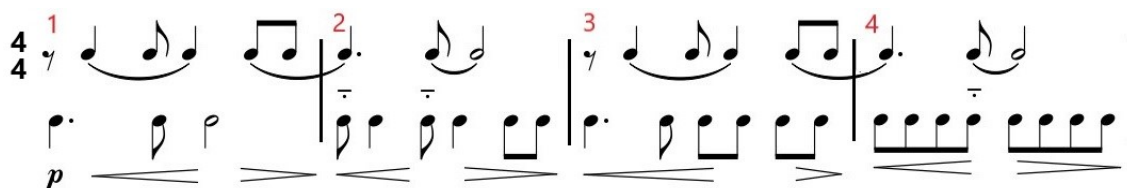


Figura 14: II. *Minha rêde e meu violão* – renotação (c. 1–4)

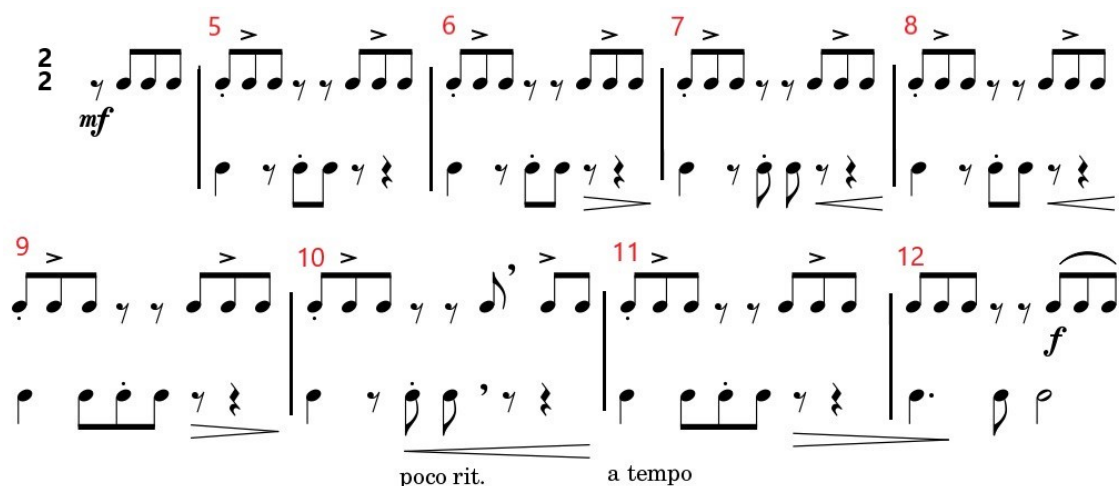


Figura 15: III. *Senzala (bataque)* – renotação (c. 5–12)

5. Considerações finais: intersecção entre análise e performance para a construção interpretativa

O procedimento de análise a partir das seis técnicas de Rink e a escrita deste texto foram feitos após nossos primeiros estudos e performances da obra. No entanto, derivaram de reflexões e decisões tomadas na construção interpretativa, sendo que, algumas descritas nos procedimentos analíticos e outras reconsideradas ao longo deste estudo, ocorrendo também a reconstrução de performances feitas em diferentes apresentações públicas. Assim, nossa performance derivou da análise e do conhecimento intuitivo, conforme fundamenta Rink (2002), presentes na própria prática interpretativa desde o início do estudo da obra, mas que foram trabalhados neste artigo por meio das etapas.

Neste processo, relacionar análise e performance nos ofereceu caminhos para, por exemplo, resolver questões interpretativas e mecânicas (tomadas como

dimensões integradas neste estudo), já que se trata de uma obra de nível técnico exigente. Ou seja, integradamente, a preparação técnica foi trabalhada ao lado das nuances de dinâmica, andamento, agógica, expressão, dentre outras, objetivando colaborar na construção de sentidos estilísticos e históricos em torno de uma composição ainda infimamente conhecida na literatura brasileira do instrumento.

Realizar as seis etapas de análise propostas por John Rink na *Suíte Imperial* nos auxiliou a compreender como a compositora concebeu a obra e a embasar nossas decisões interpretativas, resultados aos quais somamos investigações complementares: entrevistas inéditas; acesso ao manuscrito e à edição; e contextualização histórico, estilística e de gênero. O que foi analisado em relação às estruturas, contornos melódicos e temporais, significados estilísticos e de caráter (através de gráficos, tabelas, anotações e renotações), foi experimentado sonoramente na interpretação, ocorrendo também o processo contrário, mas com a performance atrelada à análise. Assim, foi possível unir análise prescritiva e descritiva ao longo da construção da interpretação, tal qual objetivávamos no presente estudo. Além disso, a partir da fundamentação de que a música não é a partitura em si (Rink 2002), descrevemos nossas decisões musicais de trechos em que não havia indicações de interpretação da compositora, o que é trabalho recorrente da performance auxiliada e em conjunto com a análise.

A *Suíte Imperial* foi inspirada em alguns recursos expressivos e idiomáticos do violão captados pela compositora ao escutar uma performance do violonista Geraldo Ribeiro – sonoridades estas ambientadas por Clarisse Leite através de indicações como *dolente, suave, demorado, plangente, muito íntimo, docemente, intenso, hesitante, choroso* –, o que nos impeliu a realizar um estudo direcionado das nuances interpretativas e/ou afetivas sugeridas pela própria compositora, já que tais sugestões nos parecem decisivas para uma melhor compreensão e execução da obra. Embora não houve, nas técnicas adotadas, uma etapa para analisar especificamente o caráter da obra, essas indicações embasaram decisões agógicas e de articulação expressas ao longo da análise e em nossa gravação com link disponibilizado.

Em síntese, ao tomar análise musical e performance como dimensões integradas (Rink 2002, p. 56), nosso objetivo foi projetar uma proposta de interpretação fundamentada da *Suíte Imperial*, de Clarisse Leite, obra composta há mais de meio século e que permaneceu praticamente obliterada nos estudos

sobre o tema, apesar da representatividade da compositora e da própria obra, já que são raros os exemplos no repertório brasileiro de uma suíte em três movimentos com este nível de exigência técnico-interpretativa. Além disso, somada às informações disponibilizadas que implicam em possíveis contribuições interpretativas da obra, buscamos paralelamente colaborar no preenchimento de outra lacuna premente em relação à historiografia do violão no Brasil: o conhecimento, a difusão e a prática do repertório de mulheres compositoras.

Referências

1. Amaral, Mayara. 2017. *A mulher compositora e o violão na década de 1970: vertentes analíticas e contextualização histórico-estilística*. 176 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Música e Artes Cênicas (Emac), Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
2. Barban, P. F.; Cavini, M. P. 2014. Clarisse Leite: perfil biográfico e listagem temática das obras para piano. *Revista História e Cultura*, v. 3, n. 1, p. 329–346.
3. Bartoloni, Giacomo. 1995. *O violão na cidade de São Paulo no período de 1900 a 1950*. Dissertação (Mestrado em Música) - Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
4. Bermúdez, Laura L. 2019. *Estilos de Jesús Pinzón Urrea: una propuesta interpretativa a partir de la teoría de John Rink y la perspectiva del intérprete*. Artigo (Magíster en Musica). EAFIT – Escola de Humanidades, Departamento de Música, Medellín.
5. Cook, Nicholas. 2013. *Beyond the score: music as performance*. New York City: Oxford University Press.
6. Cotta, André Guerra. 2016. Uma valsa para violão solo no Museu da Música de Mariana. *Anais do XXVI Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música*, Belo Horizonte.
7. Gustafson, Bruce. 1986. Suite. In Randel, Don Michael (Ed.). *The New Harvard Dictionary of Music*. Cambridge: Belknap Press.
8. Heidrich, Adriano F. 2009. *O ressurgimento da suíte para teclado na segunda metade do século XIX e início do século XX*. Dissertação (Mestrado em Artes) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo.

9. Hisama, Ellie M. 2000. Feminist Music Theory into the Millennium: A Personal History. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, v. 25, n. 4, p. 1287–1291.
10. Leite, Clarisse. 1976. *Suíte Imperial* [I.Sinhá Moça Chorou, II.Minha Rêde e Meu Violão, III.Senzala (Batuque)]. Musicália S/A, São Paulo, 9 p. 1 partitura.
11. Lima, Luciano. [26 fev. 2021]. Clarisse Leite. Entrevistadora: Thaís Nascimento Oliveira. Entrevista particular
12. Meneses, Monica N. 2019. *Análisis con fines interpretativos del interludio nº 1 para violín solo del compositor vallecaucano Rodolfo Ledesma: una propuesta desde el enfoque de análisis de John Rink y el diálogo con el compositor*. Artigo (Magíster en Musica). EAFIT - Escola de Humanidades, Departamento de Música, Medellín.
13. Nogueira, Isabel; Porto, Patrícia Pereira. 2007. Imagem e representação em mulheres violonistas. *Anais do XVII Congresso da ANPPOM - Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música*, p. 1–12. São Paulo: ANPPOM.
14. Oliveira, Thaís N. 2022. *Reflexões sobre música e gênero na universidade a partir de levantamento e análise musical feminista de obras de mulheres compositoras para violão*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Música, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
15. Ribeiro, Geraldo. [10 abr. 2021]. Clarisse Leite Entrevistadora: Thaís Nascimento Oliveira. Entrevista particular
16. Rink, John. 2002. *Musical Performance: A guide to understanding*. Cambridge: Cambridge University Press.
17. Santos, Juliano A. D. 2018. *Henrique Oswald: dois estudos para piano - Contextualização e análise para performance*. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas.
18. Scarduelli, Fábio; Fiorini Carlos Fernando. 2015. O violão na universidade brasileira: um diálogo com docentes através de um questionário. *Per Musi*, Belo Horizonte, n. 31, p. 215–234.
19. Vetromilla, Clayton Daunis. 2011. *O “CONCURSO INM-VITALE” e a presença do repertório violonístico na música brasileira dos anos 1970*. Tese (Doutorado em Música) - Centro de Letras e Artes, Programa de Pós-Graduação em Música, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
20. Zerbinatti, Camila Durães; Nogueira, Isabel Porto y Pedro, Joana Maria. 2018. A emergência do campo da música e gênero no Brasil: reflexões iniciais. *Descentrada*, v. 2, n. 1 (e034).

O “processo simbiótico” entre análise e performance e a interlocução entre performer e teórico no estudo da *Allemande* da *Partita n. 5*, BWV 829, em Sol Maior para teclas, de J. S. Bach

The “Symbiotic Process” Between Analysis and Performance and the Interlocution Between Performer and Theorist in the Study of J. S. Bach’s Allemande for Keyboard from Partita n. 5, BWV 829 in G major

Renata Coutinho de Barros Correia

Universidade de São Paulo – Escola de Comunicações e Artes

Resumo: Este artigo oferece contribuição aos estudos em Análise e Performance Musical, evidenciando o potencial da ferramenta de análise schenkeriana na abordagem de questões performáticas. Embasado na proposta de Swinkin (2016), ilustra o emprego da ferramenta analítica de Schenker na produção de metáforas expressivas, bem como a contribuição mútua entre a análise e a performance musical. Responde aos desafios lançados por diferentes especialistas nos estudos em Análise e Performance: a valorização das propostas de modelagem adotadas por performers (gravações), bem como a possibilidade de contribuição mútua entre teórico e performer (Schmalfeldt 1985; Lester 1995; Swinkin 2016). Tem como objeto de estudo a *Allemande* da *Partita n. 5*, de J. S. Bach, BWV 829 em Sol Maior (1731), selecionada em função de seus desafios interpretativos. A análise de vozes condutoras é considerada num contexto analítico abrangente, sendo complementada pela observação de eventos métricos e a análise de elementos expressivos advindos de gravações (dinâmica, agrupamentos e agógica). Esta é apoiada no emprego do *software Sonic Visualiser*. A partir deste *software*, e com base em gravações de pianistas renomados (András Schiff, Murray Perahia e Claudio Arrau), são oferecidos gráficos das oscilações de dinâmica e representativos da agógica. Tais aspectos são tratados em sua interação com as vozes condutoras, servindo como uma importante base à representação analítica da estrutura musical. Buscamos neste artigo retratar uma possibilidade de “processo simbiótico” entre as atividades da análise e da performance, contribuindo assim para um redimensionamento dos papéis do *performer* e da análise musical. Os resultados mostram como noções advindas da teoria schenkeriana e a inclusão das ambiguidades interpretativas – de ordem estrutural e expressiva (diferenças interpretativas entre os *performers*) – tendem a contribuir ao enriquecimento do processo interpretativo do *performer*.



Palavras-chave: Relação análise-performance. Desafios em performance. Abordagem schenkeriana. Análise da performance.

Abstract: This paper offers a contribution to analysis and performance studies and highlights the potential of Schenkerian analysis to address performance issues. Based on Swinkin’s proposal (2016), it illustrates how Schenker’s analytical approach trades in expressive metaphors and also explores the mutuality between analysis and musical performance. It answers various challenges that have been leveled by numerous performance/analysis scholars: the enhancement of the shapings adopted by performers (recordings), as well as the possibility of a mutual contribution between theorist and performer (Schmalfeldt 1985; Lester 1995; Swinkin 2016). The object of this study is *Allemande* from J. S. Bach’s *Partita n. 5*, BWV 829 in G Major (1731); it was selected because of its interpretive challenges. The voice-leading analysis presented here will be placed in a wide analytical context, complemented by the observation of metric events in addition to the analysis of expressive elements from recordings (dynamics, grouping and agogic) supported by the employment of the Sonic Visualiser software. The software applied to the recordings from renowned pianists (András Schiff, Murray Perahia, and Claudio Arrau) will generate graphs of dynamic variations and representation of agogic. These aspects are approached in interaction with voice-leading processes as they are considered an important foundation of analytical representation of the musical structure. The aim is to illustrate how the interactions take place in a “symbiotic process” between analysis and performance. This process also contributes to strengthening the roles of performer and musical analysis. Results show how notions arising from Schenker’s theory and the inclusion of interpretive ambiguities, both structural and expressive - (differences in strategies adopted by performers) - can enrich of a performer’s interpretive development.

Keywords: Relation between musical analysis and performance. Challenges in musical performance. Schenkerian analysis. Analysis of performance.

* * *

1. Considerações preliminares: breve contextualização histórica sobre o desenvolvimento da subárea Análise e Performance como embasamento à proposta analítica

A relação entre análise e performance musical tem sido um dos temas mais intrigantes da Musicologia. Na década de 90, vimos emergir a recorrência de reflexões e publicações sobre esse tema¹ a partir da colaboração de teóricos,

¹ Cook (1999a, p. 239) apresenta o livro *Musical Structure and Performance* (1989) como um marco dos estudos em Análise e Performance Musical. O musicólogo observou o crescimento de publicações relacionadas a este domínio de estudos, após o aparecimento deste livro, de Wallace Berry. Cook (1999a, p. 239–249) exemplificou este crescimento a partir das publicações de Folio (1991), Schachter (1991), Burkhart (1994), Lester (1995) e Rothstein (1995).

analistas, musicólogos e especialistas das práticas interpretativas². Este desenvolvimento tem ocorrido com base numa diversidade de paradigmas analíticos, que têm servido àqueles interessados na articulação de conhecimentos relacionados a ambos os domínios de estudo.

Estudos na subárea Análise e Performance Musical podem ser encontrados de fins do século XIX a inícios do século XX³. Mas foi somente na década de 1990, período fortemente marcado pela crítica às propostas formalistas em Análise Musical, que vimos emergirem obras referenciais sobre a relação entre análise e performance musical. Como exemplo podemos mencionar os estudos de Rink (1995) e alguns de seus colaboradores (Lester 1995; Rothstein 1995).

Definimos como estudos literários da subárea Análise Musical aqueles focados na interpretação musical que podem basear-se numa diversidade de objetos de estudo (partitura, gravações, espectrogramas) e modos de perceber o fenômeno musical (Bent; Pople 2001). Os estudos literários da subárea Performance Musical⁴ atendem a propósitos diversos, como os relacionados a interesses puramente teóricos ou voltados à otimização da performance ou de aspecto a ela atrelado (Palmer 1997; Gerling; Souza 2000; Gabrielsson 2001). Já os estudos da relação entre as duas práticas constituem o interesse da subárea Análise e Performance Musical (ou interface Análise e Performance), considerada um domínio de estudo híbrido, que pode atender a ambos os interesses mencionados.

Nos estudos de Heirinch Schenker (2004 [1922]; 2005 [1924]), vemos o interesse por abordagens analíticas com o propósito de dar suporte ao intérprete

² Termo utilizado para referir-se ao “conjunto de conhecimentos específicos vinculados à interpretação e/ou performance musical” (Winter; Silveira 2006, p. 64). Seu emprego com letra maiúscula foi utilizado para nomear áreas de concentração/ linhas de pesquisa de Programas de Pós-Graduação em Música no Brasil e associado às disciplinas musicológicas tanto na vertente histórica quanto na sistemática, e suas interações com a execução musical (Correia 2015, p. 71–72).

³ Teóricos musicais como Latartara e Gardiner (2007, p. 56) reconheceram o interesse de etnomusicólogos pelo estudo da conexão entre análise e performance musical em fins do século XIX.

⁴ O uso do termo “Performance Musical” com iniciais maiúsculas refere-se à subárea, enquanto o termo iniciado com letras minúsculas remete à prática da atividade ou assunto. O mesmo se aplica à Análise Musical.

musical. Reconhecemos neste teórico a ideia da análise musical como um procedimento indispensável ao intérprete/executante. Desde pelo menos a década de 1930, a análise estrutural foi um procedimento imprescindível à qualidade e à validade de uma performance, conforme atestado por diferentes publicações relacionadas à corrente estruturalista dos estudos em Performance Musical (Schenker 1979 [1935], p. 8; Cone 1968, p. 39; Berry 1989, p. 220). Contudo, desde a década de 90 autores como Rink (1990; 1995) têm admitido certas limitações nestas abordagens focadas no exame da estrutura, principalmente quando seu propósito é contribuir de maneira significativa para a construção de uma performance musical. Porém, as abordagens analíticas em que Schenker procurou ilustrar a relevância de sua teoria analítica para o tratamento de questões pragmáticas em performance (por exemplo, aquelas relacionadas à modelagem sonora) parecem não ter sido descartadas por alguns especialistas das práticas interpretativas.

A ideia da análise musical (desde a mais sistemática até a mais intuitiva) como subsídio para a performance não constitui uma unanimidade entre os músicos. Há *performers* que assumiram um posicionamento cético quanto à valorização da análise musical no processo de construção de uma performance. Um exemplo “drástico” desse ceticismo transparece no estudo de Carolyn Abbate (2004), que viu na análise formalista uma maneira de “domesticar” a experiência de *performers*. Limitada à sua experiência como *performer*, essa especialista defendeu a não produção de significados de ordem estrutural durante uma de suas performances. A ideia de que a análise “nada tem a oferecer” ao *performer* também foi discutida por Rink (1995); no entanto, ao contrário de Abbate, Rink tem se dedicado à elaboração de propostas que buscam e defendem a articulação entre análise e performance musical⁵.

No grupo dos que defendem a possibilidade de contribuição da análise musical para a performance podemos admitir uma diversidade de posicionamentos e encontrar uma relação com diferentes paradigmas dos estudos sobre a interface análise/performance musical. Um primeiro grupo arquetípico seria o paradigma estruturalista, cuja denominação já implica em uma compreensão aprofundada das estruturas musicais no processo

⁵ Cf. CHARM Publications em <https://charm.rhul.ac.uk/studies/p6_1_3.html>. Publicações anteriores também atestam este interesse (Rink 1994, p. 219; 1995, p. 254; 2002, p. 40).

interpretativo. Este ideal está presente na obra de teóricos musicais da década de 80, como Larson (1983, p. 45), Narmour (1988, p. 319) e Berry (1989, p. 6). Este último preconizou o relacionamento entre análise e performance como uma “via de mão única”, cabendo ao *performer* a tarefa de reproduzir uma compreensão analítica baseada no ideal de racionalidade. Contudo, um aspecto importante de sua abordagem nos revela a visão em favor do potencial da análise estrutural na abordagem de desafios como a seleção de estratégias voltadas à modelagem da articulação, da dinâmica e o estabelecimento da agógica (Berry 1989, p. 3).

Tal possibilidade também foi considerada por especialistas que aderiram a um posicionamento flexível frente a diversos pressupostos estruturalistas. Entre meados da década de 80 e 90, a história dos estudos em Análise e Performance nos mostra uma reação de diferentes estudiosos frente às posturas preconizadas pelo Paradigma Estruturalista. Podemos reconhecer em Rink (1990; 1995), e alguns de seus colaboradores (Rink 1995), o questionamento frente à necessidade de realização de uma rigorosa análise da estrutura como garantia de qualidade de uma performance musical. Qual tipo de análise pode colaborar à construção de uma performance musical ou servir de subsídio aos interesses do *performer* aparece como questão central defendida por diferentes estudiosos, como Schmalfeldt (1985), Rink (1990; 1995), Lester (1995) e Rothstein (1995). Notamos em tais autores os esforços por uma abordagem diferenciada acerca do tratamento conferido à figura do *performer* (e da performance) em relação à proposta de teóricos estruturalistas que assumiram uma postura de superioridade tácita da análise na comparação com a performance. Observamos também o incentivo a uma abertura interpretativa a tipos e modos de conhecimento nem sempre contemplados pelo Paradigma Estruturalista.

Tanto Schmalfeldt (1985) quanto Rink (1995) demonstraram novas possibilidades de tratamento no discurso analítico relacionado à performance musical. A possibilidade de interlocução entre análise e performance passou a ser considerada por Schmalfeldt (1985) e Lester (1995) como um caminho que poderia levar a uma contribuição mais significativa aos interesses do *performer* e do analista. Também podemos notar nas críticas de Cook (1999b, p. 17) a discussão sobre esta possibilidade de interlocução. Enquanto o exame rigoroso da partitura representou o foco dos estudos relacionados ao paradigma estruturalista, pesquisadores como Lester (1995), Schmalfeldt (2002), Cook (2013)

e Hood (2014) demonstraram o potencial de colaboração da performance nos empreendimentos analíticos e teóricos.

O propósito deste artigo centra-se na apresentação de uma análise musical, embasada na proposta de Schenker a fim de explorar o seu potencial na elaboração de uma performance musical da *Allemande* da *Partita n. 5 para teclado* de J. S. Bach, BWV 829. Aspectos relacionados à dinâmica, agógica, agrupamentos e a dimensão afetiva serão considerados, já que integram o conjunto de desafios colocáveis ao performer no decorrer de seu processo interpretativo.

2. Justificativa à metodologia adotada – O amálgama entre diferentes possibilidades analíticas e sua relevância aos desafios da performance

Não será propósito do presente estudo oferecer uma abordagem exaustiva de todas as questões interpretativas que possam permear a peça em questão. Antes, procuramos mostrar como certos conhecimentos analíticos tendem a cooperar com a abordagem de desafios que podem envolver a construção de uma performance musical.

A análise fundamenta-se tanto em métodos consolidados quanto em conhecimentos analíticos não sistematizados por teóricos musicais (intuição informada), mas que integraram o processo interpretativo da autora. Também se direcionará à abordagem dos elementos expressivos da performance e de seu potencial para a interpretação da forma musical.

Selecionamos inicialmente procedimentos da proposta analítica de Schenker. Entendemos que essa ferramenta analítica tende a considerar conhecimentos (vozes condutoras e eventos harmônicos) com o potencial de *colaborar para a abordagem* de questões nevrálgicas da performance, como a modelagem sonora de aspectos como dinâmica, agógica e agrupamentos. Sabendo do potencial dos conhecimentos dos eventos situados no plano frontal e médio para a tomada de decisões performativas (Hood 2014, p. 5; Swinkin 2016), boa parte dos exemplos que serão aqui expostos se fundamentará na percepção do plano frontal em relação a outros eventos contidos na partitura, igualmente relevantes para as questões performativas.

A questão relacionada à compreensão rítmica não será ignorada, já que este conhecimento tem profundas implicações para o estabelecimento de agrupamentos, e consequentemente para a fluidez de frases musicais. Para tal, nos basearemos no estudo de Burkhart (1994) que se mostrou relevante para a abordagem desta questão, bem como para os problemas conceituais da obra em estudo⁶. Assim, eventos relacionados às vozes condutoras serão considerados a partir de sua interlocução com a métrica. Como ocorre com outros pesquisadores dos estudos em análise-performance, será considerada aqui uma gama mais ampla dos conhecimentos estruturais com potencial de colaborar aos desafios da modelagem sonoro-expressiva.

A modelagem expressiva a tratar nesta análise se baseará em *diferentes concepções interpretativas*, vindas de *performers* renomados e baseadas na produção metafórica da autora a partir de sua interpretação analítica estrutural. Podemos adiantar que o contato com os elementos expressivos da performance favoreceu uma concepção mais ampla de forma musical do que aquelas focadas apenas nos conhecimentos estruturais. Assim, vários dos exemplos evidenciarão a inter-relação entre vozes condutoras e elementos expressivos da performance. Com o intuito de favorecer esta percepção, faremos uso do *software Sonic Visualiser* e seus reconhecidos gráficos das oscilações de dinâmica e representativos da agógica.

Com fundamentos nas discussões acerca do papel da performance nas análises musicais, é um propósito nosso ilustrar a influência das decisões performativas geradas a partir de gravações para a construção de uma concepção analítica. Assim, o “processo simbiótico” entre as atividades da análise e performance musical será considerado uma maneira de contribuir para resolver a separação entre ambos os discursos.

⁶ Este estudo em análise e performance teve como um de seus propósitos observar as implicações do reconhecimento do *mid-bar downbeat* à questão dos agrupamentos. Este nada mais é do que o deslocamento do tempo forte de sua posição métrica normal. Sobre esse fenômeno, Burkhart observou: “Todos os músicos se lembrarão de passagens em que o tempo forte parece cair no meio do compasso – passagens em que o músico (ou ouvinte) sente “1 2 3 4” quando a partitura está realmente dizendo 3 4 | 1 2. Eu chamarei este fenômeno de tempo forte no meio do compasso” (Burkhart 1994, p. 3, tradução nossa).

3. Sobre o processo de interação entre performer/analista e teórico/performer: das contribuições à interpretação musical e à abordagem de desafios em Performance Musical

Eu proponho aqui desafiar a suposição de que a comunicação precisa ocorrer apenas quando os analistas dão instruções aos performers e argumentar que um discurso mais recíproco melhoraria nossa compreensão da música – questões teóricas, bem como questões de performance⁷. (Lester 1995, p. 198)

Os assuntos anteriormente discutidos resultaram de um processo caracterizado pela interlocução entre a autora deste artigo e um teórico com vasta experiência em performance, ensino de piano e de teoria musical⁸. Em comum, ambos compartilham a ideia da análise musical como um empreendimento interpretativo capaz de favorecer a produção de diferentes metáforas⁹ pelo performer, colaborando, assim, com a abordagem de desafios da performance.

A crença de que a análise da estrutura é um conhecimento com potencial de subsidiar o tratamento destas questões é também uma postura partilhada por ambos os especialistas. Contudo, esforçamo-nos para oferecer um estudo que se distancia do teor prescritivo de certos estudos estruturalistas em Performance Musical. Dessa forma, foram apresentadas estratégias performativas ou de

⁷ “I propose here to challenge the assumption that communication need take place solely when analysts give directions to performers, and to argue that more reciprocal discourse would enhance our understanding of music – theoretical issues as well as performance issues.” (Lester 1995, p. 198)

⁸ Este artigo é resultante de tese que retratou aspectos do desenvolvimento do domínio de estudos da Análise e Performance, bem como apresentou estudo colaborativo entre a autora e teórico schenkeriano (Correia 2021). Tanto a autora quanto este teórico são pianistas e docentes da subárea Análise Musical. Contudo, a análise musical que será exposta representa a concepção interpretativa da autora. Em relação à autoria deste artigo houve uma participação indireta deste teórico, ou seja, o texto foi redigido apenas pela autora. Um de seus propósitos será o de retratar as contribuições de seu processo de interlocução com o teórico em sua concepção interpretativa.

⁹ A ideia da análise musical como uma metáfora foi utilizada por Cook para rebater o ideal de análise como a representação de um fato. No entender do musicólogo tal paradigma se fez presente nos estudos de Schenker, Leo Treitler e Eugene Narmour (1988), por meio da concepção da análise como uma “representação objetiva da realidade” (Cook 1999a, p. 255). Ao tratar a análise como uma espécie de metáfora, Cook a aproxima da noção de interpretação musical, ou seja, ela constitui uma opção interpretativa entre outras plausíveis. Tal pensamento desafia a concepção de análise e de performance segundo o estruturalismo em performance, porque reivindica a compreensão de ambas as práticas como um fazer interpretativo aberto a um processo significativo mais amplo, portanto próximo da realidade que pode permear seus processos de elaboração.

modelagem sonora como uma possibilidade dentre tantas plausíveis, distanciando-se, portanto, da concepção de “análise como representação de um fato” e, portanto, da concepção de performance musical como a reprodução de uma “verdade analítica” ou da estrutura¹⁰ (Swinkin 2016, p. 25).

Diferentemente dos estudos de cunho estruturalista, optou-se por uma elaboração analítica aberta aos diferentes aspectos da estrutura musical e aos elementos expressivos da performance. Atentou-se, portanto, à observação e à análise das estratégias interpretativas advindas das gravações, cujo conhecimento se fez tão importante quanto o estrutural. Neste sentido, procurou-se mostrar como a conjunção entre estes diferentes tipos de conhecimento pode ter relevância para o julgamento crítico do *performer* e para a seleção de estratégias interpretativas.

A importância das gravações também foi revelada a partir da ideia de um processo simbiótico entre análise e performance no qual ambas as atividades se retroalimentam. Assim, retratou-se o potencial de contribuição das gravações para a representação analítica por meio da observação das propostas de agrupamento e modelagem sonora. Essas propostas foram fundamentais para a representação das vozes condutoras, assim como para a compreensão dos eventos métricos. Em outras palavras, vivenciou-se na prática analítica a possibilidade de influência da modelagem proposta pelos *performers* na interpretação da forma¹¹.

Temos na *interpretação da forma* uma questão que pode permear o espectro do interesse de performers e de teóricos-analistas. Entendemos que este desafio integra o âmbito da interpretação musical. Em outras palavras, a compreensão

¹⁰ Para o teórico schenkeriano Jeffrey Swinkin, considerar a análise um meio de revelar um fato poderia levar à concepção de que a performance deve constituir-se num meio de reproduzir uma “verdade” analítica (Swinkin 2016, p. 25). A flexibilidade do pensamento desse autor também é revelada na ideia do produto da análise e da performance, como uma possibilidade dentre várias plausíveis. Ele observou: “Nós precisamos da análise não para dizer o que uma peça é, mas mais o que ela poderia ser; nós precisamos dela não para nos dizer como realmente escutamos uma peça ou como nós deveríamos escutá-la, mas mais sobre como nós plausivelmente poderíamos escutá-la” (Swinkin 2016, p. 39, tradução nossa).

¹¹ A influência da performance na prática analítica foi tratada por Swinkin: “[...] performance, por sua vez, é frequentemente uma contribuição para a composição e para a análise. Ao fazer asserções estruturais, analistas são usualmente convencidos (mesmo se involuntariamente) pela maneira como executaram uma peça ou como a imaginam sendo executada (Swinkin 2016, p. 38, tradução nossa).

da forma musical é apenas um dos conhecimentos que podem integrar uma elaboração interpretativa, que por sua vez se caracteriza por uma ampla rede de conhecimentos (Laboissière 2007). Cientes deste aspecto, será propósito neste tópico discutir considerações acerca das contribuições do processo de interlocução entre teórico e performer na construção de uma interpretação da forma da *Allemande* da *Partita n. 5*, de J. S. Bach¹². Novamente, nosso propósito não será uma abordagem interpretativa exaustiva, mas sim demonstrar como uma relação dialógica entre ambos os especialistas cooperou com a abordagem deste desafio em performance.

No que tange à compreensão da forma, o processo de interlocução com o teórico favoreceu o desenvolvimento daquilo que os especialistas schenkerianos denominam “visão sintética da música”. A busca desta compreensão é um objetivo da teoria de Schenker, que provê uma possibilidade de compreensão formal dentre outras existentes. As Figs. 1 e 2 apresentam uma “síntese” da música por meio de uma representação hierárquica de suas notas e da interlocução entre os eventos lineares e harmônicos. Esta representação complementa a concepção de forma binária (A – c. 1–12/ A’ – c. 13–28), indicada no quadro pelo teórico¹³.

Temos implícita a ideia de um “grande quadro” constituído pela linha (*urlinie*¹⁴) e baixo fundamentais, que percorrem toda a trajetória da obra. No interior desta estrutura fundamental são representados eventos lineares, como as progressões de sexta e quinta (Fig. 1), que acompanham a primeira seção. Os objetivos e direção de movimentos lineares também são representados neste quadro. O objetivo do movimento linear iniciado na nota Si3 (c. 7) é chegar na nota Lá4 (c. 9), conforme indicado pela seta. Esta nota exerce a função de uma

¹² Para a realização deste estudo nos baseamos na edição Urtext, publicada em 1976 pela Bärenreiter-Verlag Karl Vötterle GmbH & Co. KG (Kassel). Ver Bach (1976 [1731]).

¹³ Em seu gráfico (Fig. 1) Swinkin optou pela nomenclatura AA’ para representar a forma binária contínua da *Allemande*, preferindo a utilização de “B” para “verdadeiras” seções contrastantes intermediárias, como na forma ternária ABA. Já a autora optou pelo emprego convencional da nomenclatura AB para representar a forma, como será empregada em sua análise. Diferentes estudiosos têm empregado ambas as nomenclaturas para representar a forma binária (Kostka; Payne 2000, p. 337; Green 1965, p. 91).

¹⁴ O termo é o singular da palavra alemã para referir-se a linha estrutural descendente que abrange a trajetória de uma composição (Cadwallader; Gagné 2011, p. 34). É o “mais alto nível de uma progressão linear de uma peça inteira ou movimento” (Cadwallader; Gagné 2011, p. 114).

grande nota vizinha incompleta, da qual também é iniciada uma progressão de quinta que abrange os compassos 9–12.

Nos gráficos das Figs. 1 e 2 vemos a representação de uma única linha com numerais romanos a fim de mostrar o movimento harmônico de longo alcance (ou plano harmônico de larga escala) a partir de uma perspectiva de tônica global. Não há aqui o procedimento de Schenker quanto à utilização de uma segunda linha com algarismos romanos a fim de ilustrar a perspectiva de uma tonalidade secundária, e, portanto, das modulações ocorrentes (Cadwallader; Gagné 2011, p. 396). Sendo assim, são ilustrados em ambos os gráficos as principais progressões harmônicas da peça.

A: rit. 1 2 A': 3 (inv.) FS —

m. 1 6 7 9 11 14 20 22 26 28

8 (UN) 7 6 5 4 3 2 1

(6-prg.) (5-prg.)

I V V I V vi V I V I

Figura 1: Plano intermediário elaborado por Jeffrey Swinkin a partir da *Allemande* da *Partita n. 5* em Sol Maior, de J. S. Bach

O trabalho colaborativo com o teórico, que tem assumido uma postura flexível frente aos pressupostos estruturalistas, trouxe uma contribuição significativa para a elaboração interpretativa da autora. Sua visão crítica contrária à aplicação literal dos achados schenkerianos à performance musical (Swinkin 2007, p. 77–78) é defendida aqui. Atrelada a esta ideia encontra-se aquela em favor da “obrigatoriedade” da projeção de um “evento estrutural” em função de seu aparecimento numa abordagem analítica schenkeriana. Assim, tanto a autora quanto o teórico entendem a análise musical como um procedimento com potencial de colaborar com a produção de metáforas, um

instrumento “catalisador” para a imaginação do *performer* ou produção de diferentes tipos de metáforas. Na abordagem analítica a ser apresentada no item 4, ofereceremos alguns exemplos de metáforas produzidas a partir da análise da estrutura, como as noções de “ponto de partida e chegada” do movimento linear e as sensações de estabilidade e dinamicidade.

A experiência do trabalho colaborativo com um segundo analista também abriu espaço ao conhecimento de diferentes concepções interpretativas de uma mesma obra. Assim, defendemos que esta possibilidade de interlocução nos permite obter uma compreensão enriquecida do fenômeno musical a partir da noção da inclusão das ambiguidades interpretativas numa abordagem analítica (Swinkin 2016, p. 47).

Enquanto nas abordagens estruturalistas era possível notar uma valorização da produção analítica de teóricos em detrimento da contribuição intelectual de performers (Lester 1995), entendemos que a inclusão de diferentes leituras interpretativas¹⁵ é uma possibilidade de desafiar e romper com o autoritarismo estruturalista, especificamente com a ideia da análise como um fato. Uma interpretação do plano intermediário, diferente daquela oferecida pelo teórico (Fig. 1) é apresentada na Fig. 2 a seguir.

O gráfico da Fig. 2 ilustra outra possibilidade de compreensão da forma musical baseada na percepção da relação entre eventos lineares e harmônicos. Este gráfico representa uma linha fundamental que lineariza o intervalo de terça, que constitui a *urlinie*. Logo em inícios da seção A (c. 1–2), temos um movimento de acoplamento que abrange as notas Si3 e Si4, cuja consciência favorece o senso de direção do movimento ao *performer*, ou seja, o ponto de partida e término do movimento. Uma conscientização da direção e objetivo do movimento também é favorecida pelo reconhecimento das progressões lineares e prolongamentos melódicos. No compasso 8, temos a nota Sol3, que é um importante ponto de chegada do movimento linear, já que finaliza o movimento por nota vizinha (Sol4–Fá#–Sol3) e a progressão harmônica de terça.

¹⁵ Como exemplo de autores que romperam com este autoritarismo, privilegiando os intérpretes/executantes, temos autores como Rink (1990), Lester (1995) e Swinkin (2016).

The image displays a musical score for the Allemande from Partita No. 5 by J.S. Bach, spanning measures 1 to 28. The score is written for a single melodic line on a grand staff (treble and bass clefs). The key signature is one sharp (F#), and the time signature is 3/4. The score includes various performance markings and figured bass notation.

Measures 1-12: The first system covers measures 1 to 12. Measure 1 has a fingering of 3 with an accent (^). Measure 2 has a fingering of 2 with an accent (^). Measure 6 has a fingering of 5 with an accent (^) and a '5 prg' marking. Measure 11 has a fingering of 2 with an accent (^). Measure 12 has a fingering of 2 with an accent (^). There are also '3 prg' and 'N' markings in measures 7 and 8.

Measures 13-20: The second system covers measures 13 to 20. Measure 13 has a fingering of 2 with an accent (^). Measure 16 has a 'G: I' marking. Measure 17 has a 'V' marking. Measure 18 has an 'IN' marking. Measure 19 has an 'IN' marking. Measure 20 has a 'V' marking.

Measures 21-28: The third system covers measures 21 to 28. Measure 21 has a 'V' marking. Measure 22 has a '6 - 5' marking. Measure 23 has a 'vi' marking. Measure 24 has a '5 prg' marking. Measure 25 has a 'DN' marking. Measure 26 has a 'V' marking. Measure 27 has a 'vi' marking. Measure 28 has a 'V' marking. There are also 'I' and 'IV' markings in measures 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, and 28.

Figura 2: Plano intermediário elaborado pela autora a partir da *Allemande* da *Partita n. 5*, de J. S. Bach

Entre os compassos 16 a 18, temos exemplos de outros conhecimentos lineares que colaboraram ao senso de direção e objetivos dos movimentos. De acordo com o gráfico (Fig. 2), o movimento que parte da nota Sol3 (c. 16, registro superior) tem por objetivo atingir a nota Fá4 do compasso 17. Já aquele iniciado

na nota Lá2 (registro inferior, c. 17), tem como objetivo alcançar a nota Si2. A resolução das notas vizinhas incompletas (Fá $\flat$ e Ré $\sharp$, registros superior e inferior) na harmonia de Mi menor, também representam outro ponto de chegada do movimento linear com potencial de favorecer a condução melódica pelo *performer* (c. 26). Outras considerações sobre o potencial à projeção sonora de outros conhecimentos lineares e harmônicos serão dados na abordagem analítica do próximo tópico.

Não poderíamos deixar de admitir que o processo de interlocução com o teórico, consciente de certas problemáticas da pesquisa em Análise e Performance, representou uma importante contribuição para a compreensão sobre algumas das relações de poder que ainda se fazem presentes em diferentes esferas musicológicas. A própria “relação assimétrica” entre as figuras do *performer* e do teórico no discurso analítico sobre a performance é um exemplo de tipo de relação que se configurou em vários estudos estruturalistas em Performance. Já não cabe mais espaço à tentativa de menosprezar a possibilidade de contribuição intelectual de *performers* às análises musicais com o propósito de subsidiar a abordagem de desafios que acompanham o processo de construção da performance. Vários têm sido os especialistas que nas últimas décadas têm argumentado em favor desta possibilidade de contribuição (Lester 1995; Swinkin 2016). Outra relação de poder presente em discursos da Análise e Performance é a desvalorização das estratégias interpretativas de performers por teóricos (Lester 1995; Hood 2014). Nosso estudo vem somar-se àqueles elaborados por especialistas que têm considerado o potencial dos aspectos expressivos (ou das estratégias de modelagem sonora) na formulação e representação analítica. Assim, procuraremos demonstrar os benefícios provenientes da consciência do processo simbiótico entre as atividades da análise e performance musical na abordagem de questões atreladas à performance, incluindo a prática interpretativa-analítica. Em outras palavras, defendemos que uma atenção conferida pelo analista a este processo tende a cooperar não apenas para uma compreensão musical mais enriquecedora, mas também ao desenvolvimento de uma atitude crítica na abordagem de questões em performance, atreladas ou não à modelagem sonora. Buscamos assim oferecer ao leitor uma proposta analítica voltada para certos desafios performáticos com base num processo analítico atento aos aspectos expressivos e aberto à possibilidade de interlocução entre diferentes especialistas e possibilidades analíticas. Esta interlocução não

constituiu – e pode não constituir – uma fonte de problemas quando teórico e performer têm consciência acerca das particularidades de suas especialidades, assim como dos limites e significância de certos achados e propostas analíticas para a performance. A análise *a priori* e o processo de colaboração mútua entre teórico e performer não precisam constituir uma ameaça à liberdade criativa e expressiva de performers – antes podem se configurar numa fonte de conhecimento significativa para as necessidades e os desafios da performance musical.

4. A análise do performer e o “processo simbiótico” entre a análise e a performance musical: proposta analítica à *Allemande da Partita n. 5* em Sol Maior, BWV 829, de J. S. Bach (1731)

Como anteriormente mencionado, o objeto em discussão é a segunda peça da *Partita n. 5 em Sol Maior*, BWV 829, de J. S. Bach. A publicação da *Partita n. 5*, em conjunto com outras 5 Partitas em várias tonalidades, ocorreu no ano de 1731. Estas suítes integram o primeiro volume dos *Clavierübung*, sendo consideradas as primeiras publicações para teclado de J. S. Bach (Schulenberg 2006, p. 321).

A obra foi selecionada em virtude do interesse da autora de demonstrar o emprego da abordagem analítica de viés schenkeriano na produção de diferentes tipos de metáforas, como aquelas relacionadas à dimensão afetiva da performance e às estratégias de execução (dinâmica, agógica e agrupamentos). Buscou-se o reconhecimento dos “pontos de partida e chegada” dos movimentos lineares, aspectos que podem se constituir num conhecimento relevante à condução de frases musicais.

A *Allemande*, segunda peça da *Partita n. 5 em Sol Maior*, de J. S. Bach, apresenta uma estrutura formal que se assemelha com outras allemandes do compositor, pois emprega uma forma binária contínua¹⁶ com reprise dupla. A representação da estrutura formal e frasal da obra em estudo é dada na Fig. 3. Nesta nota-se o emprego de frases assimétricas (comparar frases 1, 2 e 7, por exemplo) e seções com diferentes dimensões – a seção B (16 compassos) é mais longa que a seção A (12 compassos). Após a cadência suspensiva na harmonia da

¹⁶ Sobre esta forma, Kostka e Payne observaram: “Se a primeira parte de uma forma binária termina com qualquer outra que não seja a harmonia de tônica da tonalidade principal da forma, ela é chamada de forma binária contínua” (Kostka; Payne 2000, p. 336, tradução nossa).

dominante de Sol maior (c. 2), segue-se uma modulação para Ré maior (c. 5), confirmada pela cadência autêntica perfeita do compasso 12. Temos assim a sensação de continuidade para a seção B (c. 13–28), que a partir do compasso 14 cede espaço a uma modulação para Mi menor, confirmada pela cadência autêntica perfeita do compasso 20. O que se segue após esta cadência é o retorno para Sol maior, tonalidade principal da peça.

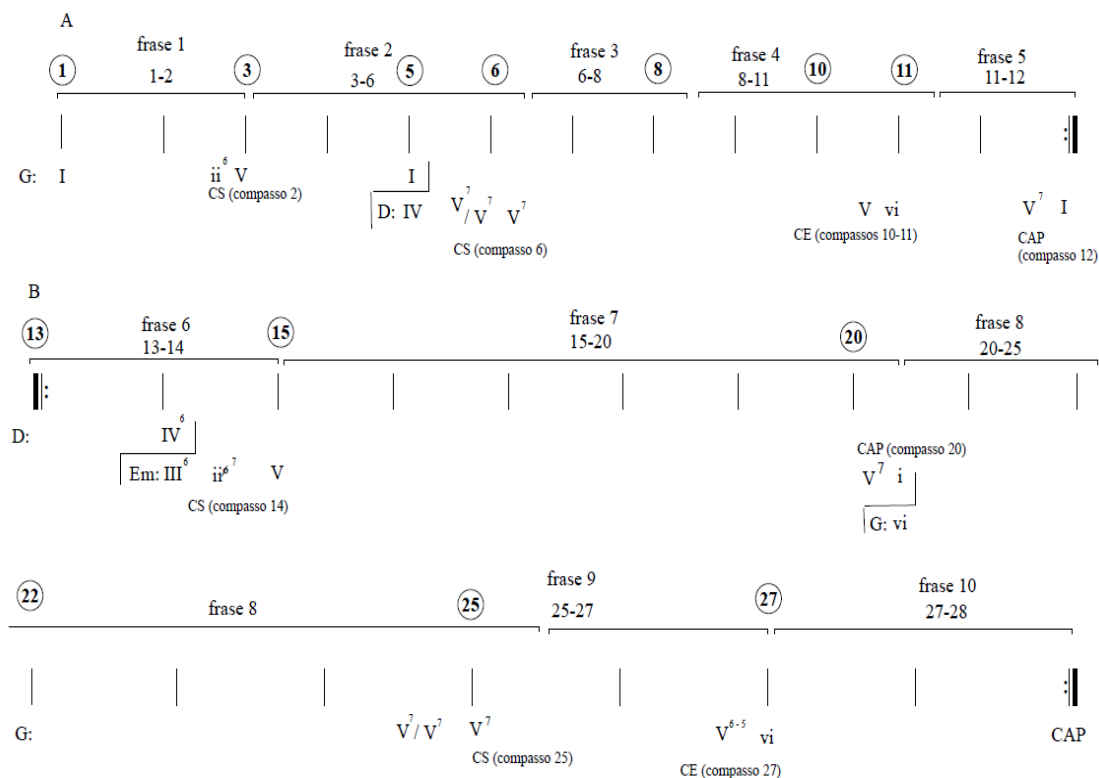


Figura 3: Esquema formal e frasal da *Allemande* da *Partita n. 5* em Sol Maior, BWV 829, de J. S. Bach

No que concerne à percepção dos eventos da superfície¹⁷, verifica-se o emprego de dispositivos métricos que parecem conferir maior flexibilidade ao fraseado, como o deslocamento métrico decorrente do *tempo adicionado*¹⁸

¹⁷ Fraga (2009, p. 83) define a superfície como o “plano mais alto da estrutura musical”, representando a música em seu “acabamento final”. Sobre esta noção Cadwallader e Gagné observaram: “A melodia escutada, nota por nota, representa aquilo que nós podemos chamar de superfície musical (ou nível de superfície)” (Cadwallader; Gagné 2011, p. 19, tradução nossa).

¹⁸ Em seu estudo Burkhart (1994, p. 5) entende o tempo adicionado como tipo de deslocamento métrico por meio da adição de tempo ao compasso anterior. Este demonstra como num contexto de métrica binária pode ser introduzida a sensação de uma sub-frase com métrica ternária, por

(primeiros tempos dos compassos 6 e 10). Na Fig. 4a, é possível notar a coincidência entre o tempo adicionado, a harmonia da dominante de Ré maior e a resolução da apojetura (1º tempo do compasso 6). Esta dissonância juntamente com a execução de Perahia acrescenta maior carga de expressividade¹⁹. No gráfico de dinâmica-agógica²⁰ da Fig. 4a, percebemos o ritardando em direção à apojetura (c. 6). No compasso 10, também notamos procedimento semelhante: há uma coincidência entre a harmonia da dominante de Ré maior, dupla apojetura e tempo adicionado. Estes eventos, juntamente com o ritardando (4º tempo do c. 9 e 1º tempo do c. 10, Fig. 4b), também contribuem para a expressividade do trecho. Acreditamos que a identificação destes eventos estruturais (métricos, harmônicos e melódicos) tendem a contribuir para a modelagem temporal e da dinâmica e, por isso, para uma maior flexibilidade do fraseado.

Ainda no que concerne aos diferentes tipos de dispositivos métricos presentes na seção A, podemos compreendê-los a partir de sua relação com trechos cadenciais. Assim, a cadência suspensiva em Ré maior (c. 5–6) coincide com o tempo adicionado (primeiro tempo do c. 6). Já a cadência de engano (c. 10–

meio da adição de tempo, promovendo assim a “plasticidade” ou extensão de frases musicais (Burkhart 1994, p. 6).

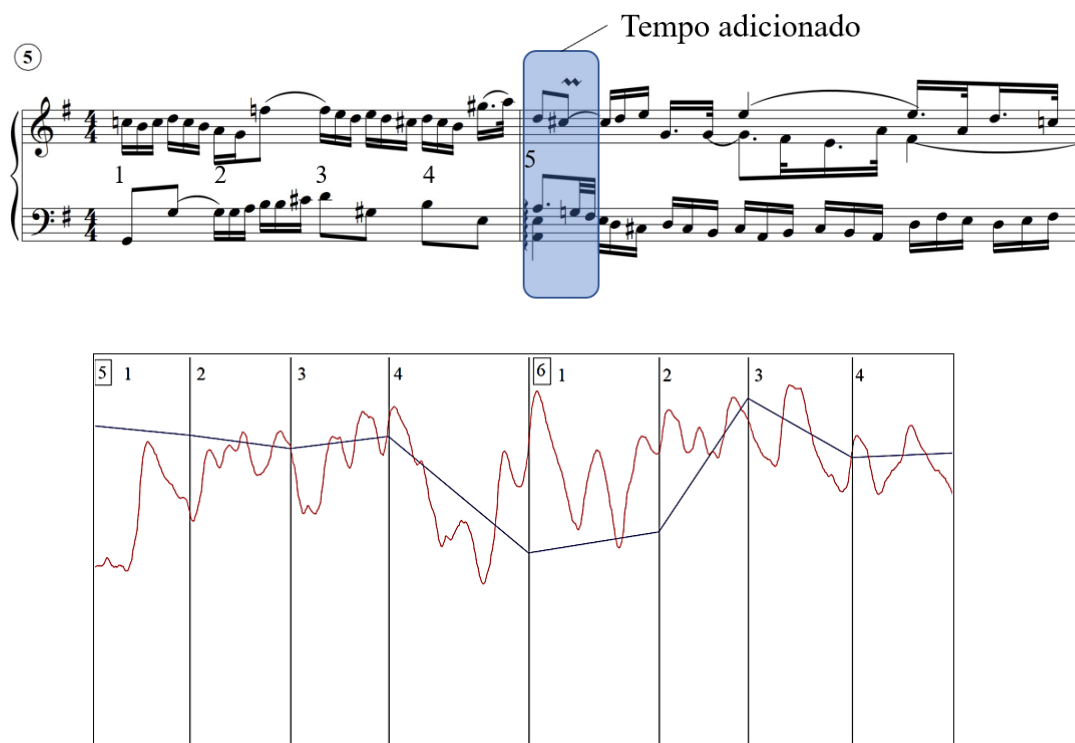
¹⁹ De acordo com Juslin e Person (2002), o termo expressão musical é empregado de diferentes maneiras na área musical. A primeira, refere-se à expressão musical como o resultado das variações sistemáticas no timing, dinâmica e timbre. O segundo significado, associa o termo às qualidades emocionais percebidas por ouvintes ou à transmissão de emoção pelo intérprete durante uma performance musical.

²⁰ Para gerar os gráficos de amplitude (dinâmica) acessamos os plugins utilizados pelo projeto Mazurka, especificamente o recurso “Power Curve”. Este recurso não é nativo do *software* Sonic Visualiser, sendo necessária a sua instalação. Disponível em: <<http://www.mazurka.org.uk/software/sv/plugin/>>. Para realizar a avaliação das variações de andamento optou-se pela marcação de cada tempo. A elaboração dos gráficos representativos da agógica baseou-se em recursos já disponibilizados pelo *software* Sonic Visualiser. No presente estudo não serão empregados gráficos rigorosos caracterizados pela apresentação de números absolutos relativos à variação de amplitude e tempo em segundos, recorrentes em estudos vinculados à musicologia empírica. Tais informações não serão relevantes para o tipo de comentário e análise que se seguirá. Os gráficos das oscilações temporais e de dinâmica aqui empregados terão o propósito de favorecer a observação do perfil geral da dinâmica (decaimento/crescimento) e da agógica (aceleração e decaimento do andamento), bem como de sua relação com eventos estruturais. Neste sentido, apenas a observação do perfil geral destes parâmetros já se mostrará suficiente e relevante a nosso objetivo. Nos vários gráficos apresentados neste estudo, a linha azul representa a agógica, e a vermelha, as oscilações de dinâmica. O *software* Sonic Visualizer permite a visualização da representação da agógica e oscilações da dinâmica de maneira sobreposta.

11) coincide com ponto de elisão²¹, ocorrido no primeiro tempo do compasso 11. Há, portanto, neste tempo uma sobreposição da finalização da frase 4 e início da frase 5 (Fig. 3).

Um ponto extremamente significativo acerca do compasso 10 é a distância registral de 4 oitavas, do Lá mais grave do teclado (na época da composição) contra um Si $\flat$ 5, ambos atingidos por movimento contrário e culminando em uma dissonância que não é imediatamente resolvida. O Si $\flat$ salta para um Sol $\sharp$, ou seja, dois semitons cromáticos ao redor de Lá. Esta nota é o quinto grau de Ré, a dominante e o objetivo do encaminhamento do discurso musical ao término da primeira seção da composição. A métrica certamente sublinha este ponto culminante da primeira seção da composição, colaborando para que as melodias prossigam para um ponto mais agudo, e cromaticamente intensificado, ainda neste mesmo compasso 10, antes da distensão para a cadência autêntica perfeita em Ré maior que encerra a primeira seção no compasso. 12.

4a – Métrica e aspectos expressivos (c. 5 e 6)



²¹ Burkhart (1994, p. 5–8) define a elisão como tipo de deslocamento métrico caracterizado pela sobreposição de frases musicais, isto é, a finalização de uma frase musical coincide com o início de uma nova frase.

4b – Métrica e aspectos expressivos (c. 9 e 10)

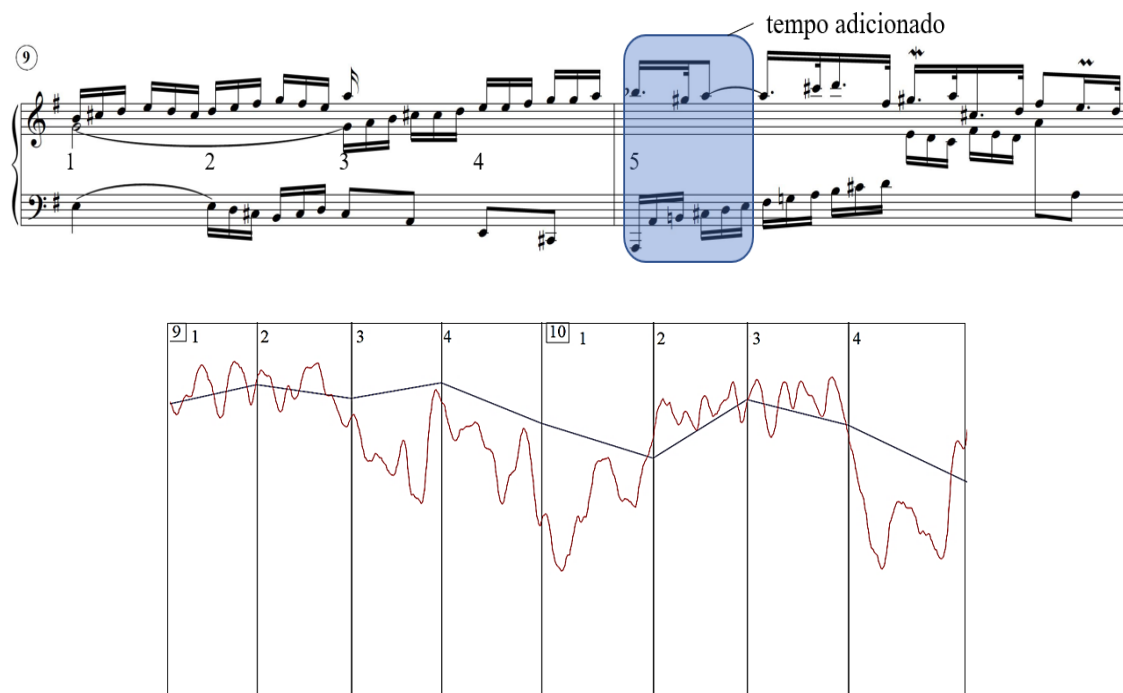


Figura 4: Interlocução entre métrica e aspectos expressivos com base na gravação de Perahia

Uma interpretação em favor do *tempo adicionado* também é possível ao compasso 12, que encerra o trecho cadencial e a seção A. Dessa forma, entendemos que tanto o reconhecimento de cadências quanto de certos dispositivos métricos poderia muito bem servir como um recurso à modelagem do tempo e ao agrupamento de eventos. Em outras palavras, o reconhecimento de ambas as estruturas poderia corroborar o emprego de um *ritardando* em direção às finalizações de frases musicais, procedimento bastante usual entre performers²². Uma ilustração da interlocução entre os eventos cadenciais e dispositivos métricos mencionados é apresentada na Fig. 5.

²² Em estudo empírico baseado em gravações da *Sinfonia n. 6*, de Tchaikovsky, Bowen (1996, p. 148) reconheceu a aceleração em inícios de frases musicais e o *ritardando* em seus finais como um procedimento comum entre performers.

Figura 5 displays musical notation for the Allemande from Partita No. 5, BWV 829, by J.S. Bach. The score is in G major and 4/4 time. It consists of four systems of staves. The first system (labeled 5) shows a measure with a blue box highlighting a cadence, labeled 'tempo adicionado'. The second system (labeled 7) shows a measure with a blue box highlighting a cadence, labeled 'elisão'. The third system (labeled 9) shows a measure with a blue box highlighting a cadence, labeled 'tempo adicionado'. The fourth system (labeled 11) shows a measure with a blue box highlighting a cadence, labeled 'elisão'. The score includes various musical notations such as notes, rests, and fingerings.

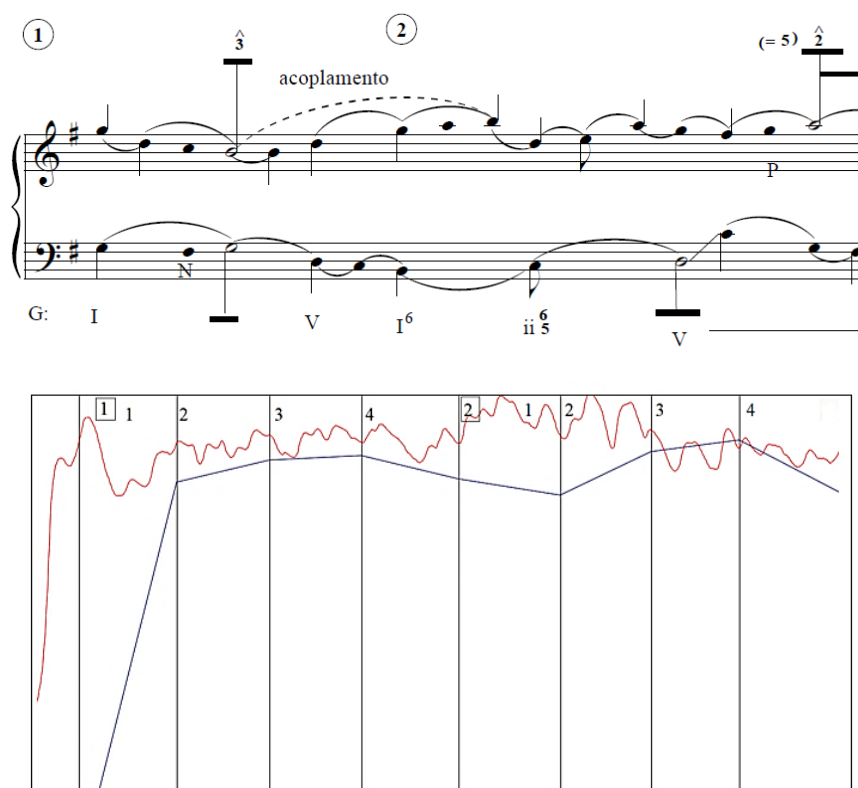
Figura 5: Interlocução entre diferentes eventos métricos e trechos cadenciais

Reconhecemos no começo da seção B o emprego do material de inícios da peça, inseridos numa figuração melódica invertida na tonalidade da dominante (Ré maior). Na observação das vozes condutoras de *inícios de ambas as seções* notamos outra semelhança: a presença da técnica de *acoplamento*²³, representada nas Figs. 6a e 6b. Acreditamos que o reconhecimento desta estrutura pelo *performer* poderia ter relevância para o desenvolvimento do senso de direcionamento e de uma consciência de ponto de chegada do movimento linear.

²³ Diz respeito à técnica de prolongamento melódico, que envolve a mudança de registro de uma única altura. Diferencia-se da simples mudança de registro pois aplica-se à troca de registro de notas importantes estruturalmente. Como exemplo, Cadwallader e Gagné (2011, p. 145) mencionam a mudança de registro à distância de uma oitava de notas da *Urlinie*. Podemos complementar esta ideia a partir das considerações de Gerling e Barros (2020, p. 20), que reconheceram o acoplamento como constituído por diversas elaborações (*Auskomponierungen*), usadas para criar uma conexão entre diferentes registros. Para eles, esta técnica de prolongamento pode abranger “várias instâncias de transferências de registro”, além de envolver “outros tipos de prolongamento” (Gerling; Barros 2020, p. 4).

Uma interpretação das vozes condutoras da seção B nos permite identificar a presença de um desdobramento²⁴ (c. 14), que tem como seu ponto de chegada a nota Si₄, que coincide com uma cadência suspensiva em Mi menor (c. 14). A observação do gráfico de vozes condutoras (Fig. 6a) permite reconhecer *objetivos de movimentos lineares*, que poderiam servir como um subsídio para o *performer* no que tange ao *estabelecimento de agrupamentos*, bem como de questões relacionadas ao andamento e à dinâmica. Na gravação de Schiff (Fig. 6), por exemplo, é perceptível não apenas o sutil declínio do andamento no trecho cadencial mencionado (c. 14), mas também a presença do *acelerando* e *crescendo* em direção ao terceiro tempo dos compassos 1 e 13, coincidentes com ponto de chegada linear (ou movimento de acoplamento). A seguir, apresentamos nas Fig. 6a e 6b uma representação da interlocução entre aspectos expressivos e vozes condutoras.

6a – Vozes condutoras e aspectos expressivos (c. 1–2)



²⁴ Técnica presente em melodias polifônicas, que procura linearizar ou “desmembrar” um intervalo harmônico (Cadwallader; Gagné 2011, p. 132; Fraga 2009, p. 35). “Um *desdobramento* literalmente espalha horizontalmente as notas de um acorde, movendo-se da voz superior para a inferior e retornando à voz superior, ou vice-versa” (Gerling; Barros 2020, p. 10).

6b – Vozes condutoras e aspectos expressivos (c. 13–14)

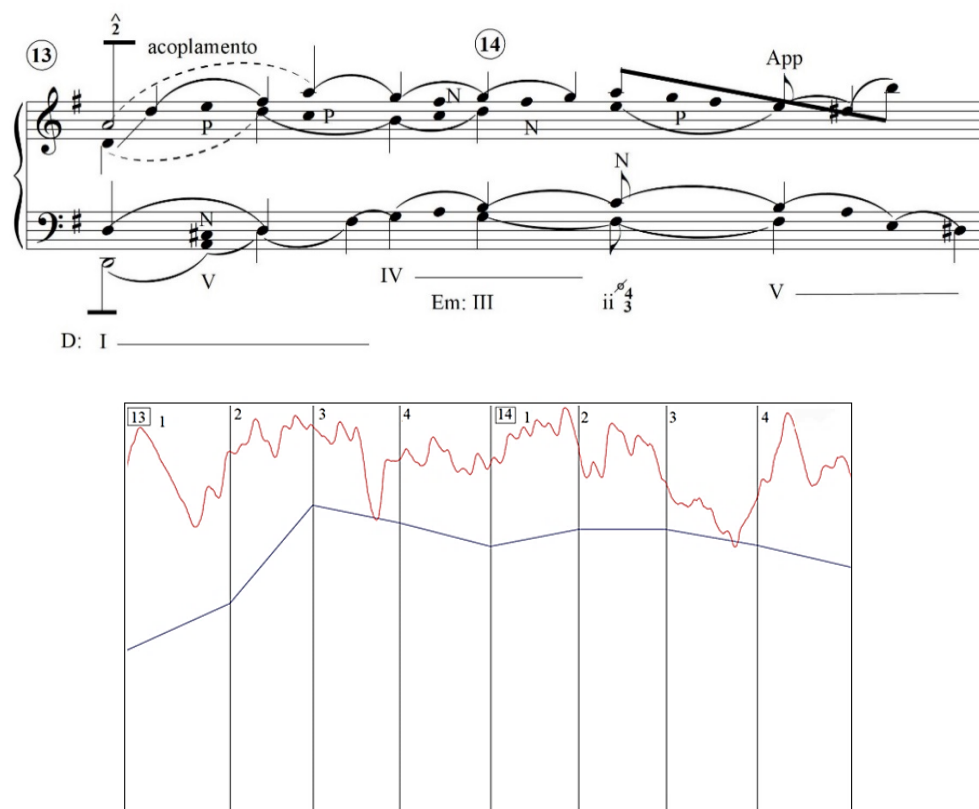


Figura 6: Interlocução entre aspectos expressivos e vozes condutoras com base na gravação de Schiff

Uma observação das gravações selecionadas nos permite obter conhecimentos com potencial de colaborar para o estabelecimento de *agrupamentos*, assim como a representação das vozes condutoras. É na escuta e observação do direcionamento melódico proposto pelos diferentes *performers* que se verifica a ideia de primeiros tempos como ponto de chegada de movimentos, como ocorrido nos compassos 16, 17, 18 e 19. O caminho analítico que parte da observação das vozes condutoras também tem o seu potencial de colaborar nesta questão, já que pode nos informar sobre pontos de chegada de movimentos lineares. A partir do gráfico da Fig. 7, nota-se que estes pontos de chegada são coincidentes com os compassos 18, 19 e 20. No primeiro tempo do compasso 18 (Fig. 7a), há um ponto de chegada importante, coincidente com uma cadência de engano (c. 17–18) na tonalidade de Mi menor. Já o compasso 19 representa o ponto de chegada de uma nota vizinha incompleta (Fá#, c. 18, registro superior). É neste mesmo compasso que se inicia uma progressão de terça, finalizada no

compasso 20, coincidindo com uma cadência autêntica perfeita em Mi menor. Assim, entendemos que uma percepção atenta ao “processo simbiótico” ou “via de mão dupla” entre as atividades da análise e da performance musical (observação do direcionamento melódico proposto pelos diferentes *performers*) poderia ter relevância para o estabelecimento de agrupamentos.

7a – Plano frontal

The image displays a musical score for piano, measures 15 through 20, with detailed harmonic analysis. The score is written in treble and bass staves, with a key signature of one sharp (F#). The analysis includes Roman numerals and figured bass notation.

Measure 15: The bass line features a sequence of notes: E (labeled *Em: vii^o 7*), G# (labeled *iv*), A (labeled *V₅⁶*), and B (labeled *i*). The treble line has a melodic line with a slur over the first four notes.

Measure 16: The bass line continues with C# (labeled *6 - 5*), D (labeled *V₅⁶*), E (labeled *i*), and F# (labeled *i*). The treble line has a melodic line with a slur over the first four notes.

Measure 17: The bass line features a sequence of notes: G# (labeled *N⁶*), A (labeled *V⁷*), B (labeled *iv⁶*), and C# (labeled *V₅⁶*). The treble line has a melodic line with a slur over the first four notes.

Measure 18: The bass line continues with D (labeled *7 - 6 - 3*), E (labeled *7 - 6 - 3*), F# (labeled *3 N*), and G# (labeled *IN*). The treble line has a melodic line with a slur over the first four notes.

Measure 19: The bass line features a sequence of notes: A (labeled *i*), B (labeled *VI⁶*), C# (labeled *vii² / V₃⁴*), D (labeled *V₃⁴*), E (labeled *i⁶*), and F# (labeled *V⁷*). The treble line has a melodic line with a slur over the first four notes.

Measure 20: The bass line continues with G# (labeled *i*), A (labeled *G: vi*), B (labeled *i*), and C# (labeled *i*). The treble line has a melodic line with a slur over the first four notes.

7b – Proposta de modelagem sonora (c. 16–20): oscilações de dinâmica e agógica a partir da gravação de Schiff

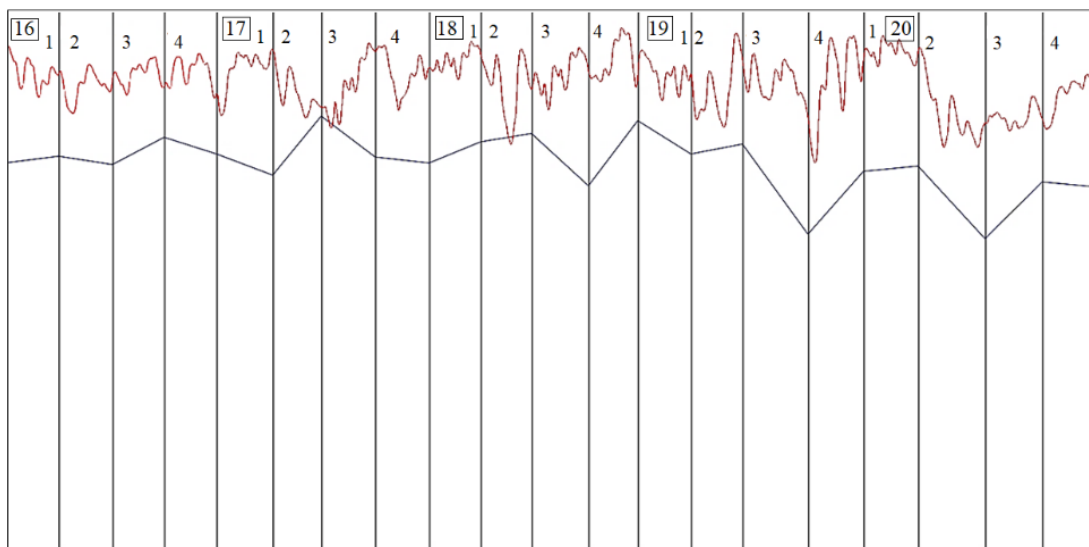


Figura 7: Plano frontal e aspectos expressivos (c. 15–20)

Oferecemos uma representação das vozes condutoras (Fig. 7a), e na Fig. 7b, uma representação das oscilações de dinâmica e agógica. Uma comparação entre ambas as figuras permitirá ao leitor notar a relação entre os pontos de chegada mencionados com as diferentes propostas de modelagem sonora, como o *ritardando* nos trechos que antecedem as finalizações de cadências (primeiro tempo do compasso 18 e terceiro tempo do compasso 20).

A normalidade métrica que inicia a seção B cede espaço a seu deslocamento a partir do compasso 15 (Fig. 8). A ideia de um compasso quaternário como dois binários (Burkhart 1994, p. 3–4) é visível entre os compassos 15–20. Isso poderia ser relevante para a questão dos agrupamentos e o estabelecimento dos impulsos (ação motora) durante uma performance. As constantes mudanças de registro e a sequência de tempos fortes incidindo também no meio dos compassos (*mid-bar downbeats*, c. 19–20) representam conhecimentos com potencial de subsidiar o estabelecimento de significados expressivos, como a sensação de dinamicidade e o contraste afetivo, reforçado pela tonalidade de Mi menor. Com base nas gravações, propomos uma reinterpretação da métrica dos compassos 15–19.

15

1 2 1 2 1 2

17

1 2 1 2 1 2

normalização métrica em trecho cadencial

19

1 2 1 2 1 2 3 4

V⁷ I CAP

Figura 8: Sequência de *mid-bar downbeats* (c. 15–19)

O trecho que se segue ao retorno da normalidade métrica e à cadência autêntica perfeita do compasso 20 é marcado pela reapresentação de uma sequência de tempos fortes intermediários (*mid-bar downbeats*, c. 21–25, Fig. 9b). Esse recurso parece conferir certa dinamicidade, anterior à cadência suspensiva em Sol maior dos compassos 24–25. A observação desta passagem também permite notar a correlação entre os eventos métricos e harmônicos, já que os deslocamentos métricos são coincidentes com a mudança da função dos acordes (Fig. 9a). A escuta das gravações corroborou a ideia de dois agrupamentos binários num compasso quaternário. Assim, o “caminho da performance” à análise da estrutura representou uma importante contribuição para as representações analíticas da Fig. 9. Além da contribuição ao estabelecimento de agrupamentos, não podemos deixar de mencionar o impacto da escuta das gravações para a representação das vozes condutoras. No gráfico da Fig. 9c, vemos uma representação em favor de primeiros tempos como ponto de chegada de movimentos lineares (c. 22 e 26), corroborada pelo direcionamento melódico

proposto pelos *performers* selecionados. Assim, a Fig. 9a ilustra a interlocução entre métrica, eventos harmônicos e vozes condutoras.

9a – Interlocução entre métrica e eventos harmônicos

The figure displays a musical score for the Allemande from Partita No. 5, BWV 829, by J.S. Bach. The score is presented in two systems, each with a grand staff (treble and bass clefs). The first system (measures 21-22) and the second system (measures 23-24) are both marked with circled measure numbers. The score includes performance markings such as fingerings (1, 2) and articulation (accents, slurs). Below the staves, harmonic analysis is provided, including chord symbols (e.g., V^7/V , V^7 , I , IV , ii^7) and a key signature of one sharp (F#). The analysis shows a progression of chords across the measures, with some measures containing multiple chords or complex harmonic structures. The notation is in a standard musical format, with notes, rests, and bar lines clearly visible.

25

Chord symbols: V^7 , I^6 , V^6 , I^6 , vi , V^7/V , V^6-5

25 26

Chord symbols: V^7 , I^6 , V^6 , I^6 , vi^6 , V^7 , V^6-5

27

Chord symbols: vi^7 , IV^6 , ii^6_s , V , I

27 28

Chord symbols: vi^7 , IV^6 , ii^6_s , V , I

9b – Gráfico representativo dos deslocamentos métricos e de sua interlocução com os eventos harmônicos

21

23

25

27

G: V^7/V V^7 I IV ii^7

V_5^6 I IV^7 V^2/V

V^7 I^6 V^6 I^6 vi V^4 I^6 V^6-5

vi^7 IV^6 ii^6 V I

9c – Plano frontal (c. 21–28)

21

22

23

24

G: V^7 V V^7 I IV ii^7

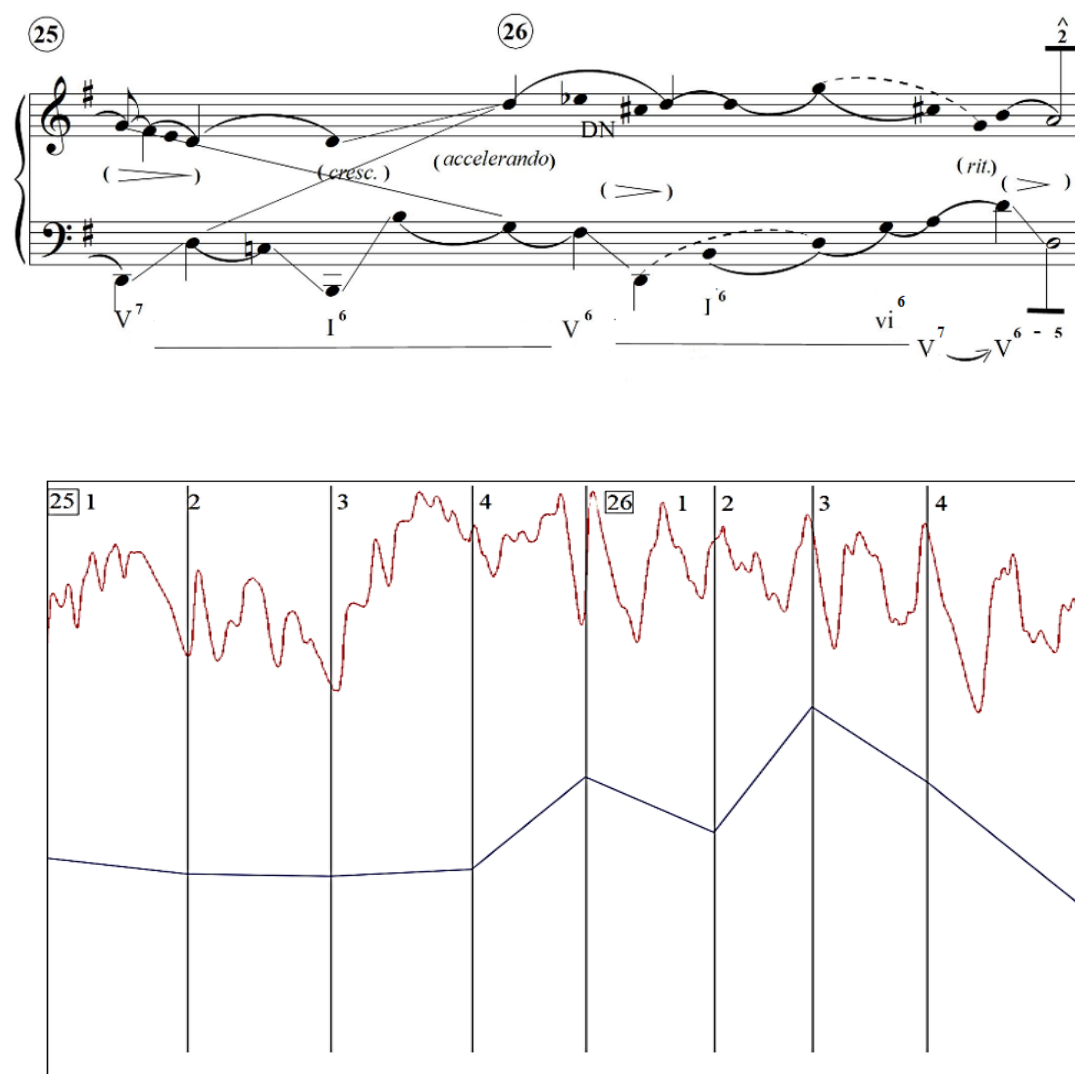
V_5^6 I IV^7 V^2/V

The image displays a musical score for piano, spanning measures 25 to 28. The notation is in treble and bass staves, with a key signature of one sharp (F#). Measure 25 begins with a treble staff containing a melodic line and a bass staff with a bass line. A conductor's voice (DN) is indicated above the treble staff. Measure 26 continues the melodic and bass lines, with a conductor's voice (DN) also present. Measure 27 shows a continuation of the melodic and bass lines, with a conductor's voice (N) indicated above the treble staff. Measure 28 concludes the sequence, with a conductor's voice (N) indicated above the treble staff. Harmonic events are labeled below the staves: V, I⁶, 6, I⁶, vi⁶, V⁷, V⁶⁻⁵ in measure 25; vi⁷, IV⁶, ii⁶₅, V, I in measure 27; and N in measure 28. The score includes various musical notations such as notes, rests, and accidentals, as well as dynamic markings like 'DN' and 'N'.

Figura 9: Interlocução entre métrica, eventos harmônicos e vozes condutoras

A riqueza desta composição também é revelada em seus compassos finais, cujos eventos estruturais poderiam servir como um importante aporte para a modelagem sonora. O trecho posterior à cadência suspensiva dos compassos 24–25 pode ser interpretado como um longo prolongamento da dominante (c. 25–26, Fig. 9c), que acompanha um movimento linear ascendente. Observa-se novamente no compasso 26 a ocorrência de um amplo espaço registral, sublinhando a bordadura dupla de Ré (Mi $\flat$ /Dó $\sharp$) com impacto no timbre e na expressividade. A cadência suspensiva (c. 24–25), a dupla bordadura e a cadência de engano na tonalidade de Sol maior (c. 26–27) intensificam a sensação de expectativa, juntamente com este prolongamento. Uma observação da direcionalidade da linha (c. 25–27) e da cadência de engano (c. 26–27) poderia constituir um recurso para a modelagem da dinâmica e estabelecimento da agógica. Já uma consciência dos pontos de chegada dos movimentos lineares tende a colaborar não somente para a articulação, mas também para a modelagem temporal. Na gravação de Arrau, o ponto culminante da frase abrangida pelos compassos 25–27 (1^o tempo do c. 26) é preparado por meio de um *acelerando*. A cadência de engano (c. 26–27) é coincidente com um *ritardando*.

e decréscimo de dinâmica. Assim, o emprego deste *ritardando* contribui juntamente com esta cadência para a expectativa do trecho. Já a sensação de estabilidade, em fins desta obra, é promovida não apenas pela normalização métrica e cadência autêntica perfeita em Sol maior, mas também pela modelagem temporal proposta pelos diferentes *performers*, que fazem uso do *ritardando* em fins da seção B. A Fig. 10 oferece uma representação da interlocução entre vozes condutoras e aspectos expressivos a partir da gravação de Arrau.



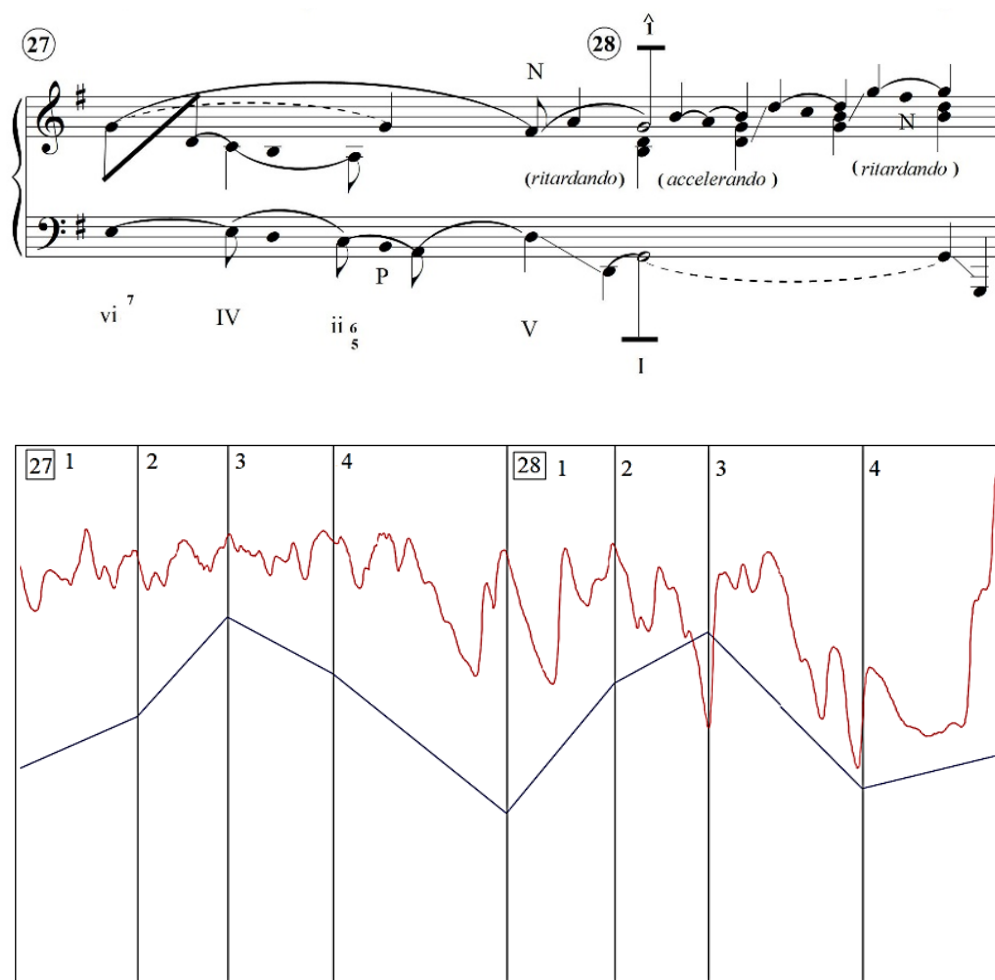


Figura 10: Interlocução entre vozes condutoras e aspectos expressivos (c. 25–28)

5. Considerações finais

Com base numa consciência histórica acerca do desenvolvimento das principais linhas investigativas e problemáticas enfrentadas pela subárea Análise e Performance Musical, o estudo ofereceu uma análise de obra musical com o propósito de demonstrar o potencial de colaboração de diferentes procedimentos analíticos para certos desafios performáticos. Apresentamos uma abordagem prática, resultante do envolvimento da autora com as atividades da análise e da performance.

A autora lançou-se também ao desafio de oferecer uma abordagem que ilustrasse uma possibilidade de *interlocução* entre as atividades da *análise* e da *performance musical*, fundamentada num paradigma flexível, e, portanto,

distanciado do autoritarismo que influenciou a postura de muitos teóricos estruturalistas.

Contudo, a crítica a essa postura, dentre outros pressupostos estruturalistas em Performance Musical, não correspondeu à desvalorização do *potencial do conhecimento da estrutura para a abordagem dos desafios vinculados à modelagem expressiva*. Tampouco à desvalorização da possibilidade de contribuição de método sistemático.

Por assim entender, demonstramos o potencial da ferramenta analítica de Schenker para a abordagem de questões relacionadas à dinâmica, ao estabelecimento de agrupamentos, à agógica e à produção de metáforas afetivas. Também, o potencial desta proposta para enriquecer e complementar uma interpretação musical, considerada outro exemplo de desafio performativo.

Assim, o estudo apresentado mostrou como a observação das vozes condutoras – e de sua interlocução com os eventos harmônicos – pode servir como um conhecimento subsidiário para a seleção de estratégias de execução. Mostramos casos em que o reconhecimento de ponto de chegada do movimento linear se mostrou relevante para o estabelecimento de estratégia de dinâmica e de agógica.

Vimos como conhecimentos de ordem estrutural (reconhecimento de cadências, pontos culminantes e finalizações de frases musicais) podem se mostrar relevantes a uma escolha interpretativa. Assim, a análise da estrutura se mostrou uma ferramenta interpretativa que colaborou com um refinamento das escolhas interpretativas, bem como com a construção de uma concepção da forma musical.

A abordagem de desafios relacionados ao estabelecimento de agrupamentos não se limitou à percepção das vozes condutoras, mas foi tratada com base em diferentes propostas analíticas. A primeira, fundamentada numa análise da performance qualitativa, permitiu o reconhecimento das diferentes estratégias de agrupamento proporcionadas pelos performers selecionados para este estudo. A observação de tais propostas complementou a abordagem fundamentada na proposta de Burkhart (1994), que se mostrou relevante para o reconhecimento de diferentes tipos de deslocamentos da métrica, e, portanto, à questão dos agrupamentos.

Ademais, ilustramos um procedimento nem sempre considerado por algumas propostas estruturalistas: o “caminho da performance à análise” ou o

reconhecimento da colaboração de *performers*, por meio de suas estratégias interpretativas, para a análise musical. Buscamos neste artigo retratar uma possibilidade de processo simbiótico entre as atividades da análise e da performance, contribuindo assim para um redimensionamento do papel da performance nas abordagens analíticas.

Na proposta analítica oferecida, este redimensionamento pôde ser ilustrado a partir das contribuições de *performers* renomados, como Murray Perahia, András Schiff e Claudio Arrau, cujas performances contribuíram para a compreensão métrica e das vozes condutoras. A partir de suas estratégias de modelagem sonora obtivemos conhecimentos relevantes para a interpretação de estruturas métricas, como a elisão e o tempo adicionado (Burkhart 1994). Temos aqui um exemplo de “análise da performance” que se mostrou relevante à abordagem da questão dos agrupamentos, favorecida também por conhecimentos teóricos-musicais. O “caminho da performance à análise” também cooperou com a percepção e a representação de eventos lineares.

A tentativa para redimensionar o papel da performance e a noção de análise foi revelado pelas representações analíticas. Se durante décadas testemunhamos o peso excessivo conferido à análise da estrutura em detrimento da abordagem interpretativa de performers, a proposta analítica deste artigo buscou ressaltar os aspectos expressivos. Isso pode ser reconhecido pela incorporação de indicações de dinâmica e agógica nos gráficos de vozes condutoras, bem como pelos exemplos caracterizados pela integração entre vozes condutoras e gráficos representativos das variações de *timing* e de dinâmica. Assim, foi propósito evidenciar aspectos expressivos integrantes do processo de escuta.

Buscamos, portanto, conferir tratamento igualitário a diferentes possibilidades de conhecimentos analíticos. Assim, nossa proposta aproxima-se da reivindicação de especialistas que clamaram por uma abordagem metodológica mais abrangente nas pesquisas com propósito de oferecer uma contribuição significativa aos desafios da performance musical.

Referências

1. Abbate, Carolyn. 2004. Music – Drastic or Gnostic? *Critical Inquiry*, v. 30, n. 3, p. 505–536. 2004. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/421160>>.
2. Bent, Ian D.; Pople, Anthony. 2001. Analysis. In: Sadie, Stanley (Ed). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. v. 1. London: Macmillan, p. 526–589.
3. Berry, Wallace. 1989. *Musical Structure and Performance*. New Haven: Yale University Press.
4. Bowen, José. 1996. Tempo, Duration and Flexibility: Techniques in the Analysis of Performance. *Journal of Musicological Research*, v. 16, n. 2, p. 111–156. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/01411899608574728>>.
5. Burkhart, Charles. 1994. Mid-bar Donwbeat in Bach's Keyboard Music. *Journal of Music Theory Pedagogy*, v. 8, p. 3–26. Disponível em: <https://jmt.pappstate.edu/article.edu/articles?field_jmt_authors_value=Burkhart&title=>>.
6. Cadwallader, Allen; Gagné, Clayton. 2011. *Analysis of Tonal Music: a Schenkerian Approach*. 3. ed. Oxford: Oxford University Press.
7. Cone, Edward. 1968. *Musical Form and Performance*. New York: W. W. Norton & Company.
8. Cook, Nicholas. 1999a. Analysing Performance and Performing Analysis. In: Cook, Nicholas; Everist, Mark (Ed). *Rethinking Music*. New York: Oxford University Press, p. 239–261.
9. _____. 1999b. Words about Music, or Analysis versus Performance. In: Cook, Nicholas; Johnson, Peter; Zender, Hans (Eds). *Theory onto Practice: Composition, Performance and the Listening Experience*, p. 9–52. Leuven: Leuven University Press.
10. _____. 2013. *Beyond the Score: Music as Performance*. New York: Oxford University Press.
11. Correia, Renata Coutinho de Barros. 2015. *Perspectivas recentes da pesquisa em performance pianística: estado do conhecimento de teses e dissertações em Performance Musical e Práticas Interpretativas no Brasil (2007–2012)*. 291 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo.

12. _____. 2021. *Análise e Performance Musical: perspectivas de pesquisa, influências mútuas e abordagem crítica*. 516 p. Tese (Doutorado) – Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo.
13. Folio, Cynthia. 1991. Analysis and Performance of the Flute Sonatas of J. S. Bach: a sample Lesson Plan. *Journal of Music Theory Pedagogy*, v. 5, n. 1, p. 133–159.
14. Fraga, Orlando. 2009. *Progressão linear: uma breve introdução à teoria de Schenker*. Curitiba: DeArtes, UFPR.
15. Gabrielsson, Alf. 2001. 1860–1960. In: Stanley, Sadie (Ed). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. v. 20. 2. ed. London: Macmillan, p. 528–530.
16. Gerling, Cristina Capparelli; Barros, Guilherme Sauerbronn de. 2020. *Glossário de termos schenkerianos*. Salvador: Tema.
17. Gerling, Cristina Capparelli; Souza, Jusamara. 2000. A performance como objeto de investigação. *I Seminário Nacional de Pesquisa em Performance Musical*, 1., Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, p. 114–125.
18. Green, Douglass M. 1965. The Analytical Method. In: Green, Douglass M. *Form in Tonal Music: an introduction to analysis*, p. 70–95. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
19. Hood, Alison. 2014. *Interpreting Chopin: Analysis and Performance*. New York: Routledge.
20. Juslin, Patrick, N.; Persson, Roland S. 2002. Emotional Communication. In: Parncutt, Richard; Mcpherson, Gary (ed.). *The science and psychology of music performance: creative strategies for teaching and learning*, p. 219–236. New York: Oxford University Press.
21. Kostka, Stefan; Payne, Dorothy. 2000. Binary and Ternary Forms. In: Kostka, Stefan; Payne, Dorothy. *Tonal harmony, with an introduction to twentieth-century music*, p. 335–351. New York: McGraw-Hill.
22. Laboissière, Marília. 2007. *Interpretação musical: a dimensão recriadora da "comunicação" poética*. São Paulo: Annablume.
23. Larson, Steve. 1983. On Analysis and Performance: the Contribution of Durational Reduction to the Performance of J. S. Bach's Two-part Invention in C major. *Theory Only*, v. 7, n. 1, p. 31–45.
24. Latartara, John; Gardiner, Michael. 2007. Analysis, Performance, and Images of Musical Sound: Surfaces, Cyclical Relationships and the Musical Work. *Current Musicology*, n. 84, p. 53–78.

25. Lester, Joel. 1995. Performance and Analysis: Interaction and Interpretation. In: Rink, John (Ed). *The Practice of Performance: studies in musical interpretation*, p. 197–216. Cambridge: Cambridge University Press.
26. Little, Meredith Ellis; Cusick, Suzanne G. 2001. *Allemande*. *Grove Music Online*. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/gmo/9781561592630.article.00613>>.
27. Little, Meredith Ellis; Jenne, Natalie. 2001. *Dance and the Music of J. S. Bach*. 2 ed. Bloomington: Indiana University Press.
28. Narmour, Eugene. 1988. On the Relationship of Analytical Theory to Performance and Interpretation. In: Solie, Ruth A.; Narmour, Eugene. In: *Explorations in Music, the Arts, and Ideas: Essays in Honor of Leonard B. Meyer*, p. 317–340. New York: Pendragon Press.
29. Palmer, Caroline. 1997. Music Performance. *Annual Review of Psychology*, v. 48, n. 1, p. 115–138. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annu rev.psych.48.1.115>>.
30. Rink, John. 1990. Review of Musical Structure and Performance by Wallace Berry. *Musical Analysis*, v. 9, n. 3, p. 319–339.
31. _____. 1994. Authentic Chopin: History, Analysis and Intuition in Performance. In: Rink, John; Samson, Jim (Eds.). *Chopin Studies 2*, p. 241–244. Cambridge: Cambridge University Press.
32. _____. 1995. Playing in Time: Rhythm, Metre and Tempo in Brahms's *Fantasie Op. 16*. In: Rink, John (Ed). *The Practice of Performance: Studies in Musical Interpretation*, p. 254–282. New York: Cambridge University Press.
33. _____. 1999. Translating Musical Meaning: The Nineteenth-Century Performer as Narrator. In: Cook, Nicholas; Everist, Mark (Eds.). *Rethinking Music*, p. 217–238. Oxford: Oxford University Press.
34. _____. 2002. Analysis and (or?) Performance. In: Rink, John (Ed.). *Musical Performance. A Guide to Understanding*, p. 35–58. Cambridge: Cambridge University Press.
35. Rothstein, William. 1995. Analysis and the Act of Performance. In: Rink, John (Ed). *The Practice of Performance: Studies in Musical Interpretation*, p. 217–240. Cambridge: Cambridge University Press.
36. Schachter, Carl. 1991. 20th-Century Analysis and Mozart Performance. *Early Music*, v. 19, n. 4, p. 620–626. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3127925>>.

37. Schenker, Heinrich. 2004 [1921–1923]. *Der Tonwille: Pamphlets/Quartely Publication in Witness of the Immutable Laws of Music, Offered to a New Generation of Youth*. v.1, n. 1–5. Editado por William Drabkin. Tradução de Ian Bent et. al. New York: Oxford University Press.
38. _____. 2005 [1923–1924]. *Der Tonwille: Pamphlets/Quartely Publication in Witness of the Immutable Laws of Music, Offered to a New Generation of Youth*. v. 2, n. 6–10. Editado por William Drabkin. Tradução de Ian Bent et. al. New York: Oxford University Press.
39. _____. *Free Composition (Der freie Satz)*. Tradução de Ernst Oster. New York: Longman, 1979 [1935].
40. Schmalfeldt, Janet. 1985. On the Relation of Analysis to Performance: Beethoven's Bagatelles Op. 126, Nos. 2 and 6. *Journal of Music Theory*, v. 29, n. 1, p. 1–31.
41. _____. 2002. On Performance, Analysis, and Schubert. *Per Musi*, v. 5/6, p. 38–54.
42. Schulenberg, David. 2006. *Clavierübung, Part 1: The Six Partitas*. In: Schulenberg, David. *The Keyboard Music of J. S. Bach*. New York: Routledge, p. 321–345.
43. Sonic Visualiser. Disponível em: <<https://www.sonicvisualiser.org/>>. Acesso em 01 de mar. 2021.
44. Stein, Erwin. 1962. *Form and Performance*. New York: Limelight.
45. Swinkin, Jeffrey. 2007. Schenkerian Analysis, Metaphor, and Performance. *College Music Symposium*, v. 47, p. 76–99.
46. _____. 2016. *Performative Analysis: Reimagining Music Theory for Performance*. New York: University of Rochester Press.
47. Winter, Leonardo L.; Silveira, Fernando J. 2006. Interpretação e execução: reflexões sobre a prática musical. *Per musí*, n. 13, p. 63–71.
48. Zamacois, Joaquín. 2007. La "Suite" y la Casación, Serenata o "Divertimento". In: _____. *Curso de formas musicales*, p. 151–166. Madrid: Mundimúsica Ediciones.

Partituras e Gravações

49. Bach, Johann Sebastian. 1976 [1731]. *Partitas 1–3*. [p. 2–49]. 1 partitura. Teclado. Disponível em: <https://imslp.eu/files/imglnks/euimg/0/03/IMSLP83649-PMLP03276-Partitas_No._1-3_-_B%C3%A4renreiter.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

50. _____. 1976 [1731]. *Partitas 4–6*. [p. 72–113]. Teclado. 1 partitura. Disponível em: <https://imslp.eu/files/imglnks/euimg/b/b3/IMSLP83650-PMLP03276-Partitas_No._4-6_-_B%C3%A4renreiter.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.
51. _____. 2009. *Partitas 1, 5 & 6*. Intérprete: Murray Perahia. Berlin: Sony Music Entertainment. 1 CD.
52. _____. 1987. *Chromatic Fantasy and Fugue, Partita in G Major, English Suite in F major*. Intérprete: András Schiff. Hungary: Hungaroton Classic. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=HYrVDGtAZ2U>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
53. _____. 1993. *The Final Sessions*. Volume 4 – Bach. Intérprete: Claudio Arrau. Switzerland: Philips. 1 CD.

New Visual Tools for Rhythmic Partitioning Analysis of Musical Texture

Novas ferramentas visuais para a análise de particionamento rítmico da textura musical

Marcos da Silva Sampaio

Universidade Federal da Bahia

Pauxy Gentil-Nunes

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Vicente Sanches de Oliveira

Sidnei Marques de Oliveira

Jaderson Cardona de Oliveira

Universidade Federal da Bahia

Abstract: The *Partitional Theory of Musical Texture* provides a graphical tool, the *partitiogram*, to show relations between textural partitions. Despite its great utility, the *partitiogram* does not identify the occurrence frequency of each partition in a piece. In this paper, we propose two new *partitiograms* to represent partitions' occurrence frequency and to show partitions' differences among the sections of a given piece. The proposed tools made it possible to identify relevant aspects of the texture in nine analyzed works.

Keywords: Musical Analysis. Systematic Musicology. Computational Musicology. Partitional Theory.

Resumo: A *Teoria Particional da Textura Musical* dispõe do *particiograma*, uma ferramenta gráfica que mostra as relações entre partições texturais. Apesar da sua grande utilidade, o *particiograma* não identifica a frequência de ocorrência de cada partição da peça. Propomos dois novos *particiogramas* para representar a frequência de ocorrência das partições, e para mostrar as diferenças de partições entre seções de uma dada obra. As ferramentas propostas possibilitam a identificação de aspectos relevantes da textura em 9 obras analisadas.

Palavras-chave: Análise Musical. Musicologia Sistemática. Musicologia Computacional. Teoria das Partições.



1. Introduction

The Partitional Analysis of Musical Texture (PA) by Pauxy Gentil-Nunes (Gentil-Nunes and Carvalho 2004; Gentil-Nunes 2009) has two graphic tools for visualizing textural configurations and texture behavior throughout a musical work: the *partitiogram* and the *indexogram* (Gentil-Nunes 2009, pp. 33–61). Such tools represent, in different ways, the *agglomeration* and *dispersion* indices of the rhythmic partitioning of the texture of a composition.¹

The partitiogram is a scatter plot with agglomeration and dispersion values of each partition² on the x- and y- axes, respectively (Gentil-Nunes 2009, p. 40). This chart allows identifying textural characteristics of the partitions by the dots' position in the graphic area. For example, textures with partitions near the x-axis have a unified sound that is more massive as the x-dimension is raised to the right side and more polyphonic and complex as their position stands close to the y-axis and in higher positions.

As an example, two excerpts are shown in Fig. 1. The first one (Fig. 1a) alternates between the violin solo, partition (1), and blocks articulated by all strings, partition (4). In this case, the two employed partitions have a common feature: they are composed of a single, homorhythmic element or block (composed, in this case by 1 or 4 simultaneous notes). In the second example (Fig. 1b), on the other side, all partitions are constituted by multiple independent elements, bringing a more polyphonic character to the music. In this way, a more scattered and fast distribution of segments is attributed to each partition than the former example, where their progression is rhythmically regular.

Naturally, these features can be observed directly in the score, but finer conclusions can be drawn from these graphical arrangements and correlations. For instance, there is a partial relation of complementation between the contrasting excerpts of Fig. 1, as the partition sets of the two examples are disjoint. To fulfill all possible partitions of four sounding components, it would

¹ The agglomeration and dispersion indices result from simple counting of pairwise relations between the individual components of a textural configuration (for example, musicians, instrumental parts, or sections). This distinction is made considering the qualities of collaboration, convergence, or congruence, for agglomeration, and contraposition, divergence, or incongruence, for dispersion.

² In the present paper, we will always use the word *partition* as synonymous with *textural configuration*; see details in Section 2.

be enough to add partitions (2) and (3) to the union of sets. This will be the case for the musical remainder of both quartets, as all partitions of 4 and, eventually, more oversized configurations derived from double stops are expected to be used in a piece dedicated to this instrumental group.

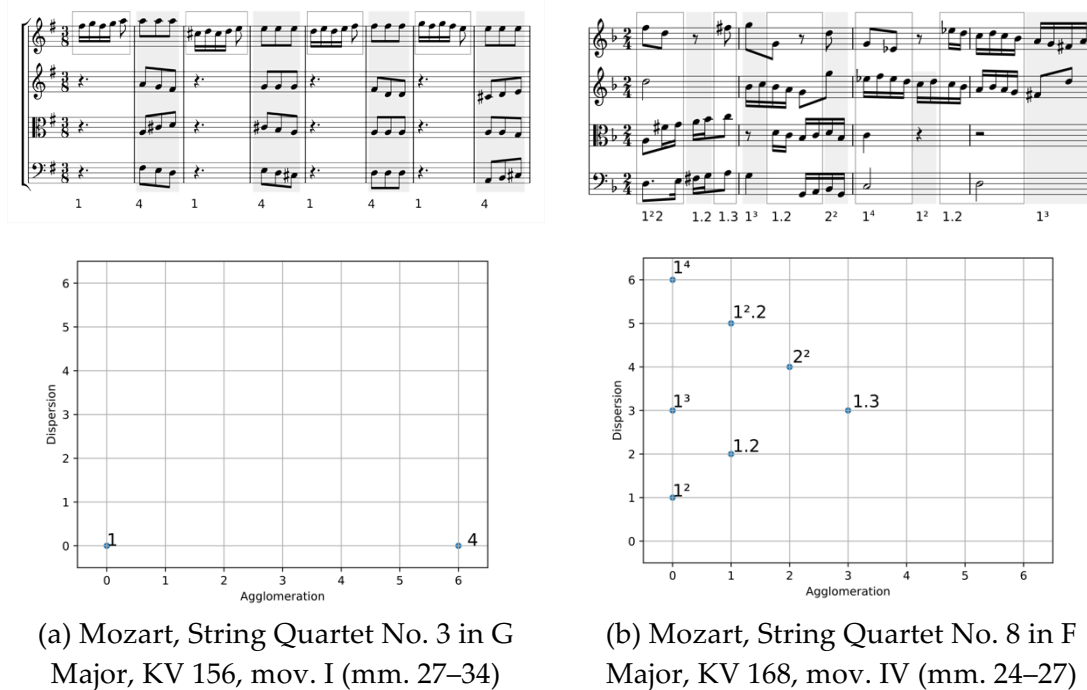


Figure 1: Annotated scores with partitions and simple partitograms of two excerpts from Mozart’s String Quartets. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010), and RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).

Despite the usefulness of the partitogram in quickly identifying the characteristics of a partition and comparing different partitions, in its original version, it is impossible to directly identify, through the graph, the relative number of occurrences of each textural partition in the music. This assessment is critical to evaluating the *referential partition*, an essential category for constructing one of the most active branches in the research of *PA* today - the *Partitional Complexes*.³

³ For detailed information about the Partitional Complexes and the first approach to consider the frequency of partitions in a piece, see the work of Bernardo Ramos (2017, pp. 40–43) and Gentil-Nunes (2018).

For this reason, in this paper, we propose two new partitiograms. The first one is a *bubble chart*⁴ where, beyond the plotting of the pair of *agglomeration* and *dispersion* indices (a , d), respectively in the x- and y-axes, there is a third dimension representing the frequency of occurrence of each partition. The second is the *Comparative Partitiogram*, where colored points represent partitions to assess the distinct features in each section of the pieces. Furthermore, we have implemented these partitiograms as a new RP Scripts functionality (Section 4.2).

We applied these visualizations to a corpus of nine pieces of different genres, analyzed the results, and discussed the problems and potential contribution of these visualizations to understanding a musical work's texture.

2. Rhythmic partitioning background

The formalization of musical texture, understood here as the interaction between constituent parts of a plot (or *texture-plot*, according to Fessel 2007), is a critical task in contemporary musical analysis. The pioneering work of Wallace Berry (1976, pp. 184–94) inspired several researchers to develop models to describe the relationships and transformations between textural configurations of pieces, especially in the context of concert music (Guigue 2009; Alves 2005).

Partitional Analysis (Gentil-Nunes and Carvalho 2004; Gentil-Nunes 2009) is one of the texture formalization initiatives developed through the mediation between Berry's work and the *Theory of Integer Partitions*⁵ (Andrews 1984; Andrews and Eriksson 2004). Partitions are representations of integers by the sum of other integers. Since each integer has a finite set of partitions, it is possible to establish exhaustive taxonomies and map their relationships. One can, too, establish a biunivocal correspondence of the partitions with textural configurations. The inventory of textural configurations of a given instrumental set is called the *lexical set* in PA, and its cardinality is the *lexical sum*. A four-part ensemble (for example, a string quartet or a four-voice choir) has 11 settings in its lexical set: $L = \{(1), (2), (1+1), (3), (1+2), (1+1+1), (4), (1+3), (2+2), (1+1+2), (1+1+1+1)\}$.

⁴ The term *bubble* is used here to express the type of graph. In PA, on the other side, the word *bubble* eventually indicates the geometric forms made by the agglomeration and dispersion indices (a , d) in the *indexogram* (Gentil-Nunes 2009, p. 53).

⁵ The Mathematical Theory of Integer Partitions works exclusively in the domain of positive integers.

Each partition corresponds to a way of grouping and interacting between parts or musicians. Musical works written for this group can then be read as a continuous linear progression involving these 11 states. When a part activates, and others are suspended (with sustained durations arising from previous attacks), the common suspended state is considered as a situation of similarity or convergence and interpreted as an *agglomeration* relationship. This situation occurs, for instance, in Fig. 1b, third and fourth measures, generating the partitions (1^2) and (1^3).

Each configuration, or partition, has a specific degree of homorhythmic texture (that is, parts that articulate together) and polyphony (parts that articulate independently). This characteristic emerges from the qualitative evaluation of the *binary relationships* (i.e., pairwise assessments) between its elements, separating, on the one hand, the relationships of congruence, collaboration, or similarity; and on the other, the relations of incongruity, opposition, or difference. This count generates the *agglomeration* and *dispersion* indices, which form a pair (*a*, *d*). In the case of the texture-plot, the criteria are the attack points (in time-points) and the durations of each note. Other types of partitioning can be defined by different criteria, like structural nature of events (Fortes 2016); the performative relation between body and instrument (Ramos 2017); the instrumental sonic resources involved (Guigue and Santana 2018); compositional concepts and techniques (Moreira 2019), among others. For example, partition ($2 + 2$) is more crowded than partition ($1+1+1+1$), as its parts are more massive and the number of distinct parts is smaller; on the other hand, it is more dispersed than partition (4), the most crowded of the lexical set of density-number 4.⁶

The Partitiogram is a chart that presents the lexical set of a density-number with its partitions plotted from the indices (*a*, *d*). This representation makes it possible to evaluate the distances, the relationships between the partitions, and the more dispersed or clustered quality of set elements. Each piece of music covers a specific number of elements; therefore, the partitiogram can function as a global representation of the textural work developed. This functionality can be extended by comparing groups of distinct pieces, authors, and styles.

⁶ The *density-number* is the absolute number of sounding components at a given time point (see Berry 1976, p. 185).

Regarding partitional notation, George Andrews (1984, pp. 1–2) abbreviates them with indices. The abbreviated notation for one repetition of a part such as $(1+1)$ is (1^2) , for two repetitions such as $(1+1+1)$ is (1^3) , and so on. For instance, the abbreviated notation of partition $(1+1+1+1+2+2+2)$ is $(1^4 2^3)$.

Parsemat (Gentil-Nunes 2020) is a software devised to plot both graphs (indexogram and partitiogram). Moreover, it can do this task from MIDI and MAT files. In the present paper, we will propose carrying the functions to the Python environment, as well as some enhancements (mainly an occurring representation of the frequency of occurrences of a partition) and applications in a more extensive concert music repertoire.

3. New partitiograms

This paper proposes two new partitiograms: the *Bubble* and the *Comparative*. Both are upgrade proposals for the traditional partitiogram, bringing some information related to musical form and the relations between occurrences and frequency of partitions in the piece and in specific sections.

3.1 Bubble Partitiogram

The *Bubble Partitiogram* is a bubble scatter chart representing agglomeration and dispersion values of each partition on the x- and y-axes and the percentual frequency of occurrence of each partition on the bubble sizes.

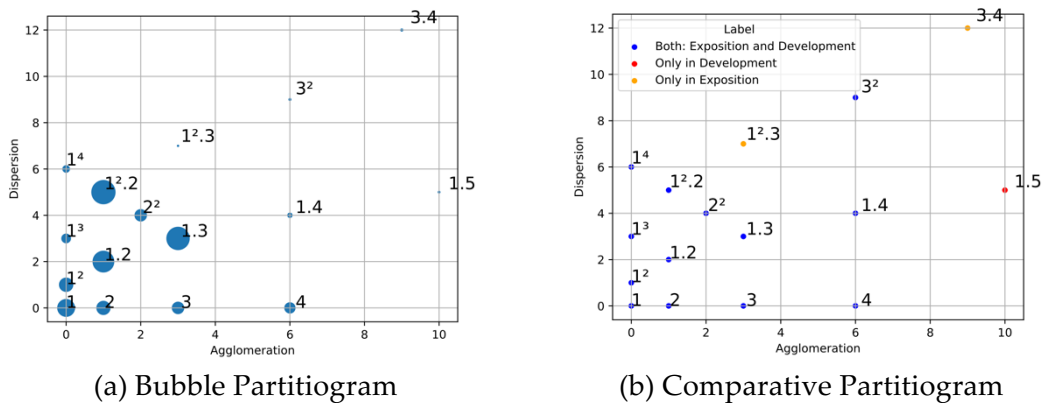


Figure 2: Mozart, String Quartet No. 19 in C Major, K. 465, *Dissonant* (1785/2001), mov. I. Partitiograms. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).

Fig. 2a shows the Bubble Partitiogram of Mozart's K. 465 String Quartet (Mozart 2001; see details in Section 5.2). The bubbles help to realize that partitions

with the highest values of aggregation and dispersion are rare, and the more frequent partitions have density-number from zero to four.

3.2 Comparative Partitiogram

The *Comparative Partitiogram* is a simple scatter chart, without bubbles, with the classification of events (partitions) by the musical section to which they belong. Three colors identify the events that belong to one, other, or both given sections. Fig. 2b shows the Comparative Partitiogram among exposition's and development's partitions of Mozart's K. 465 String Quartet (Mozart 2001; see details in Section 5.2). The colors help realize that most partitions occur in both sections and a few in one section. Partitions (1²3) and (3.4) appear only in exposition and (1.5) in development.

4. Methodology

This work's methodology comprises using computational routines to generate data and charts, running tests on a musical corpus, and analyzing and discussing results.

4.1 Corpus, repositories, and sources

We have selected a corpus of nine pieces from the *Common Practice Period* to verify the feasibility and usefulness of the tools. These pieces are musicologically relevant, available in digital scores in Kern or MusicXML format, and organized in the same musical form (Sonata), which is helpful for the standardization of comparisons.

The corpus consists of three piano sonatas, three string quartets, and three symphonies. Symphonies have the greatest potential for texture diversity due to the higher number of parts; quartets have the potential for comparison with each other due to instrumental equivalence; and piano sonatas have a slight limit in the potential for texture diversity due to the limitation of the fingers in the hand. Table 1 contains the information about the corpus and the repository that contains their digital score files (Beethoven 2004a, 2004b, 2015; Dvořák 2017; Grieg 2008; Haydn 2001, 2020; Mozart 2001, 2017).

The corpus' digital scores are available at Kern Scores (Sapp 2005a, 2005b) and MuseScore repositories (Musescore BVBA and others 2023). The Center for Computer Assisted Research in the Music (CCARH), part of Stanford University,

maintains Kern Scores. Their files are available in Kern format, suitable for processing by Humdrum toolkit (Huron 1995, 2022) and Music21 (Cuthbert and Ariza 2010, Cuthbert et al. 2010). Musescore's library is a collaborative repository that professionals and amateurs have extended. According to them, it is the largest library of musical scores available online.

Genre	Composer	Title	Mov.	Repository
Piano sonata	J. Haydn	Piano Sonata in E minor, Hob. XVI/34	1	MuseScore
Piano sonata	L. v. Beethoven	Piano Sonata No. 14 in C# minor Op. 27, No. 2	3	Kern Scores
Piano sonata	E. Grieg	Piano Sonata in E minor, Op. 7	1	Kern Scores
String Quartet	J. Haydn	Prussian String Quartet in B $\flat$ major, Op. 50 No. 1	1	Kern Scores
String Quartet	W. A. Mozart	String Quartet No. 19 in C Major, K. 465	1	Kern Scores
String Quartet	L. v. Beethoven	String Quartet No. 1 in F major, Op. 18, No. 1	1	Kern Scores
Symphony	W.A. Mozart	Symphony No. 41 in C major, K. 551	1	MuseScore
Symphony	L. v. Beethoven	Symphony No. 5 in C minor, Op. 67	1	MuseScore
Symphony	A. Dvorak	Symphony No. 9 in E minor, Op. 95, B. 178	1	MuseScore

Table 1: The analyzed corpus and its file origin

4.2 Tools

We have used RP Scripts (Sampaio & Gentil-Nunes 2022a, 2022b) to get the corpus rhythmic partitioning data, add form information labels, and plot all the charts. Furthermore, we have used Pandas (McKinney, 2010) and Music21 (Cuthbert & Ariza, 2010), two Python libraries (Van Rossum & Drake, 2009), to filter the data and plot scores of specific corpus excerpts.

This paper's data preparation consisted of four steps: 1) finding and fixing the digital scores' notation failures; 2) manually analyzing the pieces' form; 3) elaborating form label files; and 4) running RP Scripts. The manual analysis found pieces' section boundaries in terms of measure number and first beat offset.⁷ The form label files are simple TXT files with sections' labels and their beginning locations (See Section 4.3).⁸

⁷ Offset is Music21's term to define the distance between an event and the measure or piece beginning. For instance, in a quaternary metric, the first beat of a measure has offset zero, the second beat, offset one, and so on.

⁸ CSV and TXT data files are available at <<https://github.com/msampaio/music-research-data/tree/master/rp-visual-tools/>> (Sampaio 2020).

RP Scripts

RP Scripts consists of Python scripts to get rhythmic partitioning data from a digital score, plot multiple types of partitograms and indexograms, generate partition-annotated digital scores, and add form labels to these data. RP Scripts documentation is available on its webpage, and its application on music analysis is in Sampaio and Gentil-Nunes' paper (2022b). An important RP Scripts feature in this work is the location identification of partitions regarding measure number and offset.⁹

RPC script is the one responsible for the partitions' calculus. It outputs a CSV file with the structure in Table 2. RPL script reads a TXT file with form information (see Section 4.3). It adds this data to the CSV file. Finally, the RPP script generates the partitograms and indexograms charts.

Index	Measure number	Offset	Global Offset	Duration	Partition	Density-number	Agglom.	Dispers.	Label
96 + 0	96	0	192	1/2	(1 ³)	3	0	3	Dev.
96 + 1/12	96	1/12	2305/12	1/2	(1 ³)	3	0	3	Dev.
96 + 1/6	96	1/6	1153/6	1/2	(1 ³)	3	0	3	Dev.
96 + 1/4	96	1/4	769/4	1/2	(1 ³)	3	0	3	Dev.
96 + 1/3	96	1/3	577/3	1/2	(1 ³)	3	0	3	Dev.
96 + 5/12	96	5/12	2309/12	1/2	(1 ³)	3	0	3	Dev.
96 + 1/2	96	1/2	385/2	1/2	(1 ³ 3)	6	3	12	Dev.
96 + 7/12	96	7/12	2311/12	1/2	(1 ³ 3)	6	3	12	Dev.
96 + 2/3	96	2/3	578/3	1/2	(1 ³ 3)	6	3	12	Dev.
96 + 3/4	96	3/4	771/4	1/2	(1 ³ 3)	6	3	12	Dev.
96 + 5/6	96	5/6	1157/6	1/2	(1 ³ 3)	6	3	12	Dev.
96 + 11/12	96	11/12	2315/12	1/2	(1 ³ 3)	6	3	12	Dev.
96 + 1	96	1	193	1/2	(1 ² 4)	6	6	9	Dev.
96 + 13/12	96	13/12	2317/12	1/2	(1 ² 4)	6	6	9	Dev.
96 + 7/6	96	7/6	1159/6	1/2	(1 ² 4)	6	6	9	Dev.
96 + 5/4	96	5/4	773/4	1/2	(1 ² 4)	6	6	9	Dev.
96 + 4/3	96	4/3	580/3	1/2	(1 ² 4)	6	6	9	Dev.
96 + 17/12	96	17/12	2321/12	1/2	(1 ² 4)	6	6	9	Dev.

Table 2: Example of input data for partitogram plotting. Grieg, E. Piano Sonata in E minor, Op. 7 (1867/2008), mov. I, measure 96's first half. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b).

Table 2 shows a snippet of Grieg's piano sonata data table generated by RPC script (converted here from CSV to table for better view). This table contains

⁹ RP Scripts' operation is similar to Parsemat's.

events' location (measure number and local/global offset), partition, density-number, agglomeration and dispersion values of measure 96's first half (Fig. 3), and section name. The temporal distance between each pair of adjacent events is constant, based on the event minimum duration. For instance, a composition based on eighth notes ($1/4$) and quarter-note triplets ($1/3$) has a minimum duration of $1/12$. This choice allows the frequency analysis calculus of texture partitions.¹⁰



Figure 3: Grieg, E. Piano Sonata in E minor, Op. 7 (1867/2008), mov. I, mm. 95–96: Partition (1³3) and (1. 2. 3) in measure 96. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

Pandas

We have used Pandas to filter data by partition value and agglomeration/dispersion value intervals. The filter by partition helps find the location of a partition for posterior examination. For instance, we found partition (1. 2. 3) locations of Grieg's op. 7 with the following script.

```
import pandas
df = pandas.read_csv('grieg-op7.csv')
condition = df['Partition']=='1.2.3'
locations = df[condition]
print(locations)
```

The script's first line imports the Pandas library. The second converts Grieg's CSV file into a `pandas.DataFrame` object and stores it in the `df` variable. The third one tests the equality of all the `Partition` column's rows content and the given (1. 2. 3) value. Then it saves the result into the `condition` variable. The fourth line filters all the `DataFrame` rows where the condition of the previous line is true. The last line prints the results. This script found the (1. 2. 3) partition in

¹⁰ Parsemat makes the reading of partitions at just the note attack points; these two strategies (note attack points or event minimum duration) both give the same results.

measures 96 (Fig. 3) and 108. Music21 library plots measures easily (see next section).

We also have used Pandas for data filtering by value interval. It helps generate data for a partitogram's region, simulating a zoom feature. For instance, the following script selects only the events with agglomeration and dispersion values lower than their medians.

```
import pandas
df = pandas.read_csv('file.csv')
a_col = df['Agglomeration']
d_col = df['Dispersion']
a_cond = a_col < a_col.median()
d_cond = d_col < d_col.median()
selection = df[a_cond & d_cond]
selection.to_csv('new-file.csv')
```

In this case, the operation `a_col.median()` returns the median of the agglomeration column and the operation `a_col < a_col.median()` returns True for all `a_col` rows lower than the column median and False otherwise. The `a_cond` variable stores the result of this conditional operation. The procedure is similar to the dispersion column. Finally, the operation `df[a_cond & d_cond]` concatenates agglomeration and dispersion conditions with the AND-type operator `&`, and the `to_csv` method saves the data into a new CSV file.

Music21

We have used the Music21 library to generate music scores of notable passages for posterior examination. For instance, the following code imports the Music21 library transforms Grieg's digital score in Music21's data, extracts the measures 90 and 91, and plots them (Fig. 4).

```
import music21
score = music21.converter.parse('grieg-op7.krn')
measures = score.measures(90, 91)
measures.show()
```



Figure 4: Grieg, E. Piano Sonata in E minor, Op. 7 (1867/2008), mov. I, mm. 89–91.
Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

4.3 New partitiograms' generation

In this paper, we introduce three new functionalities for RP Scripts: Bubble partitiogram; Comparative partitiogram; Rhythmic Partitioning Labeler script (RPL).

Both partitiograms utilize the available Rhythmic Partitioning Plotter script (RPP) structure. The new partitiograms extend the `AbstractPartitiogramPlotter` class with their specifications. The user can generate a Bubble partitiogram by passing the `-u` option in the RPP call (`python rpp.py -u file.csv`). Comparative partitiogram demands a previously labeled CSV file and the `-m` option in the RPP call (`python rpp.py -m labeled-file.csv`).

The user can also define multiple chart parameters, such as the partitiogram's dot size and the presence of partitions labels. RPP help describes these options (`python rpp.py -h`).

RPL script creates the labeled CSV file for the comparative partitiogram generation. It reads a TXT file with a label and its location per row. For instance, the annotation of Grieg's Op. Piano sonata's first movement is:

```
Exposition,1+0
Development,82+0
Recapitulation,130+0
```

RPL script adds these labels in a given CSV file generated by RPC (See Table 2) with this command line: `python rpl.py -c file.csv -t labels.txt`.

4.4 Data Analysis

The data analysis consisted of examining all pieces' partitiograms, identifying notable partitions, locating them in their data frames, plotting their musical score, and doing a contextual musical analysis. The partitiogram analysis consisted of examining clustering and scatter areas, bubble sizes, and locating detached partitions. The musical analysis consisted of understanding the partitions' locations in a formal context. For instance, some partitions appeared at the end of formal sections. We also did multiple visualization tests in this analysis process, such as bubbles inclusion in the Comparative Partitiograms, values transformation, and normalization of chart dimensions. These tests helped identify tools with more significant contribution potential to texture study.

5. Applied partitograms analysis

The partitogram bubbles allow us to perceive the partitions' occurrence frequency without an additional chart or table. The simultaneous observation of agglomeration, dispersion, and occurrence frequency has revealed some remarkable facts about the studied corpus, especially in the formal domain.

5.1 Piano Sonatas

The three analyzed piano sonatas are distinct in texture and length. Haydn's sonata has many passages in two voices and is the shorter one: a straightforward accompanied melody structure focused on the main line and with very sparing accompaniment (Fig. 5a).

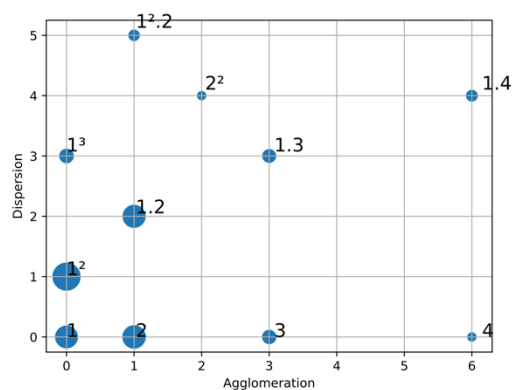
Beethoven's one has the highest chord frequency and is more extensive than Haydn's, also using more massive textures, prioritizing the instrumental effect, emphasizing attacks, and adding instrumental coloring effects (Fig. 5b). Grieg's has the highest diversity in counterpoint texture. In addition to Beethoven's artifices of emphasis, the composer brings a more complex texture, with more simultaneous elements in dialogue or even in polyphonic relation (Fig. 5c).

Harmonically, no new features come exclusively from the texture (for example, more complex harmonies). The difference in the cardinality of the blocks is produced more by doublings of sonorities that, on the whole, do not differ between the pieces by the number of chromas. The harmonic and tonal expansion in Beethoven and Grieg are caused by reasons other than texture.

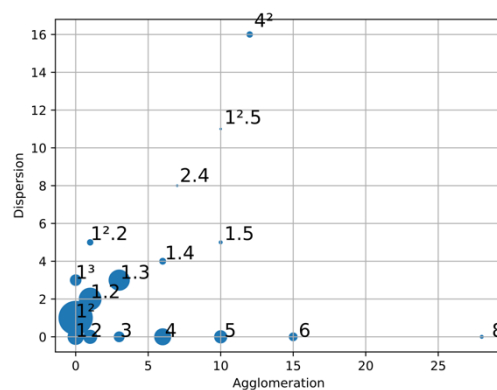
There is also no connection between the texture changes and the overall form, which are very similar, with idiosyncratic details that have no direct bearing on the differences in texture. This points out that texture can play an essential role in describing the contrast between styles, especially in the development of idiomatic writing for the instrument.

The partition's distribution of Haydn's sonata is well balanced. The occurrence frequency of partitions (2), (1²), (1.2), and (1.3) is slightly higher than the others (Fig. 5a). These partitions represent different types of texture: two-part homophony, two-part counterpoint, and accompanied melody, in a two-to-four-part writing. Comparing exposition and development, partitions (1²2), (2²), and (4) only occur in exposition, while partition (1.4) only happens in development. In the comparison between exposition and recapitulation, all

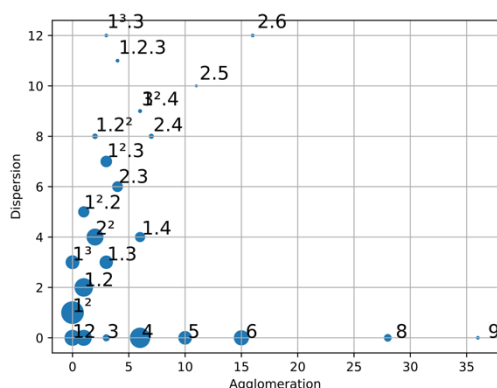
textures appear in both sections. The partitions (1^2) and (2^2) have the highest dispersion values in the piece.



(a) Haydn, J. Piano Sonata in E minor, Hob. XVI/34, L. 53 (1784/2020), mov. I



(b) Beethoven, L. v. Piano Sonata No. 14 in C# minor Op. 27, n. 2, *Moonlight* (1801/2004), mov. III

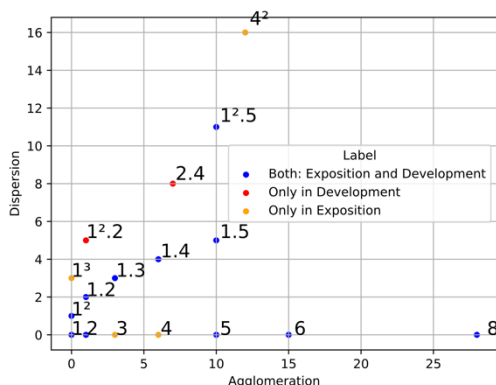


(c) Grieg, E. Piano Sonata in E minor, Op. 7 (1867/2008), mov. I

Figure 5: Piano sonatas: Bubble Partitiograms. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).

In Beethoven's sonata, most partitions have density-numbers from zero to five, highlighting the partition (1^2) (two-part counterpoint, Fig. 5b). In addition to the significant agglomeration on five-part textures, there are partitions with density-number 8, such as (8) and (4^2). In the exposition vs. development comparison, partitions unique to one section are more intermediate in agglomeration and dispersion values (Fig. 6a). For instance, partitions (3) and (4) are exclusive to exposition, while partitions (1^2) and (2.4) are exclusive to development. The partition (4^2) is the only highlight among the partitions that

belong solely to one section. It occurs at the end of the second theme, in measures 33, 37, 129, and 133 (Fig. 6b).



(a) Comparative Partitiogram: Exposition and Development. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).



(b) Partition (4^2) in measure 33. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

Figure 6: Beethoven, L. v. Piano Sonata No. 14 in C# minor Op. 27, n. 2, *Moonlight* (1801/2004), mov. III

As in Beethoven's sonata, in Grieg's sonata, most textures have a density-number from 1 to 5 (Fig. 5c). The most frequent partitions — (1^2), (1.2), (4), and even (5), (6), and (2^2) — have well-balanced occurrence frequency at work. The most agglomerated partition has density-number 9. Compared to Haydn and Beethoven's sonatas, there is a great diversity of more dispersed textures, with up to 3 different rhythmic layers. There are five partitions of agglomeration and dispersion values more distant from the most: (9), (1^3), ($1.2.3$), and (2.5).

Concentrating the analysis on exposition and development, the two partitions with the highest dispersion value occur exclusively in development — (1^3), and ($1.2.3$). The partitions exclusive to exposition occur at intermediate points of the partitiogram. Partitions (1^3) and ($1.2.3$) occur in intermediate parts of the Development, in bars 96 and 108 (Fig. 3).

In comparing exposition and recapitulation, the partitions that appear only in one section occur at intermediate points of the partitiogram. Only partitions (9) and (2.5) are worth mentioning, both of which are exclusive to the recapitulation. Partition (9) occurs on the piece's second-to-last chord (m. 228) and (2.5) at the end of the second theme of the recapitulation.

5.2 String Quartets

In the three string quartets of the corpus, the prevalent partitions have density-number 4 — (4), (1.3), (2²), and (1²2), followed by partition (1.2) (Fig. 7a, Fig. 2b, and Fig. 7b). Unlike in Beethoven's quartet, partitions with a density-number higher than four are less frequent. It is not surprising since one- to four-part writing is expected in a string quartet ensemble.

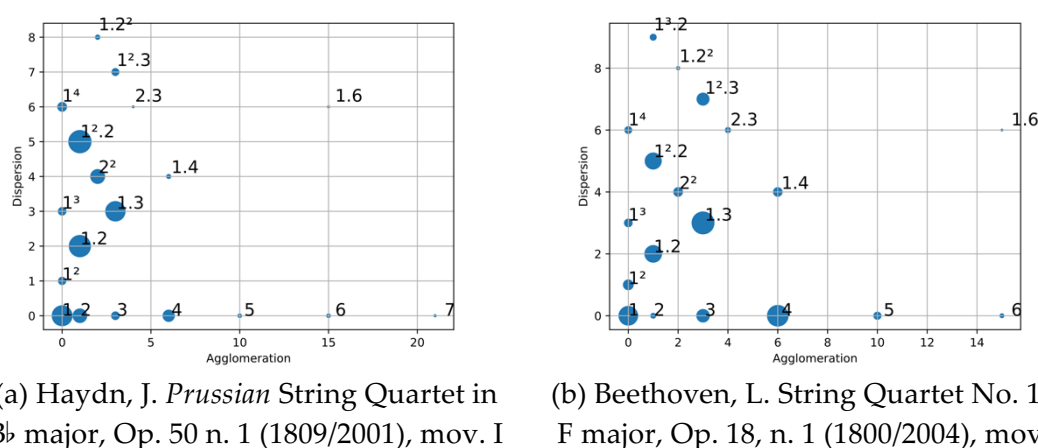
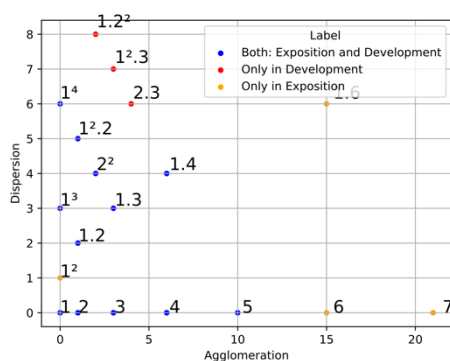


Figure 7: String quartets: Bubble Partitiograms. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).

In Haydn's quartet, considering the exposition and development sections, partitions (1.2²), (1²3), and (2.3), which have the piece's highest dispersion values, occur only in the development (Fig. 8a). On the other hand, partitions (1.6) and (7), which have the piece's highest values of agglomeration, appear only in the exposition. As such, in terms of the partition's occurrence frequency, the difference between the two sections lies in three more contrapuntal textures in development and two more massive sections in exposition.

Comparing exposition and recapitulation, partitions (1.6) and (7) only occur in exposition, and (1²3) only occurs in recapitulation. Partitions (1.6) and (7) happen in the exposition's first theme cadence, the most agglomerated point in the work (Fig. 8b). As the work does not have a retransition in the recapitulation, these partitions do not appear in this section. The most dispersed partitions, unique to the development section, occur in measures 63 and 66 (1.2²), 65 and 132 (1²3), and 63 and 89 (2.3). The most agglomerated partitions, exclusive to the exposition, occur in measures 26 (1.6), 60 (6), and 27 (7). These

marked differences between exposure and development show a direct connection between form and texture. See these partitions in Fig. 8c.



(a) Comparative Partitiogram. Exposition and Development. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).



(b) Mm. 25–28. Partition (1.6) in measure 26 and (7) in measure 27. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).



(c) Mm. 60–66. Partitions (1.6), (1.2²), and (2.3). Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

Figure 8: Haydn, J. *Prussian* String Quartet in B♭ major, Op. 50 n. 1 (1809/2001),
mov. I

Mozart's quartet has fewer partitions with high-value agglomeration than Haydn's quartet (Fig. 2a, and Fig. 7a), but it has two partitions, (3²) and (3.4) with higher dispersion values than Haydn's quartet. Although very different from the other sections in harmonic terms, the introduction does not contain any partition absent from the other sections, except for the coda, which does not have passages with a solo voice. When comparing exposition and development, only three partitions happen in only one section: (1.5) occurs only in development, and (1²3) and (3.4) appear only in exposition.

When comparing exposition and development, there are only three unique partitions: (1.5) only occurs in development, and (1²3) and (3.4) only appear in exposition (Fig. 2b). Partition (1.5), which has the work's highest agglomeration value, occurs at the development's final bar (Fig. 9a). Partition (3.4) appears in the second theme's first beat, right after a medial caesura (m. 56, See Fig. 9b). This partition does not occur in the recapitulation, where there is partition (3²) at this point. This difference is possibly due to the tonal-level adaptation, once the first violin has a quadruple-stop chord with low G in exposition, unfeasible in the recapitulation's key. On the other hand, partition (1²3) occurs in the second bar of the second theme.



(a) Mm. 153–156. Partition (1.5) in measure 154, before Recapitulation. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

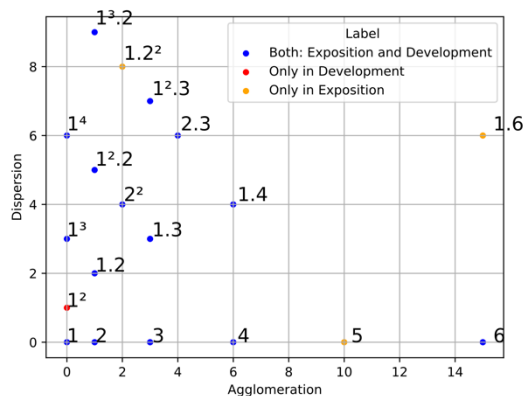


(b) Mm. 55–56. Partition (3.4) in measure 56, after Medial Caesura (MC). Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

Figure 9: Mozart, W. A. String Quartet No. 19 in C Major, K 465, *Dissonant* (1785/2001), mov. I

Beethoven's quartet has a much more expressive use of partitions of density-number 5 — (5), (1.4), (2.3), (1²3), (1.2²), and (1³2), than Haydn's and Mozart's quartets. Partition (1.6), which has the piece's highest density-number, occurs only once, six measures before the development (m. 109, See Fig. 10a). Partition (6) appears at the end of the recapitulation (mm. 260–261) and in the piece's final measure (Fig. 10c).

In comparing the textures of exposition and development, the piece contains five partitions that solely appear in one section: (1²) occurs only in development, and partitions (1.2²), (5), and (1.6) appear only in exposition (Fig. 10a). In the comparison between exposition and recapitulation, three partitions solely belong to one section: (1.6) happens only in exposition, and (1²) and (6) occur only in recapitulation.



(a) Comparative Partitiogram. Exposition and Development. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).



(b) Mm. 108–109. Partition (1.6) in measure 109. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).



(c) Mm. 260–261. Partition (6) in measure 261. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).



(d) Mm. 55–64. Absence of partition (1²). Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).



(e) Mm. 119–122. Two-part melodies among First theme fragments. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

Figure 10: Beethoven, L. v. String Quartet No. 1 in F major, Op. 18, n. 1 (1800/2004), mov. I

Two-part counterpoint settings, partition (1^2) , occurs only in the development section (Fig. 10a). Observing the work in detail, one can see that, in the exposition, even when there are lagged entries of the same melodic material, as in the second theme (m. 55, Fig. 10d), the texture changes to three voices but never to two in counterpoint.

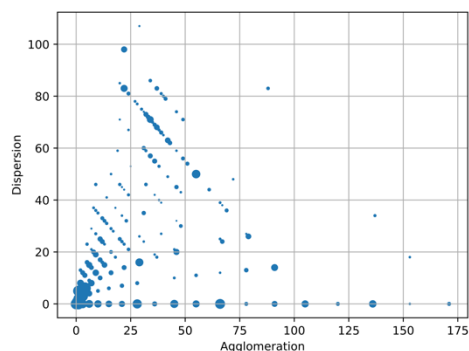
In the exposition, rests are used systematically in the first theme. In the presentations of fragments of the first theme in development, the space where there would be a rest is filled in with two-part melodies (e.g., mm. 119–122, Fig. 10e). These subtleties are perceived by observing the partitogram and verifying the location of each partition.

5.3 Symphonies

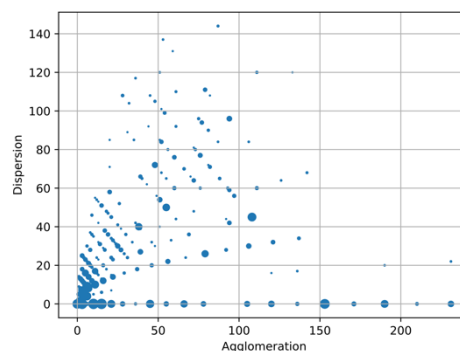
The partitograms of the three symphonies (Mozart, Beethoven, and Dvořák) have a significant concentration on partitions of low agglomeration and dispersion values (Fig. 11a–c). There is a slightly balanced frequency distribution, and some more frequent partitions.

In all three cases, the orchestra size directly impacts agglomeration's and dispersion's maximum values. Mozart's piece is for a smaller orchestra which results in the lowest maximum agglomeration and dispersion values; for instance, in Dvorak's piece, the large orchestra size is reflected in the partitions' agglomeration and dispersion of high values (Fig. 11c).

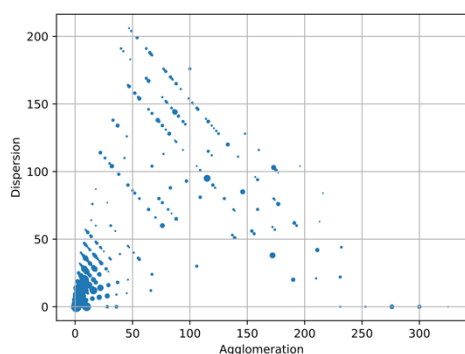
Mozart's symphony contains partitions of density-numbers up to 19 (Fig. 11a). There is a significant concentration up to density-number 6, the second clustering tier up to density-number 11, a slightly higher concentration of partitions of density-number 15, and sparse occurrences of partitions with densities between 12 and 19. The assessment of the partitogram indicates a particular prominence for partitions that represent a melody accompanied by a homophony sound — (1) , (1^2) , (1.2) , (1.3) , ..., (1.14) , (1.15) — and partitions with a dispersion value higher than the agglomeration's value. For instance, there is a diagonal with larger bubbles at density-number 15. Most of these bubbles correspond to *tutti*s that appear alternating with contrasting passages dedicated to the string section, mainly in the first theme, either in exposition or recapitulation. These string passages (with density-number 4) are eventually enriched with the addition of woodwind doublings, which sums up to density-number 5 or 6.



(a) Mozart, W. A. Symphony n. 41 in C major, K. 551, *Jupyter* (1788/2017), mov. I



(b) Beethoven, L. v. Symphony n. 5 in C minor, Op. 67 (1808/2015), mov. I



(c) Dvořák, A. Symphony No. 9 in E minor, Op. 95, B. 178, *New World* (1895), mov. I

Figure 11: Symphonies: Bubble Partitiograms. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).

Two points deserve attention in the comparisons, one with the highest agglomeration value, partition (19), and the other with the highest dispersion value, partition (3.4.5²). The latter occurs only in the exposition, at an intermediate point in the second theme (m. 87, see Fig. 12a), and (19) at the end of exposition (m. 120, see Fig. 12b) and in the coda, at the end of work (mm. 312–313). The exposition-development and exposition-recapitulation Comparative Partitiograms allow us to observe that partitions that only appear in one section solely fill the central spaces (Fig. 13a).

Beethoven's symphony contains many partitions of density-numbers up to 22 (Fig. 11a). There is a massive concentration of partitions with density-numbers up to eight and several partitions with some highlight, such as (18),

(20), (3.15), (2.13), (5.10), and (10). The partition with the highest density-number, (1.22), occurs only once, in the exposition, at the end of the first theme (m. 21, See Fig. 14). In this place, the contrast between the violin's part, with a duration that superimposes that of the *tutti* of the other 22 parts, is evident.

Figure 12 consists of two musical score excerpts, (a) and (b), from Mozart's Symphony No. 41. Excerpt (a) shows measures 86-88, with a partition (3.4.5) highlighted in measure 87. Excerpt (b) shows measures 119-120, with a partition (19) highlighted in measure 120. Both excerpts are generated by Music21.

(a) Mm. 86–88. Partition (3.4.5) in measure 87. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

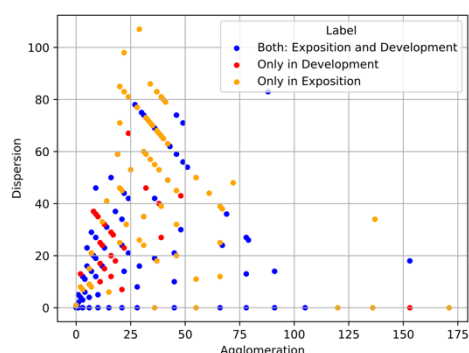
(b) Mm. 119–120. Partition (19) in measure 120. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

Figure 12: Mozart, W. A. Symphony n. 41 in C major, K. 551, *Jupiter* (1788/2017), mov. I

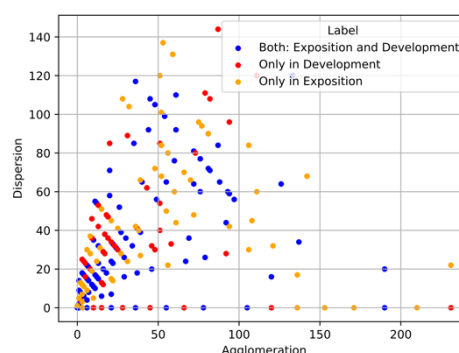
The Comparative Partitiograms of partitions from the exposition and development and exposition and recapitulation sections show that partitions that belongs solely to one section fill central voids (Fig. 13b). There are no situations as notable as in piano or string quartet works. There is a slight emphasis on partitions (4.6.12) and (10.12). Both occur at a development's intermediate point, at measures 168 and 169.

The partitions of Dvorak's symphony have density-numbers from zero to 26, with massive concentrations up to the value 12, and *concentration lines* with density-numbers 17, 21, 22, and 23 (Fig. 11c). Outside the region of the greatest

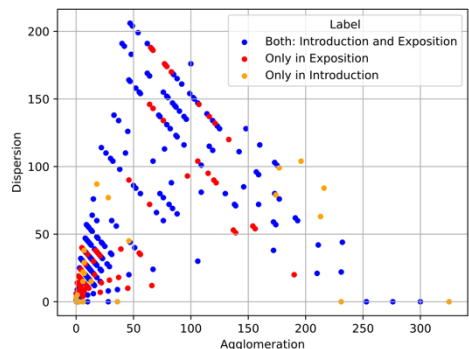
concentration, there is a slight emphasis on four partitions: (2.19), (5.17), (1.5.15), (1.2²19). Partition (26) occurs only once, at the introduction's final measure (m. 22). As with Mozart's and Beethoven's symphonies, partitions that appear solely in one section occur in a complementary way, filling the partitogram central spaces.



(a) Mozart, W. A. Symphony n. 41 in C major, K. 551, *Jupiter* (1788/2017), mov. I, Exposition and Development



(b) Beethoven, L. v. Symphony n. 5 in C minor, Op. 67 (1808/2015), mov. I, Exposition and Development



(c) Dvořák, A. Symphony No. 9 in E minor, Op. 95, B. 178, *New World* (1895), mov. I, Introduction and Exposition

Figure 13: Symphonies: Comparative Partitograms. Generated by RP Scripts (Sampaio and Gentil-Nunes 2022a, 2022b; see Section 4.2).

In comparing introduction and exposition partitions, there are several occurrences of accompanied melody partitions — (1.2), (1.3), (1.4), and so on). Except for partitions (1.2), (1.3), and (1.6), these partitions are absent from the introduction (Fig. 13c). Except for (1.2) passages, accompanied solo is less

frequent in the section. This particularity is also visible in the development section.

The image displays a musical score for Beethoven's Symphony No. 5, Movement I, measures 20-25. The score is in C minor, 2/4 time. It features a full orchestral arrangement with multiple staves. A specific measure (1.22) is highlighted, showing a transition in the music. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings.

Figure 14: Beethoven, L. v. Symphony n. 5 in C minor, Op. 67 (1808/2015), mov. I, mm. 20–25. Partition (1.22) in measure 21, before Transition. Generated by Music21 (Cuthbert and Ariza 2010).

Despite the hugeness of its orchestration, this piece keeps its textural configurations restricted to smaller ensembles, and *tuttis* are much less frequent than the other two pieces. In the respective partitiogram, the bubbles on the right are sparser and tinier, indicating less activity in this area.

6. Discussion

We gathered some partial conclusions about using computational tools to investigate musical texture from the data analysis on the works.

6.1 Relationships between partitioning attributes and musical form

We have noticed that partitions with a high agglomeration or dispersion value generally occur at formal segmentation points or in a position close to these points. It is worth noting the coincidence of the textures of greater density-number occurring at the end of the exposition's first theme of Beethoven's symphony and Haydn's and Beethoven's quartets.

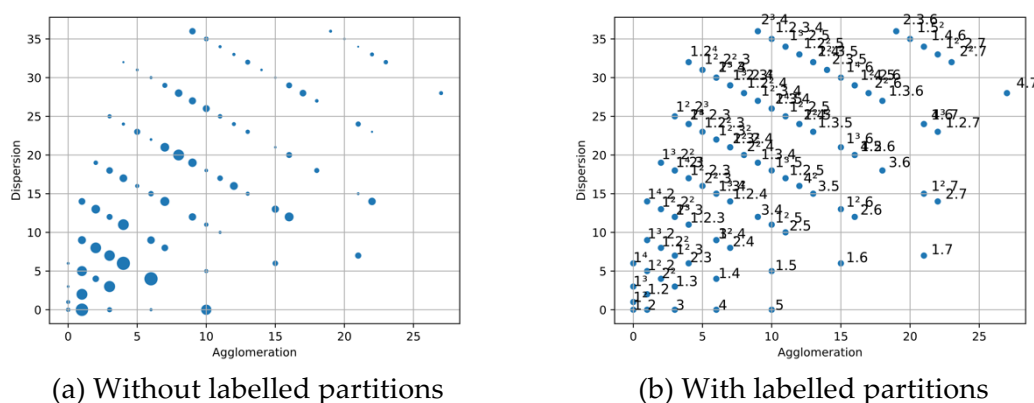


Figure 15: Dvořák, A. Symphony No. 9 in E minor, Op. 95, B. 178, *New World* (1895), mov. I. partitiogram. Zoom in partitions with low-valued agglomeration/dispersion.

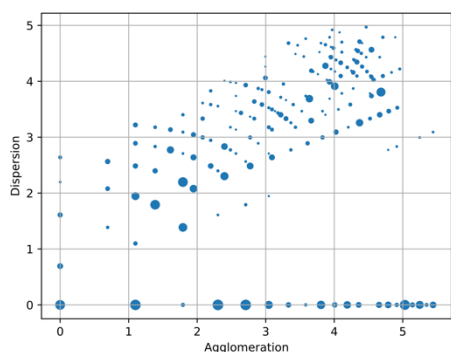
6.2 Quick view of relationships between partitiograms

Adapting the original Gentil-Nunes' partitiogram preserves its qualities and adds the immediate perception of the frequency of the textural partitions. The Comparative Partitiogram allows us to quickly identify the impact of texture on the difference between sections of a musical work. It can also be adapted to compare different works rather than sections.

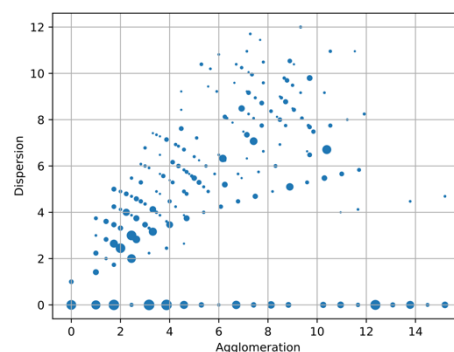
The Pandas library's functionalities help define data filters to zoom in on specific parts of the partitiogram, increasing its visualization power. For instance, Dvorak's partitiogram (Fig. 11c) has multiple crowded points in the low-valued agglomeration and dispersion area. Zooming this area improves the piece's understanding (Fig. 15a).

6.3 Values transformations

Due to the quadratic growth of agglomeration and dispersion values, we tested transforming values before plotting to improve visualization. We applied logarithmic and square roots to each value before plotting. Logarithmic transformation inverted the chart, approaching higher values in crowded areas and moving lower values away, resulting in sparse areas. This transformation has improved lower values visualization (Fig. 16a). Square root transformation keeps the values more or less equidistant (Fig. 16b). Both operations have transformed diagonal lines that group the same density-numbers into concentric curves. This feature undesirably changes the relative positions between partitions, whose graphical structure is used in analytical applications to visually assess the quality of its relations. We concluded that the calculus method of agglomeration and dispersion values deserves an in-depth study, maybe with a final log or square root normalization to return more reliable values.



(a) Logarithmic transformed values.



(b) Square root transformed values.

Figure 16: Beethoven, L. v. Symphony n. 5 in C minor, Op. 67 (1808/2015), mov. I, transformed values

6.4 Comparison of pieces of distinct dimensions

Using axes with equal sizes in the partitogram comparison of distinct pieces can lead to a misguided interpretation. For instance, comparing a piano piece and a symphony with an equally dimensioned partitogram leads to the wrong idea that the symphony's piece is necessarily more diverse in partitions than the piano's one. There are 2713 possible partitions for a medium orchestra with 21 instruments (2222, 2221, timpani, strings) while 96 for a piano (limited by ten fingers). The possible piano partitions represent 3.5% of orchestra partitions.

Furthermore, the x-axis values of the orchestra's agglomeration should be from zero to 210, while the piano's one should be from zero to only 45. We conclude that the partitiogram is more helpful in comparing pieces with the same instrumental dimension. However, we must consider that a comparative assessment similar to the one adopted by Guigue (2009) – a mapping of partition indices values proportional to a maximum value relative to the full density number – can be tested in the future to evaluate partitiograms of pieces with distinct instrumental settings.

6.5 Labels on crowded partitiograms

Displaying partition labels in the charts with many dots makes them unreadable. However, its absence impairs the chart visualization. For instance, if zoomed in, Dvorak's partitiogram (Fig. 15a) is readable, but the absence of the labels impairs the chart comprehension. However, the labels' presence makes it unreadable (Fig. 15b). The solution to this problem is to improve the analyst interaction. One possibility is, for instance, to deploy a Javascript tool to exhibit dot labels on mouse hover. In this paper, we adopted a tedious procedure of zooming in partitiograms with `pandas.DataFrame` filters (see Section 4.2).

6.6 Problems

The digital files from both the KernScores and MuseScore repositories are not free of notation errors. Despite correcting the problems detected throughout this work, it is impossible to guarantee the absence of inaccuracies. Considering the number of events in the corpus, from 1500 to 43000 segments, we understand that punctual notation problems do not compromise the demonstrations of the partitiogram's usage.

In addition to the issue of sources, an ambiguous issue is dealing with unison and divisi. We only consider music notation in XML/Kern files and ignore the text annotations. Thus, we treat the unisons of instruments written on different staves as separate voices (e.g., Fl. I, II) and the ones in abbreviated textual form as *a 2* as a single voice. Thus, scores with different organization principles had slightly different results in calculating partitions. For further information see the concept of *threads*, developed by Daniel Moreira (2019, pp. 66–69).

7. Conclusions

In this paper, we have proposed Bubble and Comparison Partitiograms, presented analytical application on nine musical pieces, and discussed the results. We also have presented functionalities from Pandas and Music21 Python libraries. The representation of occurrence frequency on the Bubble Partitiogram helps comprehend the textural features of a piece once it allows immediate vision of frequent and rare piece partitions. The Comparison partitiogram is favorable for texture awareness regarding a formal context. In this regard, the proposed tools can help promote the information extraction of large musical corpora, one of the leading Music Information Retrieval (MIR) aims. Concerning the Partitional Analysis of Texture, we consider that the calculus method of agglomeration and dispersion values deserves further investigation to handle the growing distance among high-valued dispersion/agglomeration partitions. Finally, partitional analysis of some pieces has revealed connections between sparse partitions and form. In this way, we believe both Bubble and Comparative Partitiograms can be beneficial for the partitional analysis of texture.

8. Acknowledgements

This project is sponsored by Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) and Universidade Federal da Bahia (UFBA).

References

1. Alves, José Orlando. 2005. Invariâncias e disposições texturais: do planejamento composicional à reflexão sobre o processo criativo. Ph.D. Dissertation. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
2. Andrews, George. 1984. *The Theory of Partitions*. Cambridge: Cambridge University Press.
3. Andrews, George, and Kimmo Eriksson. 2004. *Integer Partitions*. Cambridge: Cambridge University Press.
4. Beethoven, Ludwig van. 2015. Symphony No. 5 in c Minor, Op. 67, 1st Movement (1808). In *Muscores BV*, edited by ClassicMan.
5. Beethoven, Ludwig van. 2004a. Piano Sonata No. 14 in c-Sharp Minor (Moonlight), Op. 27, No. 2. 3. Presto Agitato (1801). In *Kern Scores*, edited by Craig Sapp. Center for Computer Assisted Research in the Humanities at Stanford University.

6. Beethoven, Ludwig van. 2004b. String Quartet No. 1 in F Major, Op. 18, No. 1, 1. Allegro Con Brio (1800). In *Kern Scores*, edited by Craig Sapp. Center for Computer Assisted Research in the Humanities at Stanford University.
7. Berry, Wallace. 1976. *Structural Functions in Music*. New York: Dover Publications, Inc.
8. Cuthbert, Michael Scott; Ariza, Christopher. 2010. Music21 a Toolkit for Computer-Aided Musicology and Symbolic Music Data. In *Proceedings of International Symposium on Music Information Retrieval*, 637–42.
9. Cuthbert, Michael Scott; Ariza, Christopher; Hogue, Benjamin; OberHoltzer, Josiah Wolf. 2010. Music21: A Toolkit for Computer-aided Musicology and Symbolic Music Data. Internet site. Available on <<http://web.mit.edu/music21/>>. Accessed on Feb 10, 2023.
10. Dvořák, Antonin. 2017. Symphony No. 9 ("New World"), I - Adagio (1893). In *Musescore BV*, edited by Phil Ainsworth.
11. Fessel, Pablo. 2007. La doble génesis del concepto de textura musical. *Revista Eletrônica de Musicologia*, v. 11. Available at <http://www.rem.ufpr.br/_REM/REMv11/05/05-fessel-textura.html>.
12. Fortes, Rafael. 2016. Modelagem e particionamento de Unidades Musicais Sistêmicas. Master's Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
13. Gentil-Nunes, Pauxy. 2009. Análise Particional: uma mediação entre composição musical e a Teoria Das Partições. Ph.D. Dissertation, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.
14. Gentil-Nunes, Pauxy. 2018. Nesting and Intersections Between Partitional Complexes. *MusMat: Brazilian Journal of Music and Mathematics*, v. 2, n. 1.
15. Gentil-Nunes, Pauxy. 2020. PARSEMAT: Parseme Toolbox Software Package V. 0.8 Beta. Available at <https://pauxy.net/parsemat-3/>. Accessed on Aug. 06, 2022.
16. Gentil-Nunes, Pauxy; Carvalho, Alexandre. 2004. Densidade e linearidade na configuração de texturas musicais. IV Colóquio de Pesquisa Do PPGM-UFRJ. *Anais...* Rio de Janeiro, pp. 40–49.
17. Grieg, Edvard. 2008. Piano Sonata in E Minor, Op. 7 (1867), 1. Allegro Moderato. In *Kern Scores*, edited by Craig Sapp. Center for Computer Assisted Research in the Humanities at Stanford University.
18. Guigue, Didier. 2009. *Esthétique de La Sonorité - L'héritage de Debussy Dans La Musique Pour Piano Du XXe Siècle*. Paris: L'Harmattan.

19. Guigue, Didier; Santana, Charles de Paiva. 2018. The Structural Function of Musical Texture: Towards a Computer-Assisted Analysis of Orchestration. Journées d'Informatique Musicale Jim 2018. In *Annales...* Amiens.
20. Haydn, Franz Joseph. 2020. Piano Sonata in E Minor Hob XVI/34 Movement I (1784). In *Muscore BV*, edited by Derek John Benton.
21. Haydn, Franz Joseph. 2001. String Quartet in B-Flat Major, Op. 50, No. 1, H III:44, 1 (1809). Allegro. In *Kern Scores*, edited by Frances Bennion and Craig Sapp. Center for Computer Assisted Research in the Humanities at Stanford University.
22. Huron, David. 2022. *Humdrum*. Internet site. Available on <<https://www.humdrum.org/>>. Accessed on Feb 10, 2023.
23. Huron, D. 1995. *The Humdrum Toolkit: Reference Manual*. Stanford, California: Center for Computer Assisted Research in the Humanities.
24. McKinney, Wes. 2023. *Pandas*. Internet site. Available on <<https://pandas.pydata.org/>>. Accessed on Feb 10, 2023.
25. Moreira, Daniel. 2019. Textural Design: A Compositional Theory for the Organization of Musical Texture. Ph.D. Dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
26. Mozart, Wolfgang Amadeus. 2017. Symphony No. 41 - "Jupiter", K. 551 (1748). In *Muscore BV*, edited by Openscore.
27. Mozart, Wolfgang Amadeus. 2001. String Quartet No. 19 in c Major, "Dissonance", K 465 (1785), Adagio. In *Kern Scores*, edited by Frances Bennion and Craig Sapp. Center for Computer Assisted Research in the Humanities at Stanford University.
28. Muscore BVBA and others. 2023. *Muscore*. Internet site. Available on <<https://muscore.com/dashboard>>. Accessed on Feb 10, 2023.
29. Ramos, Bernardo. 2017. Análise de Textura Violonística: teoria e aplicação. Master's Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
30. Sampaio, Marcos da Silva, and Gentil-Nunes, Pauxy. 2022a. *RP Scripts: Rhythmic Partitioning Scripts*, release 1.1. Available on <<https://github.com/msampaio/rpScripts>>. Accessed on Feb 23, 2023.
31. Sampaio, Marcos da Silva, and Gentil-Nunes, Pauxy. 2022b. Python Scripts for Rhythmic Partitioning Analysis. *MusMat: Brazilian Journal of Music and Mathematics* v. 6, n. 2.

32. Sampaio, Marcos da Silva. 2020. Music Research Data. Available on <<https://github.com/msampaio/music-research-data/>>. Accessed on Feb 23, 2023.
33. Sapp, Craig Stuart. 2005a. Online Database of Scores in the Humdrum File Format. International Society for Music Information Retrieval (ISMIR) 2005 Conference. *Proceedings...* Available at <<https://archives.ismir.net/ismir2005/paper/000123.pdf>>. Accessed on Feb 10, 2023.
34. Sapp, Craig Stuart. 2005b. *Kern Scores: A library of Virtual Musical Scores in the Humdrum **kern Data Format*. Online library. Available on <<http://kern.ccarh.org/>>. Accessed on Feb 10, 2023.

Sobre os autores

Heyner Francisco Rodriguez Solis (hfrs@arizona.edu) é doutorando (Ph.D.) em Teoria Musical na Universidade do Arizona. Sua pesquisa se concentra em assuntos como forma musical, semiótica e narratividade na música instrumental dos séculos XIX e XX. Em sua tese de mestrado, elaborada e defendida na Universidade do Arizona, *Franz Schubert's Unfinished Thoughts: Recurrent Strategies in His Last Sonata Forms*, Heyner estudou as diferenças entre o tempo musical, a funcionalidade e a retórica na música do período Clássico e nas primeiras manifestações românticas, utilizando a música instrumental de Schubert como ponto de partida. Heyner atua também como instrutor e professor assistente de percepção e teoria musical no departamento de Teoria Musical da Universidade do Arizona. Antes de mudar-se ao Arizona, Heyner graduou-se pela Universidade da Costa Rica, onde trabalhou como estudante assistente no departamento de Teoria Musical.

Helder Alves de Oliveira (heldcomposer@gmail.com) é licenciado em música e técnico em Piano pela UFRN, mestre em composição musical pela UFPB e doutor em Poéticas da Criação Musical pela UFRJ, com doutorado sanduíche pela Comissão *Fulbright* na *Louisiana State University*, EUA. Foi professor substituto na UFRN, UNIRIO, UEMA e UFPR, além de ter lecionado no Conservatório Brasileiro de Música (Rio de Janeiro) e na UERN. Helder tem recebido prêmios de composição no Brasil, EUA, Alemanha, Portugal, Canadá, Irlanda e Dinamarca, como por exemplo dois Prêmios Funarte de Composição Clássica (2012 e 2016), 1.º lugar no V Concurso de Composição da Academia de Flauta de Verão, 1.º lugar no *A Hymn for Mercy Competition* 2019, o *Internationalen Eisenacher Bach Kompositionspreis* 2020, 1.º lugar no *Stella Composer Competition* 2021, *Dolphy Prize* 2021, e o 2022 *International Leo M. Traynor Composition Competition*. Suas obras foram tocadas por diversos grupos, tais como *Mivos Quartet* (EUA), *Thüringen Philharmonie Gotha-Eisenach* (Alemanha), Quarteto Camargo Guarnieri, OSUSP, OSUFRJ e OSTNCS. Tem artigos sobre procedimentos composicionais publicados em revistas e em anais de congressos nacionais.



Liduino Pitombeira (Brasil, 1962) (pitombeira@musica.ufrj.br) é professor de composição da Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Suas obras têm sido executadas pelo Quinteto de Sopros da Filarmônica de Berlim, Louisiana Sinfonietta, Red Stick Saxophone Quartet, New York University New Music Trio, Orquestra Sinfônica do Espírito Santo, Poznan Philharmonic Orchestra (Polônia), Duo Barrenechea, The Alexander-Soares Duo, Orquestra Sinfônica de Ribeirão Preto, Orquestra Sinfônica da Universidade de São Paulo, The Chicago Philharmonic e Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo (OSESP). Tem recebido diversas premiações em concursos de composição no Brasil e nos Estados Unidos. Pitombeira recebeu seu PhD em composição pela Louisiana State University (EUA), onde estudou com Dinos Constantinides. Tem publicado diversos artigos científicos sobre composição e teoria e desenvolvido pesquisa como membro do grupo MusMat da UFRJ. Suas peças são publicadas pela Peters, Bella Musica, Criadores do Brasil (OESP), Connors, Alry, RioArte e Irmãos Vitale. Gravações de suas obras estão disponíveis nos selos Magni, Summit, Centaur, Antes, Filarmonika, Blue Griffin e Bis. Pitombeira foi premiado em 2019 com a Medalha Villa-Lobos, concedida pela Academia Brasileira de Música, e homenageado pela vida e obra no VII Festival de Música Contemporânea Brasileira. É membro da Academia Brasileira de Música, cadeira Nº 28.

Fernando Rauber Gonçalves (fraubergoncalves@gmail.com) é professor de Harmonia e Análise Musical na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutor em Práticas Interpretativas (Piano) pela UFRGS, desenvolve intensa atividade como recitalista e camerista. Mais recentemente, tem atuado também como cravista e organista em *ensembles* de música antiga. Seus interesses atuais incluem o desenvolvimento de softwares relacionados ao ensino da teoria e análise musical, estudos de tratados de baixo cifrado e *partimenti* bem como de aspectos históricos da teoria harmônica. É tesoureiro da Associação Brasileira de Teoria e Análise Musical (TeMA) na Gestão 2022–2024.

Ana Miccolis (anamiccolis@yahoo.com.br) é harpista e matemática, graduada pela UFRJ nos cursos de música e de matemática com especialização em Informática. Doutoranda na linha de Poéticas da Criação Musical na UFRJ, sob orientação dos professores Dr. Liduino Pitombeira (UFRJ) e Dr. Benoit Gibson (ÉVORA), faz parte do grupo de estudos em matemática e música, MUSMAT do Programa de Pós-Graduação em Música da UFRJ (PPGM).

Pesquisa o desenvolvimento de sistemas composicionais especificados através da intertextualidade de obras de Tom Jobim e processos xenakianos. Foi uma das fundadoras da Orquestra Brasileira de Harpas, grupo com o qual explorou intensamente as possibilidades de escrita para o instrumento em diversas formações, inclusive inserindo o berimbau na música de concerto, como uma espécie de harpa primitiva. Nessa experiência uniu em arranjos Villa-Lobos a Tom Jobim, Lorenzo Fernandez a Baden Powell, utilizando os recursos variados das harpas de pedais, da harpa céltica e do berimbau, instrumentação essa que utiliza na presente pesquisa aplicando os sistemas composicionais especificados na tese de doutorado.

Ariane Petri (ariane.petri@unirio.br) é bacharel em Fagote e licenciada em Música e em Letras Alemãs pelas *Staatliche Hochschule für Musik Karlsruhe* e *Technische Universität Karlsruhe*, Alemanha. Possui Mestrado em Música (Práticas Interpretativas) pela UNIRIO e atualmente cursa o doutorado da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) na linha *Poéticas da Criação Musical* com um trabalho sobre variação musical e intertextualidade, sendo orientada pelo prof. Dr. Carlos Almada. Durante o cumprimento do Programa Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE – CAPES) na *Kunstuniversität Graz* (KUG), Áustria, recebeu o prêmio de melhor comunicação de assuntos científicos. Desde 2022.2, é professora efetiva de fagote e música de câmara da UNIRIO. Como fagotista, atuou na Orquestra Sinfônica Brasileira, no Teatro Municipal do Rio de Janeiro, na Orquestra Petrobras Sinfônica e é membro do *Abstrai Ensemble*, com foco em música contemporânea.

Thaís Nascimento Oliveira (thaismusica.nascimento@gmail.com) é Licenciada, Bacharela e Mestre em Música pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pós-graduada em Filosofia Contemporânea pela IMED, Thaís Nascimento (Porto Alegre/RS, 1994–) é professora de música, violonista, pesquisadora e compositora, integrando, atualmente, o quadro técnico efetivo da Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Tem experiência como professora em diversos espaços como escolas de educação básica, projetos sociais, no Instituto Federal e na universidade. Interpreta repertório para violão solo de compositores de vários países do período renascentista ao atual. Pesquisa sobre repertório de mulheres compositoras para violão e diversos instrumentos, realizando publicações, projetos e performances com obras originais e arranjos próprios. Participa de congressos e tem

publicações nas áreas de Performance Musical, Estética e Filosofia da Música, Educação Musical e realiza palestras e aulas sobre Repertório de compositoras para violão e Música e Gênero. Lançou o disco Expressivas – Mulheres Compositoras para Violão (2021) e é uma das diretoras e fundadoras da AIVIC - Associação Internacional de Violonistas Compositoras, junto a Ximena Matamoros (Universidad de Chile) e Laura Campanér (São Paulo).

Renata Coutinho de Barros Correia (renatacoutinhobarros@gmail.com) é doutora em Musicologia (Área de concentração: Teoria e Análise Musical) e mestra em Artes (Musicologia) pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (USP). Sob a supervisão da professora Dra. Adriana Lopes da Cunha Moreira (USP/ECA) e do professor Dr. Jeffrey Swinkin (Universidade de Oklahoma/Norman) desenvolveu a tese intitulada “Análise e performance musical: perspectivas de pesquisa, influências mútuas e abordagem crítica”, que trata sobre o desenvolvimento do domínio de estudos da análise e performance musical, apresentando estudo baseado na interlocução entre *performer* e teórico schenkeriano. Tem colaborado com publicações em eventos científicos com temas relacionados à análise musical, produção acadêmica em performance musical/práticas interpretativas e estudos em análise e performance musical. Tem se dedicado à apresentação de palestras, atividade docente e atuação como pianista colaboradora. É integrante do grupo de pesquisa TRAMA (Teoria e Análise Musical), que conta com a colaboração de pesquisadores da Escola de Comunicações e Artes (ECA) da Universidade de São Paulo.

Marcos Sampaio (sampaio.marcos@ufba.br) é compositor, professor e pesquisador nas áreas de Teoria Musical e Composição. Tem interesse nas áreas de Musicologia Computacional e Teoria de Relações de Contornos. É Professor Associado da Escola de Música da Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde obteve o seu doutorado. Nesta instituição, trabalha em pesquisa, ensino e administração. É membro fundador da Associação Brasileira de Teoria e Análise Musical (TeMA) e membro do Genos, grupo de pesquisa em Teoria, Composição e Computação Musical. Foi ainda coordenador do curso de Bacharelado em Composição e Regência da UFBA (2019-2021).

Pauxy Gentil-Nunes (pauxygnunes@musica.ufrrj.br), compositor e flautista. Mestre em Composição pela UFRJ e Doutor em Língua e Estruturação Musical pela UNIRIO. Professor de Harmonia, Análise e Composição na Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Atividade contínua com obras musicais executadas e gravadas no Brasil e no exterior. Participação, em 2015, como conferencista e compositor na EXPO 2015 Milano. Participação como compositor nos CDs Orquestra Sinfônica Nacional interpreta Compositores de Hoje (2016), Trio Paineiras interpreta Compositores de Hoje (2017) e participação como instrumentista e compositor no CD Experiência -- Abstrai Ensemble (2018). Participação no Festival Internacional RC4 com o espetáculo de sua autoria, Liberjongo (2017). Participação como compositor convidado da XXIV Bienal de Música Brasileira Contemporânea da Funarte (2021). Membro do ABSTRAI Ensemble desde 2011. Fundador e membro do grupo de pesquisa MusMat, focado em aplicações matemáticas em análise e composição musical, de 2013 a 2020. Fundador e membro do grupo de pesquisa Performance Hoje. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Música da UFRJ de 2015 a 2019.

Vicente Sanches de Oliveira (vicente.sanchesoli@gmail.com) é bacharelando em regência orquestral na Universidade Federal da Bahia (UFBA). É membro do grupo de pesquisa Genos. Além das atividades acadêmicas e artísticas, como a colaboração com grupos musicais tais como o Madrigal da UFBA, a Orquestra Sinfônica da UFBA e o Núcleo de Ópera da Bahia, Vicente está envolvido em projetos de pesquisa nas áreas de Análise Musical e Musicologia Computacional desde 2019.

Sidnei Marques de Oliveira (sidcompositor@live.com) é Bacharel em composição pela Universidade Federal da Bahia. Atualmente é mestrando pela mesma instituição, sob orientação do Dr. Marcos Sampaio. Está pesquisando relações entre Composição Musical, Teoria dos Contornos, Modelagem Sistêmica e Análise de Particionamento Rítmico. Em 2008 ganhou primeiro lugar no Concurso de Composição Ernst Widmer, da UFBA, com uma obra baseada em contornos musicais.

Jaderson Oliveira (jaderson@jaderson.com.br) é aluno do curso de Bacharelado em Composição e Regência da Universidade Federal da Bahia. Além da Composição Musical, é atuante na área do canto e da pesquisa acadêmica, participou como bolsista do Coro Madrigal da UFBA entre 2019 e 2021. Desde 2020 tem participado de projetos de pesquisa na área de Análise e Musicologia Computacional como bolsista de Iniciação Científica.

Sumário

i Editorial

Artigos

- 1 Primeiras digressões formais de Franz Liszt
Franz Liszt's Early Formal Excursions
Heyner Francisco Rodriguez Solis
- 22 Modelagem gestáltica do Ponteio Nº 30 de Camargo Guarnieri
Gestalt Modeling of Ponteio No. 30 by Camargo Guarnieri
Helder Alves de Oliveira e Liduino José Pitombeira de Oliveira
harmoIA: modelagem preditiva de sucessões cordais por aprendizagem computacional profunda
harmonIA: Predictive Modelling of Chord Successions using Computational Deep Learning
Fernando Rauber Gonçalves
- 58 O uso de processos estocásticos como recurso criativo no desenvolvimento de um sistema composicional
The Use of Stochastic Processes as a Creative Resource in the Development of a Compositional System
Ana Miccolis
- 97 Derivação nas variações I a III das Variações Goldberg de J. S. Bach
Derivation in Variations I to III of J. S. Bach's Goldberg Variations
Ariane Isabel Petri
- 112 Análise musical da Suíte Imperial de Clarisse Leite para violão a partir de técnicas analíticas de John Rink
Music analysis of Clarisse Leite's Imperial Suite for guitar based on John Rink's analytical techniques
Thaís Nascimento Oliveira
- 139 O "processo simbiótico" entre análise e performance e a interlocução entre performer e teórico no estudo da Allemande da Partita n. 5, BWV 829, em Sol Maior para teclas, de J. S. Bach
The "Symbiotic Process" Between Analysis and Performance and the Interlocution Between Performer and Theorist in the Study of Bach's Allemande for Keyboard from Partita n. 5, BWV 829 in G major
Renata Coutinho de Barros Correia
- 177 Novas ferramentas visuais para a análise de particionamento rítmico da textura musical
New Visual Tools for Rhythmic Partitioning Analysis of Musical Texture
Marcos da Silva Sampaio, Pauxy Gentil-Nunes, Vicente Sanches de Oliveira, Sidnei Marques de Oliveira e Jaderson Cardona de Oliveira
- 215
- 246 **Sobre os Autores**