MUSICA THEORICA 2024, V. 9.2
SCIENTIFIC ARTICLE
10.52930/mt.v9i2.305
Data do recebimento: 11/06/2024
Data da aprovação final: 01/09/2024

Planejamento composicional a partir de paradigmas arquetípicos

Compositional Planning from Archetypal Paradigms

Liduino Pitombeira
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Resumo: No presente trabalho, realizei uma revisão crítica dos conceitos centrais relacionados à minha pesquisa, notadamente os de sistema composicional e planejamento composicional. Enfatizei uma expansão desses conceitos, refinando suas definições para uma aplicação mais musical e intuitiva. Introduzi o paradigma arquetípico como uma categoria ampla na qual se inserem os sistemas composicionais e os modelos ainda não explorados. Destaco dois desses modelos: 1) o proto-rizoma, inspirado no rizoma deleuziano, com uma perspectiva estruturalista; e 2) o sistema composicional desordenado, situado em uma fronteira conceitual, que é examinado por desafiar a essência determinística ou probabilística dos sistemas composicionais plenos. Mantendo o espectro estético aberto, este estudo busca contribuir para a evolução teórica e prática das metodologias que se concentram na aplicação de processos formais à composição, promovendo uma compreensão mais profunda e uma utilização mais fluida desses conceitos pelos compositores e compositoras.

Palavras-chave: Planejamento composicional. Paradigma arquetípico. Proto-rizoma. Sistemas Composicionais.

Abstract: In this paper, I have conducted a critical review of central concepts related to my research, notably those of compositional system and compositional planning. I have emphasized an expansion of these concepts, refining their definitions for a more musical and intuitive application and I have introduced the archetypal paradigm as a broad category encompassing compositional systems and unexplored models. I also have highlighted two of these models: 1) the proto-rhizome, inspired by Deleuze's rhizome, with a structuralist perspective; and 2) the disordered compositional system, situated at a conceptual frontier, which is examined for challenging the deterministic or probabilistic essence of full compositional systems. Maintaining an open aesthetic spectrum, this study seeks to contribute to the theoretical and practical evolution of methodologies focusing on the

© TeMA 2024 – ISSN 2525-5541

application of formal processes to composition, promoting a deeper understanding and more fluid utilization of these concepts by composers.

Keywords: Compositional Planning. Archetypal Paradigm. Proto-rhizome. Compositional Systems.

* * *

1. Introdução

A pesquisa em composição musical[1], no século XXI, filia-se a diversas perspectivas de pensamento cobrindo um amplo espectro filosófico que vai do estruturalismo à fenomenologia[2]. Embora este trabalho conecte-se predominantemente a uma perspectiva estruturalista, conceitos relacionados a outros campos serão examinados e utilizados para fins composicionais. Para isso, revisitarei alguns conceitos já incorporados à minha pesquisa em composição, ampliando-os e redefinindo-os, ao mesmo tempo em que novos conceitos serão propostos.

Assim, este trabalho amplia alguns aspectos associados à Teoria dos Sistemas Composicionais (Seção 2), incluindo uma nova definição para o conceito de Sistema Composicional e uma expansão de sua tipologia; define com maior clareza, no âmbito da minha pesquisa, o conceito de Planejamento Composicional (Seção 3), trazendo um exemplo detalhado dessa metodologia; e propõe uma categoria denominada Paradigma Arquetípico (Seção 4), na qual se inserem os sistemas composicionais ao lado de outro modelos, ainda não explorados. Outros tipos de paradigma arquetípico serão examinados bem como suas possibilidades de utilização em planejamentos composicionais.

---

[1] Alguns compositores, como John Croft (2015), consideram que a atividade composicional não deve ser considerada pesquisa. Outros, como Camden Reeves (2016) discordam dessa posição. Neste trabalho, adotamos a posição de Reeves. Essa discussão, no entanto, é muito ampla e ultrapassa os objetivos deste artigo.

[2] Três exemplos: Gregory Karl (1997) desenvolve um trabalho na linha analítica sobre a narratividade no âmbito do estruturalismo; Georges Bériachvili (2020) examina os conceitos de gesto e espaço musical sob uma perspectiva fenomenológica.

2. Teoria dos Sistemas Composicionais

Sistemas composicionais (S) são estruturas formadas por objetos predominantemente genéricos (O) e relações específicas finitas (R), que têm o propósito de dar uma sustentação arquetípica à produção de obras musicais. Os objetos de um sistema composicional são constituídos por materiais ou parâmetros, definidos de maneira genérica, exceto, em um tipo particular de sistema, no qual os objetos podem ser específicos[3]. Os parâmetros, em suas formas literais (superficiais), tais como alturas, durações, dinâmicas etc., ou abstratas (contornos, partições texturais, graus de endogenia harmônica etc.), são recortes de materiais sob diferentes perspectivas[4].

Esta seção é organizada em três subseções. Na primeira (2.1) e na segunda (2.2) examino em detalhes os conceitos de objetos e de relações; na terceira (2.3) aprofundo o conceito de sistema composicional, tomando como base a definição dada no início deste parágrafo.

2.1. Objetos

O conceito de objeto[5] pode ser explorado no contexto da estrutura musical, considerando-se uma interface entre música e matemática. Elementos musicais, como notas, acordes, melodias, ritmos, contornos, partições texturais etc. podem ser considerados objetos que possuem propriedades matemáticas intrínsecas. Por exemplo, uma linha melódica pode ser analisada em termos dos intervalos entre suas notas constituintes. A abordagem de categorização e análise matemática como ferramenta coadjuvante da análise musical pode oferecer subsídios importantes para a construção de sistemas composicionais, especialmente pela possibilidade de especificar um sistema composicional computacionalmente. É no domínio dessa última abordagem que opera o conceito de objeto adotado neste artigo. Dessa forma, podemos definir objeto

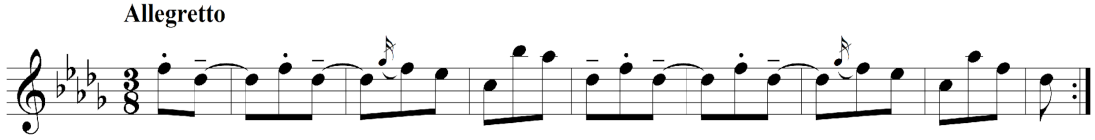
[3] Esse tipo de sistema é oriundo da modelagem de perfil. Para um maior aprofundamento sobre esse tipo de modelagem ver Moreira *et al* (2021).

[4] Para um maior aprofundamento sobre o conceito de parâmetro, dentro da minha perspectiva, ver Pitombeira (2018).

[5] Um panorama sobre o conceito de objeto, a partir de diversas perspectivas, é apresentado no Anexo 1.

como uma entidade abstrata que representa uma unidade identificável dentro da estrutura de uma composição. Esse objeto pode ser qualquer elemento musical distinguível, como uma nota, acorde, melodia, ritmo, contorno melódico, ou qualquer outro componente que contribua para a estruturação musical. Essa definição deixa claro que o objeto é abordado neste trabalho sob uma perspectiva representacional. Em outras palavras, este trabalho não aborda o som em si (como ocorre no pensamento espectralista, por exemplo), mas somente sua representação.

Em um sistema composicional, os objetos são preferencialmente genéricos, ou seja, objetos que não possuem valores determinados ou informações específicas que os identifiquem. Por exemplo, uma nota qualquer, denominada n_1, ou um fragmento musical qualquer f_1 são objetos genéricos. Em contraste, objetos específicos, como o próprio adjetivo indica, têm informações particulares sobre esse objeto: a classe de alturas Si, a nota Lá[5] ou a canção de tradição oral *Baiano de João Gurujuba*, do Bumba-meu-boi do Rio Grande do Norte (Ex. 1), recolhida por Mário de Andrade (1982, p. 87), são exemplos de objetos específicos.



Exemplo 1: *Baiano de João Gurujuba* do Bumba-meu-boi do Rio Grande do Norte

Além dessa categoria que trata da **particularidade** do objeto, classificando-o como genérico ou específico, há também uma categoria de **integridade**, por meio da qual os objetos podem ser paramétricos[6] ou materiais. A diferença entre os dois tipos é que, contrariamente aos objetos materiais, os objetos paramétricos podem ser desintegrados em subcomponentes. Por exemplo, uma linha melódica pode ser decomposta em suas alturas e ritmos. Já os objetos materiais são tratados de forma íntegra, sem a desmontagem que normalmente ocorre na perspectiva paramétrica. Objetos paramétricos são, portanto, recortes epistemológicos no nível de camadas que se relacionam a determinados atributos de um trecho musical. As alturas de um fragmento

[6] "Parâmetros musicais são descrições formais de camadas específicas de uma estrutura musical. Tradicionalmente, esses parâmetros possuem equivalentes acústicos" (Pitombeira 2018, p. 43).

musical, como mencionei acima, são um recorte observacional que pode ser útil analiticamente. Uma subcategorização de parâmetros identifica ainda os parâmetros concretos (ou de superfície) e abstratos. Parâmetros concretos são observáveis (visual e/ou auditivamente) na superfície musical. Por exemplo, as alturas e as durações são parâmetros concretos associados a determinadas notas de um trecho. Já os parâmetros abstratos não se encontram na superfície. São exemplos de parâmetros abstratos, as partições texturais, os graus de endogenia harmônica, os contornos etc. É importante enfatizar que essa fundamentação teórica se restringe ao nível da representação simbólica, que corresponde ao nível neutro semiológico (uma partitura, um diagrama de planejamento etc.).

Objetos materiais, por sua vez, são estruturas tratadas como um todo indivisível. Desta forma, quando se manipulam objetos materiais não se deve levar em conta seu conteúdo paramétrico, mas o material íntegro. O uso de objetos materiais é apropriado nos sistemas que lidam com a intertextualidade, nos sistemas eletroacústicos que lidam unicamente com a manipulação de blocos sonoros não decomponíveis, e nos sistemas em que o compositor, ao adotar uma perspectiva fenomenológica, opta por não fragmentar os objetos. A tipologia dos objetos com exemplos, no âmbito da teoria dos sistemas composicionais, é mostrada no Quadro 1. Essa tipologia pode, evidentemente, ser expandida para incluir outras propriedades dos objetos como a complexidade (simples *versus* compostos), a granularidade (lisos *versus* estriados) etc. No entanto, essas duas categorias – particularidade e integridade – são suficientes para o tipo de fundamentação teórica necessária ao desenvolvimento deste artigo.

				Exemplos
Objetos	Quanto à Particularidade	Genéricos		Alturas a_1, a_2, a_3
		Específicos		Alturas $Dó_4$, $Ré_4$, Mi_4
	Quanto à Integridade	Paramétricos	Concretos	Alturas $Dó_4$, $Ré_4$, Mi_4
			Abstratos	Contorno ⟨012⟩
		Materiais		Fig. 25

Quadro 1: Tipologia de objetos na teoria dos sistemas composicionais

2.2. Relações

O conceito de relação é tão fundamental para a Ciência dos Sistemas que, ao definir o conceito de sistemas como $S = (T, R)$, no qual T é um conjunto de coisas (*things*) de qualquer tipo e R é uma relação qualquer definida em T, George Klir (2001, p. 9) propõe o termo "sistemicidade" (*systemhood*) para denotar essa relação. Em outras palavras, a relação é o que efetivamente define um sistema. De acordo com Eric Weisstein (1998, p. 1542),

> Uma relação é qualquer subconjunto de um produto cartesiano. Por exemplo, um subconjunto de $A \times B$, chamado de "relação (binária) de A para B", é uma coleção de pares ordenados (a, b) com os primeiros componentes pertencentes a A e os segundos pertencentes a B e, em particular, um subconjunto de $A \times A$ é chamado de "relação em A". Para uma relação binária R, frequentemente se escreve aRb para significar que (a, b) está em R[7].

Neste trabalho, me restringirei às endorrelações binárias (relações binárias homogêneas), isto é, aos pares ordenados que são subconjuntos do produto cartesiano $A \times A$ (Müller, 2015, p. 20–21). Nesse caso, o domínio (conjunto de partida) é o mesmo que o contradomínio (conjunto de chegada).

As relações podem ser especificadas como tabelas de correspondência, como listagem de pares ordenados ou tuplas (*roster form*), como regra de construção (*set-builder form*)[8], como grafo direcional, como diagrama de setas, como uma matriz de incidência (booleana), como um gráfico no plano cartesiano etc.[9]

Por exemplo, um conjunto M é constituído pelas classes de alturas Dó, Dó♯, Ré, Ré♯, Mi, Fá♯, Sol, Si. Uma relação R é especificada por uma tabela de correspondência (Tab. 1) entre os elementos desse conjunto. A partir dessa tabela é possível observar que Dó se relaciona com Ré, Dó♯ se relaciona com Ré♯, Ré se relaciona com Mi, e Mi se relaciona com Fá♯. Esses relacionamentos formam,

---

[7] No original: "A relation is any SUBSET of a CARTESIAN PRODUCT. For instance, a SUBSET of A x B, called a (binary) "relation from A to B," is a collection of ORDERED PAIRS (a, b) with first components from A and second components from B, and, in particular, a SUBSET of A x A is called a "relation on A." For a binary relation R, one often writes aRb to mean that (a, b) is in R."

[8] Os termos *roster form* and *set-builder form* são usados na representação de conjuntos (Kirk 2023, p. 6).

[9] Richard Johnsonbaugh (2015) demonstra algumas dessas maneiras.

então, pares ordenados de classes de alturas que podem ser listados da seguinte maneira: $R = \{(Dó, Ré), (Dó♯, Ré♯), (Ré, Mi), (Mi, Fá♯)\}$. Essa é uma das maneiras mais comuns de se representar uma relação (*roster form*). É possível inferir facilmente uma regra de construção para a relação: $R = \{(x, y) | y = T_2(x),\ onde\ (x, y) \in M \times M\}$. Podemos descrever essa relação de uma maneira mais simples e informal, pensando nela como uma operação (transposição com um fator de 2). Na Teoria dos Sistemas Composicionais, as relações são frequentemente especificadas como operações. Essa abordagem é eficaz e prática para expressar relações entre elementos musicais. Ela nos permite entender claramente como uma obra musical funciona, o que, em última análise, é o nosso objetivo principal. A relação R, e os objetos de M são mostrados como grafo direcional na Fig. 1, como matriz de incidência na Fig. 2, e como gráfico cartesiano na Fig. 3.

Domínio	Contradomínio
Dó	Ré
Dó♯	Ré♯
Ré	Mi
Mi	Fá♯

Tabela 1: Relação R especificada como uma tabela de correspondências

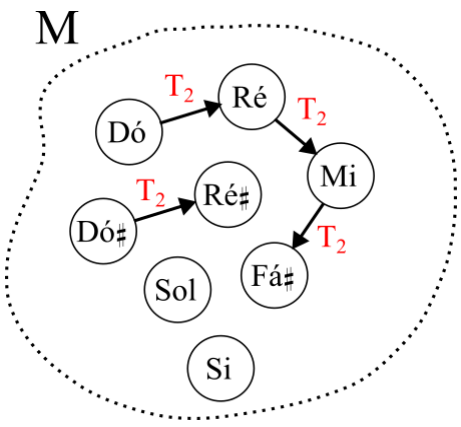


Figura 1: Grafo mostrando os elementos de M e a relação R, especificada como a operação T_2

	Dó	Dó♯	Ré	Ré♯	Mi	Fá♯	Sol	Si
Dó	0	0	1	0	0	0	0	0
Dó♯	0	0	0	1	0	0	0	0
Ré	0	0	0	0	1	0	0	0
Ré♯	0	0	0	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	1	0	0
Fá♯	0	0	0	0	0	0	0	0
Sol	0	0	0	0	0	0	0	0
Si	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 2: Matriz de incidência mostrando os elementos de M que se relacionam entre si

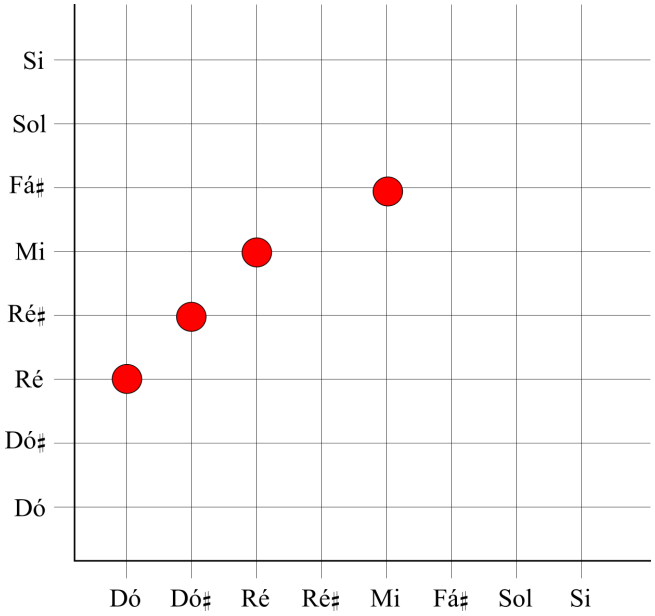
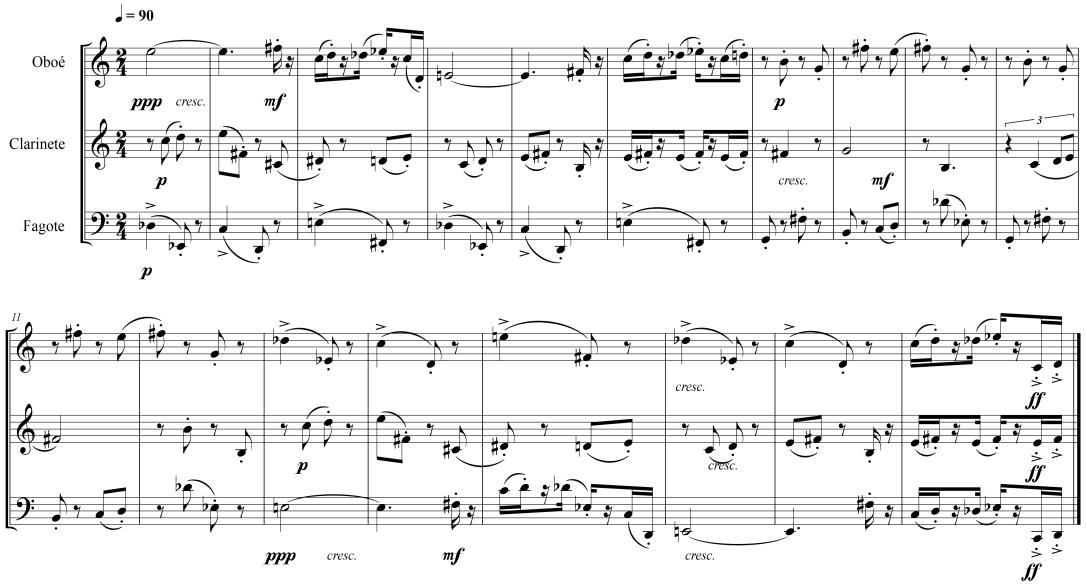


Figura 3: Gráfico cartesiano mostrando os elementos de M que se relacionam entre si

O fragmento musical do Ex. 2 foi construído partindo dos objetos do conjunto *M* e da relação *R* que se estabelece entre alguns desses objetos. Os pares ordenados que satisfazem à relação *R* se seguem de forma contígua, sem interrupções temporais. Já os elementos que não se relacionam (como o Si e o Sol, por exemplo) ficam isolados por pausas.



Exemplo 2: Pequeno fragmento para trio de madeiras, no qual as alturas são distribuídas com base na relação R

2.3. Sistemas composicionais

O conceito de sistema composicional deriva de uma conjunção da Teoria Geral dos Sistemas, de Ludwig von Bertalanffy (2008), com a Ciência dos Sistemas, de George Klir (2001). Da primeira, o conceito de sistemas composicionais herda a noção de "regras do jogo", aplicada aos sistemas simbólicos inerentes às artes visuais, à música e à linguagem, dentre outros (Bertalanffy, 2008, p. 53); da segunda, herda a definição formal de sistema composicional: $S = (O, R)$[10]. Incorpora-se adicionalmente o conceito de função ou propósito, de Donella Meadows (2009).

A primeira definição do conceito de sistema composicional encontra-se na dissertação de Flávio Lima (2011, p. 62), desenvolvida sob minha orientação na Universidade Federal da Paraíba (UFPB): "um conjunto de diretrizes, formando um todo coerente, que coordena a utilização e interconexão de parâmetros musicais, com o propósito de produzir obras musicais". Posteriormente (Pitombeira, 2015), revisei essa definição para incorporar os materiais aos quais

[10] Klir utiliza o termo coisas (*things*). Inspirado em Joseph Goguen (1977), substituí esse termo por objetos. Um sistema composicional, quando definido formalmente por uma expressão, é abreviado pela letra S.

se associam os parâmetros. Essa expansão do conceito é particularmente útil para os sistemas em que os materiais serão utilizados em seu estado bruto, ou seja, sem transformações.

Em um sistema composicional, os objetos são preferencialmente genéricos e as relações são obrigatoriamente específicas[11]. Há, no entanto, uma situação de fronteira (entre um sistema e um plano composicionais), em que os objetos são específicos. Essa situação se revela nos sistemas produzidos pela modelagem de perfil (que é aplicada quando os objetos, geralmente de natureza abstrata, são específicos). A modelagem de perfil emprega não somente as relações derivadas de uma obra anterior, mas também seus próprios objetos[12]. A função (ou propósito) de um sistema composicional, no sentido proposto por Meadows, é expressa no próprio adjetivo (composicional) que caracteriza o sistema: produzir obras musicais.

Essa teoria está em constante revisão e expansão, graças às minhas pesquisas, às novas propostas de meus orientandos[13], e às contínuas reflexões realizadas durante os encontros semanais do Grupo de Estudos em Sistemas Composicionais (GESC), um ramo do Grupo de Pesquisas MusMat, que congrega meus orientandos (iniciação científica, mestrado e doutorado), colegas que fazem estágio pós-doutoral sob minha supervisão, e visitantes e pesquisadores independentes que atuam nas pesquisas em composição e sua interface com tecnologia, matemática e computação.

Este trabalho foi gestado em sala de aula durante a disciplina *Tópicos Especiais em Processos Criativos I – Planejamento Composicional* – MUD823, ministrada no PPGM-UFRJ, no segundo período de 2023, como parte das

---

[11] Pode-se detectar alguma semelhança entre um sistema composicional e o *source system* de Klir (2001, p. 63). Esse tipo de sistema também é conhecido como *dataless system*.

[12] Para um maior aprofundamento sobre esse tipo de modelagem ver Moreira *et al* (2021).

[13] Trabalhos recentes particularmente importantes para o desenvolvimento da Teoria dos Sistemas Composicionais são: a tese de Roberto Macedo Ribeiro (2022), que traz um primeiro experimento com sistemas composicionais dinâmicos, tendo como suporte a pesquisa de Georgescu e Georgescu (1990); a tese de Helder Oliveira (2020), que propõe o conceito de Modelagem Gestáltica; e as teses de Filipe Rocha e Ana Miccolis, ambas em andamento. A primeira propõe o conceito de Modelagem Rítmica; a segunda propõe os conceitos de Modelagem Estilística, Modelagem Sistêmica Híbrida e uma nova visão sobre a especificação de sistemas composicionais com base na ciência da computação.

reflexões iniciais sobre meu novo projeto de pesquisa[14]. Logo no início desta seção, apresento uma nova definição para o conceito de sistema composicional. Esta nova definição, que afirma que sistemas composicionais (S) são estruturas formadas por objetos predominantemente genéricos (O) e relações específicas finitas (R), que têm o propósito de dar uma sustentação arquetípica à produção de obras musicais, não se contrapõe à definição original de Lima (2011), atualizada por mim em 2015[15], mas apresenta um olhar alternativo sobre o conceito. Adicionalmente, enfatizo, neste trabalho, quatro aspectos importantes que já estão presentes em praticamente toda a literatura sobre o tema produzida até agora. Um sistema composicional pleno (ou ordenado) apresenta quatro características fundamentais: 1) as **relações** são específicas e finitas, ou seja, não podem ser genéricas e infinitas; 2) a **ordem** de aplicação é pré-determinada (determinística ou probabilística)[16] – ordenação aleatória caracteriza uma desordenação; 3) há um ponto de partida específico, um **ponto de origem**, a partir do qual as relações começam a ser aplicadas; e 4) o **ciclo** de aplicação é finito (sem *loop*), iniciando no primeiro e concluindo no último objeto (monoperiódico), podendo haver pequenos desvios probabilísticos bem como, na última etapa, um retorno ao objeto inicial (*wrapping-around*)[17].

Na nova proposta de classificação que trago neste trabalho, considero como aspectos chave as **relações específicas e finitas** e a **ordenação**, sendo o **ponto de origem** e a **finitude do ciclo** fatores secundários. As relações são o aspecto de maior peso, uma vez que estão presentes na própria definição do conceito de sistema composicional. A ordenação tem o segundo maior peso, já que ordem também é um tipo de relação que pode estar presente, mesmo que de

---

[14] Disponível em <https://ppgm.musica.ufrj.br/planejamento-composicional-reflexoes-teorico-esteticas-no-ambito-de-uma-producao-artistica-formalizada-2023/>.

[15] Ver Pitombeira (2015).

[16] Sarmento *et al* (2020), por exemplo, tratam de um sistema composicional baseado em intertextualidade e cadeias de Markov. Os modelos markovianos descritivos (que modelam uma obra original) são sistemas composicionais, embora não apresentem um ponto inicial de aplicação específico e não tenham necessariamente um ciclo de aplicação do mesmo tamanho da obra original.

[17] Mesmo que o sistema composicional tenha potencialmente um fluxo infinito, como é o caso dos sistemas retroalimentados, o uso composicional desse sistema exige uma delimitação no ciclo do fluxo, o que o torna finito do ponto de vista do usuário.

maneira transparente em um sistema composicional[18]. Quando esse segundo aspecto – ordenação – não é atendido, o sistema composicional é dito desordenado, diferenciando-se, portanto, do sistema composicional pleno (ou simplesmente, sistema composicional)[19], que é ordenado. Porém, quando o primeiro e mais importante aspecto – relações específicas e finitas – não é satisfeito, surge a necessidade de recorrer a outra categoria conceitual. Essa categoria, juntamente com a categoria dos sistemas composicionais, faz parte de um nível hierárquico mais amplo chamado Paradigma Arquetípico, o qual será definido e minuciosamente examinado na quarta seção deste texto.

Adicionalmente, proponho a ampliação do quadro tipológico (atualmente formado pelas categorias arquitetura, natureza, estabilidade e tipos de dados) incluindo uma quinta categoria: os tipos de relações. Explico brevemente, a seguir, a tipologia atual (já descrita abundantemente na literatura)[20] e me detenho com maior profundidade na nova categoria.

Com relação à **arquitetura**, os sistemas composicionais podem ser abertos (com entrada e saída de dados), semiabertos (com saída de dados, apenas) ou retroalimentados (nos quais a saída é reinserida na entrada). Com relação à **natureza**, os sistemas composicionais podem ser originais ou modelados[21]. Com relação à **estabilidade**, podem ser estáticos (nos quais as regras são fixas) ou dinâmicos (nos quais as regras mudam em algum momento determinado pelo(a) compositor(a) ou como resultado de procedimentos aleatórios)[22]. Com relação

---

[18] As relações de ordenação são particularmente fundamentais nos espaços parcialmente ordenados, como é o caso, por exemplo, das partições texturais e dos perfis rítmicos de Meyer/Gentil-Nunes (2016).

[19] O termo sistema composicional é sempre utilizado para se referir aos sistemas composicionais ordenados.

[20] Ver, por exemplo, Ribeiro (2022).

[21] Discutirei aqui os sistemas composicionais originais. Uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em Pitombeira (2020). Para um aprofundamento sobre sistemas composicionais modelados (ou modelos sistêmicos) ver Pitombeira (2017; 2018).

[22] Os sistemas dinâmicos podem ser vistos como variações de um sistema inicial. Assim, se o sistema inicial for $S_0 = (O, R_0)$, sua primeira variação será $S_1 = (O, R_1)$, sua segunda variação será $S_2 = (O, R_2)$, e assim por diante. Observe-se que a dinamicidade opera preferencialmente no âmbito das relações, uma vez que os objetos já são genéricos e, portanto, só se particularizam durante o planejamento composicional. Os sistemas dinâmicos são gerenciados por um metassistema (Klir 2001, p. 80). Para um maior aprofundamento em sistemas composicionais dinâmicos veja Ribeiro (2022, p. 300–541).

aos **tipos de dados**, podem ser contínuos (analógicos, números reais, portamentos) ou discretos (digitais, números inteiros, glissandos).

A quinta categoria, concernente às **relações**, envolve quatro tipos agrupados a partir de dois critérios: grau de definição (total, parcial) e cardinalidade (unitárias, múltiplas). A combinação desses critérios produz então os tipos delineados no Quadro 2 e exemplificados na Fig. 4.

No primeiro tipo, relações unitárias totalmente definidas, os objetos são genéricos (O_1, O_2), tendo como ponto de origem o objeto O_1 (essa indicação é feita graficamente como um círculo duplo em torno do objeto de origem). A ordem de aplicação (indicada pela seta) é de O_1 para O_2 e a relação é definida como uma transposição de fator 3, indicando que o parâmetro altura (ou classe de alturas) do primeiro objeto é transposto ascendentemente em três semitons (ou três classes intervalares).

O segundo tipo se diferencia do primeiro unicamente pela ausência de fator. Assim, no segundo tipo ocorre uma transposição em que o fator não é indicado no contexto do sistema composicional, mas apenas posteriormente, durante o planejamento.

No terceiro tipo, a relação (R), conquanto seja formada por um conjunto de relações totalmente definidas (T_2, I_3, ROT_1), é escolhida a partir de uma paleta finita de possibilidades pré-determinadas. No exemplo da Fig. 4, terceira linha, a relação R pode ser uma transposição com fator 2, uma inversão em torno de Dó com fator transposicional 3 ou uma rotação com fator 1. O procedimento de seleção da relação é implementado em nível de planejamento composicional. A diferença desse tipo para o quarto é que, nesse último, as relações constantes na paleta não apresentam uma definição em termos de fator.

	Cardinalidade relações	
Grau de definição	[1] Relações unitárias totalmente definidas (UTD)	[3] Relações múltiplas totalmente definidas (MTD)
	[2] Relações unitárias parcialmente definidas (UPD)	[4] Relações múltiplas parcialmente definidas (MPD)

Quadro 2: Tipos de relações no âmbito da Teoria dos Sistemas Composicionais com relação ao grau de definição e à cardinalidade

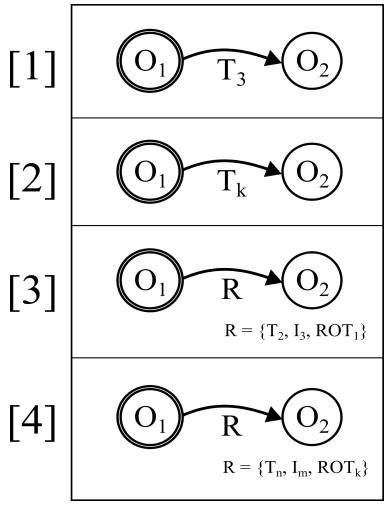


Figura 4: Diagramas representativos do quadro de relações no âmbito da Teoria dos Sistemas Composicionais

Um sistema composicional se assemelha, de certa forma, a uma estrutura sintagmática chomskyana (Chomsky 2015, p. 37–38), que resulta em uma sentença linguística. Nessa estrutura, são delimitados objetos genéricos – sentença (S), sintagma[23] nominal (SN), sintagma verbal (SV), artigo (α), substantivo (N) e verbo (V) – e regras específicas de relacionamento entre esses objetos (Quadro 3). Essa estrutura pode ser representada por um diagrama arbóreo e ter seus objetos particularizados para produzir uma sentença real (Fig. 5)[24].

Regra 1	Uma sentença (S) é formada por um sintagma nominal (SN) e um sintagma verbal (SV).	$S \rightarrow SN + SV$
Regra 2	Os sintagmas nominais (SNi) são formados por artigos (αi) e substantivos (Ni), onde $i = \{1, 2\}$	$SN_i \rightarrow \alpha_i + N_i$
Regra 3	O sintagma verbal (SV) é formado por um verbo (V) e um sintagma nominal (SN).	$SV \rightarrow V + SN$

Quadro 3: Regras de relacionamento entre os objetos em uma estrutura sintagmática

[23] Sintagma é um "termo linguístico designando qualquer combinação de unidades (geralmente palavras ou fonemas) que estão dispostos em uma sequência significativa. Uma frase é um sintagma de palavras (Baldick 2001, p. 255). No original: "a linguistic term designating any combination of units (usually words or *PHONEMES) which are arranged in a significant sequence. A sentence is a syntagm of words".

[24] Lerdahl e Jackendoff (1983) transplantaram esse modelo arbóreo para a análise de música tonal, através do conceito de Árvore Prolongacional, fundindo, dessa forma, o modelo arbóreo de Chomsky com o conceito schenkeriano de prolongamento.

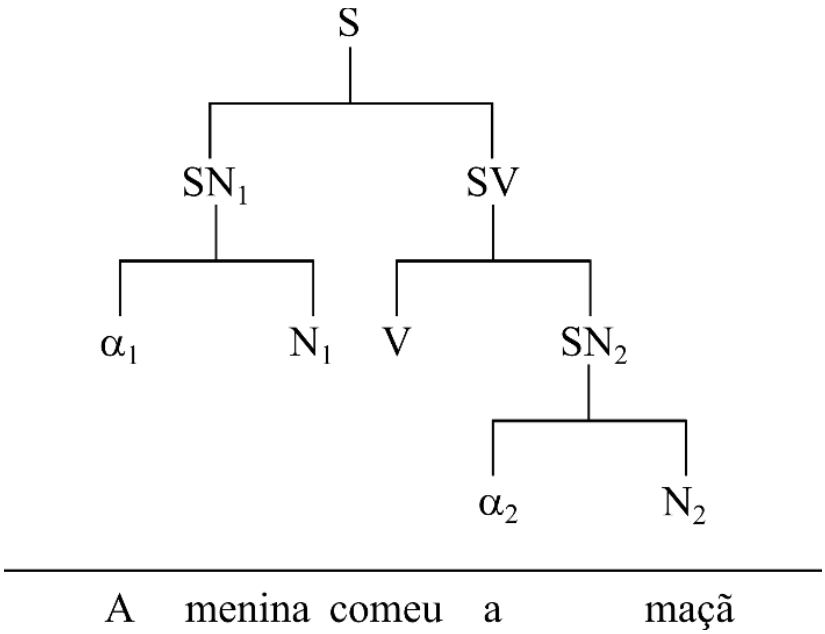


Figura 5: Estrutura sintagmática com objetos genéricos e particulares

Um sistema composicional é estruturado como um conjunto de regras específicas – denominadas "Definições", na literatura corrente desde a dissertação de Lima (2011) – e um conjunto de objetos genéricos[25]. Saliente-se que, além disso, a relação de ordenação é imanente à estrutura do sistema composicional (pleno), ou seja, independentemente de quaisquer relações pré-determinadas, a relação de ordenação estará sempre presente no contexto de um sistema composicional. Essa ordenação pode atuar em camadas hierárquicas diferenciadas, podendo ser, algumas vezes, de difícil identificação em fases analíticas posteriores à criação de uma obra musical.

A título de exemplificação, proponho o *Sistema SCR*, especificado como um conjunto de definições no Quadro 4[26]. Como se pode constatar, esse sistema

[25] Chega-se a essa estrutura tanto a partir de uma abordagem original, ou seja, a estrutura é criada pelo compositor, como pela modelagem composicional de estruturas pré-existentes. No primeiro caso, trata-se de um sistema composicional original; no segundo, de um modelo sistêmico, ou sistema composicional modelado.

[26] É possível também especificar esse sistema composicional como um grafo, um diagrama de fluxo, ou um algoritmo computacional. No texto me restringirei ao primeiro tipo de especificação, embora disponibilize no *github* um programa em Python que permite operacionalizar esse sistema de maneira randômica: <https://github.com/liduinopitombeira/Compositional-Systems/blob/main/Sistema_SCR.py>.

restringe-se ao parâmetro altura, mais especificamente à construção de linhas melódicas. Partindo desse sistema é possível planejar três fragmentos melódicos que, como será visto na Seção 3, servirão de subsídio à composição de uma pequena peça para trio de madeiras (oboé, clarinete e fagote).

DEFINIÇÃO 1	Definem-se três tipos de movimentos melódicos: grau conjunto (C), considerado como o movimento de um ou dois semitons; salto (S), considerado como o movimento maior do que dois semitons; e repetição (R), que ocorre quando uma nota é repetida.
DEFINIÇÃO 2	A obra que se quer compor é estruturada em três seções: A B A'
DEFINIÇÃO 3	As seções A e A' apresentam o seguinte modelo de movimento melódico: $[SC^2R]^n$. O valor de n é determinado durante o planejamento composicional.
DEFINIÇÃO 4	A seção B apresenta o seguinte modelo de movimento melódico: $[S^2CS]^m$. O valor de m é determinado durante o planejamento composicional.
DEFINIÇÃO 5	A nota inicial da seção A tem uma relação de salto (S) com a nota inicial da seção B; A nota inicial da seção B tem uma relação de grau conjunto (C) com a nota inicial da seção A'.
DEFINIÇÃO 6	A harmonia, o ritmo, as dinâmicas, articulações etc. são determinados durante o planejamento composicional

Quadro 4: Especificação do Sistema SCR como um conjunto de definições

Uma reflexão pertinente a este estudo nos conduz a uma pergunta de pesquisa fundamental: de onde vieram essas definições que constituem o *Sistema SCR*? São arbitrárias (decididas pela pessoa que compõe), aleatórias (produzidas a partir de alguma abordagem não determinística) ou intertextualizam algum objeto artístico (como uma modelagem)? No caso desse sistema, aplica-se a primeira opção – arbitragem. Mas, essa arbitragem de alguma forma se conecta à realidade do mundo ou, mais especificamente, à realidade musical?

Em um trabalho anterior (Pitombeira, 2019) discuto a conexão entre as leis do mundo cotidiano e diversos fenômenos musicais. Por exemplo, nos sistemas físicos do universo em que vivemos, a energia disponível durante certa faixa de tempo, ou seja, a potência, distribui-se proporcionalmente entre força e velocidade. Força e velocidade podem ser encontradas na música (e não é de se espantar, já que a música é uma atividade que tem lugar no mundo), como dinâmica e ritmo. Isso significa que não se pode ter simultaneamente uma dinâmica elevadíssima com uma figuração rítmica que expresse uma altíssima velocidade de movimento instrumental, uma vez que há limites para a energia mecânica.

Em outro trabalho (Pitombeira, 2023), trago o conceito de Transdução, emprestado de Gilbert Simondon (2017), mas também da física (Agarwal; Lang,

2005), para explicar o processo de transformação das leis de nosso universo cotidiano em fenômenos musicais, expressos como objetos genéricos e relações definidas[27].

A proposição de um sistema composicional é, portanto, uma atividade criativa efetivada a partir da transdução de um universo em arquétipos musicais. Para essa transdução, contribuem fatores de natureza psicológica, musicológica, artística, performática, composicional etc. No caso do *Sistema SCR*, o universo foi nosso mundo cotidiano, mas, nem sempre precisa ser assim. O(A) compositor(a) pode imaginar outros universos em que as leis físicas do mundo cotidiano sejam rompidas e, partindo desse novo universo, elaborar um sistema composicional por transdução.

Na próxima seção tratarei do planejamento composicional, uma metodologia que transforma o caráter arquetípico de um sistema composicional em uma realidade musical mais concreta.

3. Planejamento Composicional

No âmbito deste trabalho, defino Planejamento Composicional como uma metodologia trifásica que atua no nível pré-composicional, particularizando objetos musicais a partir de relações pré-determinadas por um paradigma arquetípico[28], resultando em um plano que descreve tanto a aplicação desses objetos na superfície musical quanto a complementação de parâmetros não especificados.

Na primeira fase (particularização), particularizam-se os objetos genéricos definidos no âmbito de um paradigma arquetípico (que é um sistema composicional no presente exemplo). Na segunda fase (aplicação), esses objetos são aplicados na superfície musical. Essa fase só é necessária quando os objetos ainda conservam algum caráter abstrato (por exemplo: classes de alturas, que precisam ter seus registros determinados para emergirem à superfície musical).

---

[27] Outra perspectiva do conceito de transdução aplicado à música pode ser encontrada em Assis (2017).

[28] O conceito de paradigma arquetípico será definido na Seção 4, mas já se pode adiantar que ele é um conjunto de objetos e relações. Quando os objetos são genéricos, as relações são específicas e enumeráveis e a estrutura é ordenada e finita (com ponto de partida e ordem de aplicação definidos e ciclo finito), tem-se um sistema composicional pleno, como é o caso do *Sistema SCR*.

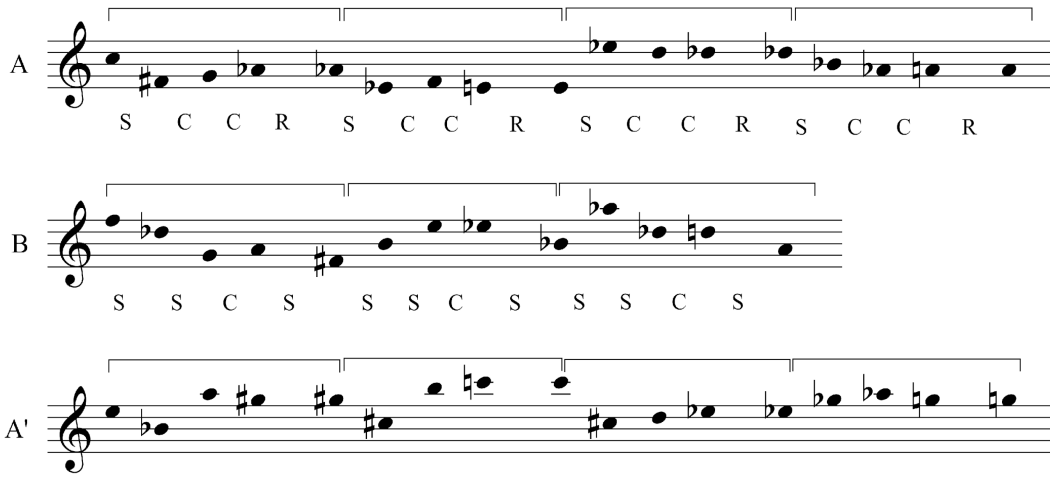
A terceira fase (complementação) consiste na determinação de todos os parâmetros não declarados no sistema. No caso do *Sistema SCR*, por exemplo, a própria Definição 6 indica a necessidade de determinação da harmonia, do ritmo, das dinâmicas etc.

Quando o plano composicional, expresso nessas três fases, é realizado de forma combinada, ou seja, considerando todos os subsídios nele expressos, está-se no domínio da composição propriamente dita e o resultado é uma obra musical, a qual poderá ser submetida a polimentos e ajustes pelo compositor. Essa obra pode ser tanto um conjunto de instruções afixados em uma partitura, um arquivo sonoro produzido em suporte eletroacústico específico, ou a combinação de ambos (no caso de obras mistas).

A seguir, exemplifico o planejamento composicional de uma miniatura para trio de madeiras (oboé, clarinete e fagote), tomando como ponto de partida o *Sistema SCR* supramencionado (Quadro 4). Serão detalhadas cada uma das fases, de tal forma que os resultados obtidos determinem um plano composicional, o qual será utilizado na composição da obra.

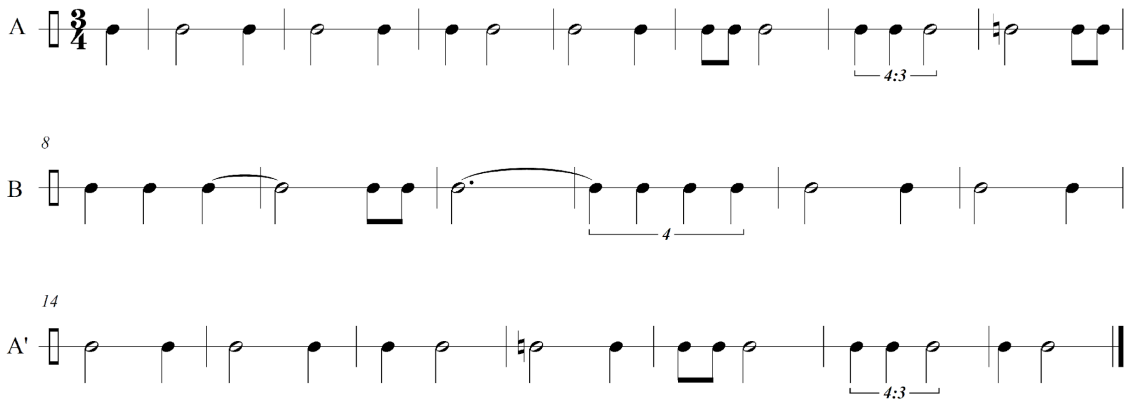
Partindo do *Sistema SCR*, a particularização inicia-se pela determinação das alturas da linha melódica (Ex. 3), segundo o modelo especificado na Definição 2. Os valores de n e m foram respectivamente determinados como sendo 4 e 3, o que significa que o modelo de movimento melódico das seções A e A' se manifesta em quatro ciclos com um total de 17 notas, enquanto na seção B ocorrem três ciclos, com total de 13 notas. Observem-se também as relações entre as primeiras notas de A e B (salto) e de B e A' (grau conjunto), de acordo com a diretriz especificada na Definição 5. A aplicação, no caso desse sistema, é transparente, uma vez que as alturas são imediatamente aplicadas na superfície musical quando as Definições 3–5 são realizadas. O resultado, mostrado no Ex. 3, é até onde o plano composicional pode ser delimitado após a particularização (e aplicação). Nesse estágio, o plano cumpre requisitos determinados pelas cinco primeiras definições do *Sistema SCR*. É necessário, a partir de agora, uma complementação paramétrica, para que a obra possa emergir como partitura.

Na fase de complementação, serão determinados os aspectos do plano associados aos parâmetros não declarados no sistema: ritmo, harmonia, articulações, dinâmicas, timbre e textura.



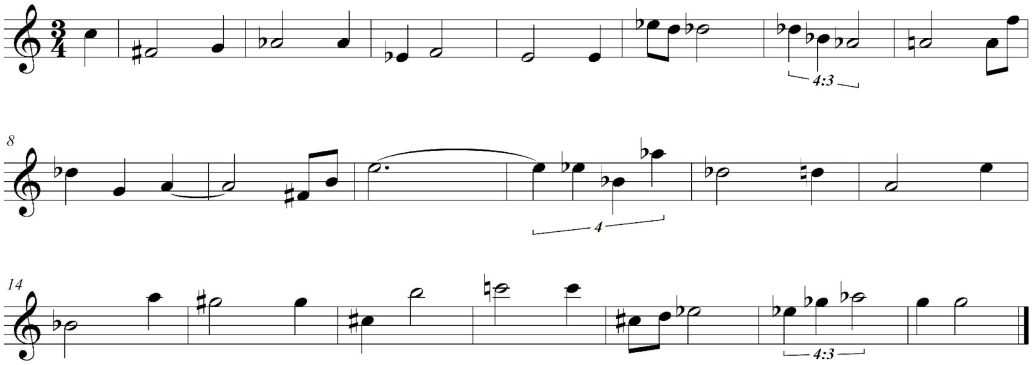
Exemplo 3: Alturas geradas a partir do Sistema SCR

O ritmo foi determinado a partir da performance em um instrumento musical dos fragmentos de alturas gerados pelo sistema, produzindo a estrutura rítmica mostrada no Ex. 4. Essa estrutura rítmica, combinada às alturas geradas na fase anterior (Ex. 3) produz três linhas melódicas (Ex. 5). Observe-se que essas linhas ainda não contemplam informações relacionadas à articulação e dinâmica.



Exemplo 4: Estrutura rítmica do sistema produzida na fase de complementação do Sistema SCR a partir de improvisação

A harmonia para o trecho será planejada com base no conceito de complementaridade harmônica (Pitombeira, 2020). Segundo esse conceito, as classes de alturas que definem a harmonia serão geradas, tomando-se como referências: 1) uma janela métrica da linha melódica; 2) um conjunto de classes de alturas.



Exemplo 5: Linhas melódicas produzidas pela combinação das alturas geradas nas fases de particularização e aplicação com a estrutura rítmica gerada na fase de complementação do Sistema SCR

Para a seção A, a janela métrica de referência será de predominantemente dois compassos, expandindo-se para três se o trecho for um número ímpar (como é o caso aqui para as seções A e A'). As anacruses serão tratadas livremente: suas classes de altura podem, ou não, ser incluídas na contagem para efeito da determinação harmônica. Por sua vez, a escala de referência será a cromática. Isso significa que a cada dois (ou três) compassos tem-se um agregado cromático.

A seção A' repete a mesma harmonia da seção A, independentemente da melodia, apenas realizando um contraponto invertido entre os instrumentos envolvidos, com livres ajustes de oitava que se façam necessárias por razões organológicas.

Para a seção B, a janela métrica é de uma semínima e o conjunto de referência é a classe tricordal 037. Isso significa que a cada semínima soa um acorde maior ou menor.

O procedimento é realizado pela identificação das classes de alturas da linha melódica, na janela determinada, e pela complementação cromática dessas classes de alturas, de acordo com o conjunto referencial. A harmonia determinada para a seção A se repete na seção A'. O procedimento é inteiramente detalhado no Quadro 5.

As articulações para as seções A e A' são predominantemente *legato*. Para a seção B, predomina o *staccato*. Por sua vez, o timbre foi definido logo no início do planejamento, quando optei pela formação instrumental: oboé, clarinete e fagote. A textura será inteiramente polifônica, variando somente a densidade-

número[29] para cada seção. Assim, as seções A e A' terão partições texturais rítmicas[30] 1^3 e a seção B, 1^2.

Esse conjunto de materiais, esquemas e detalhamentos textuais produzidos até aqui constituem o plano composicional derivado do *Sistema SCR*. A composição propriamente dita consiste na realização desse plano composicional, transformando-o em uma obra musical (Anexo 2). O formato dessa obra é uma partitura (um conjunto de instruções interpretativas).

Seção A	
Melodia	**Harmonia**
Dó, Fá♯ , Sol, Lá♭	Dó♯, Ré, Mi♭, Mi♯, Fá, Lá, Si♭, Si♯
Mi♭, Mi♯, Fá	Dó, Dó♯, Ré, Fá♭, Sol, Sol♯, Lá, Si♭, Si♯
Lá♭, Lá♯, Si♭, Ré♭, Ré♯, Mi♭, Fá	Dó, Mi, Fá♯, Sol, Si

Seção B : c.1–2	
Melodia	**Harmonia**
Ré♭	Fá, Si♭
Sol	Si, Mi
Lá	Fá, Dó
	Ré, Fá♯
	Mi, Dó♯
Fá♭ Si	Ré

Seção B : c.3–4		
Melodia	**Harmonia**	
Mi	Dó, Sol	
	Sol♯, Dó♯	
	Dó, Lá	
	Si, Sol	
Mi♭		
	Si♭,	Sol♭
Si♭	Mi♭	
	Ré♭, Fá	
Lá♭		

Seção B : c.5–6	
Melodia	**Harmonia**
Ré♭	Sol♭, Si♭
	Lá, Mi
Ré	Sol, Si
Lá	Dó, Mi
	Fá, Dó
Mi	Dó♯, Sol♯

Quadro 5: Determinação da harmonia nas seções A e B, na fase de complementação do Sistema SCR

No âmbito de uma árvore epistemológica dos sistemas composicionais (Fig. 6), realizei três ciclos. O primeiro ciclo consistiu em transduzir do universo um sistema composicional. Essa transdução se manifestou como um conjunto de relações e regras aplicadas a objetos genéricos, como se pode observar no Quadro 4. O segundo ciclo consistiu em criar um plano composicional através de um

[29] Quantidade de componentes presentes em uma determinada textura musical (BERRY, 1987, p. 209).

[30] Sobre particionamento rítmico, ver Gentil-Nunes (2009).

planejamento tomando como ponto de partida um sistema composicional. Esse ciclo foi demonstrado na Seção 3 deste trabalho. O terceiro ciclo, consistiu em traduzir o plano composicional em um objeto artístico: a partitura musical. Um quarto ciclo pode ser efetivado ao se performar essa partitura, transformando-a em uma interpretação musical.

Nosso foco nesta pesquisa é no segundo ciclo – o planejamento composicional. Aqui buscamos investigar como o planejamento composicional pode se estruturar: a motivação inicial, as bases arquetípicas, os referenciais teóricos, as técnicas, as aplicações etc.[31] Na próxima seção, examinarei um novo conceito, a partir do qual se pode iniciar o planejamento de uma obra musical.

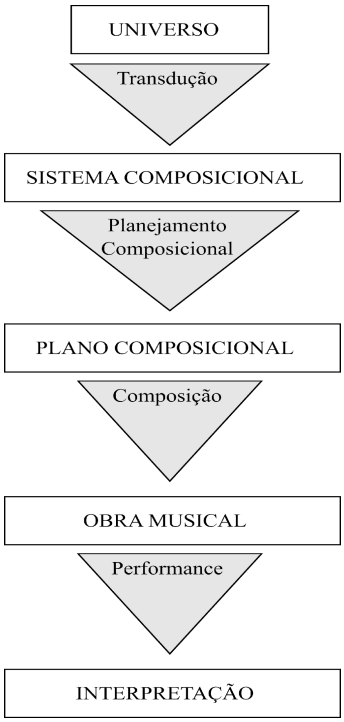


Figura 6: Recorte da árvore epistemológica da Teoria dos Sistemas Composicionais[32]

[31] Um texto que pode servir de base inicial para a atividade de planejamento composicional é o de Margaret Lucy Wilkins (2006).

[32] Uma árvore mais completa precisa incluir estruturas artísticas pré-existentes (obras musicais, artes visuais, paisagens etc.), que também dão origem a sistemas composicionais através da modelagem sistêmica, metodologia amplamente examinada em Pitombeira (2017; 2018).

4. Paradigma Arquetípico

Para a Teoria dos Sistemas Composicionais, a composição é uma atividade criativa trifásica que se inicia com a definição de um sistema composicional, passa por um planejamento composicional e é concluída com a composição. O que se investiga a partir desta seção são possibilidades de planejamento composicional que não se originam em um sistema composicional. Isso se dá por uma escolha ou por uma impossibilidade.

No primeiro caso, o(a) compositor(a) opta por eliminar a fase inicial de criação de um sistema, mesmo que o plano composicional resultante possa, de alguma forma, ser associado a algum tipo de sistema. Ou seja, o sistema é tratado de forma subliminar. Por exemplo, o gráfico da Fig. 7 pode representar o plano composicional para uma obra musical para três instrumentos, em duas seções, iniciando com uma melodia no instrumento superior, a qual é imitada pelo segundo instrumento, e pelo terceiro de maneira invertida[33]. Após enunciar a melodia, os instrumentos iniciam gestos de curta duração (que podem ser derivados de fragmentos melódicos anteriores). Esses gestos conduzem para uma segunda seção, formada inicialmente por blocos de acordes que pouco a pouco se dissipam, à medida em que a linha melódica inicial (agora invertida e retrogradada) retorna no primeiro instrumento e passa para o segundo. A cauda dessa melodia, é duplicada em uma relação intervalar qualquer pelos demais instrumentos, indicando o final da obra.

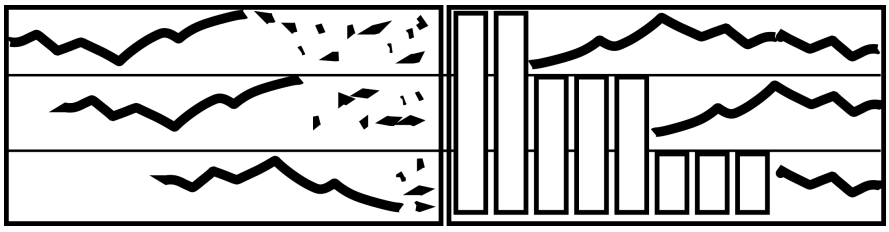


Figura 7: Gráfico pré-composicional utilizado para a composição de uma obra de três instrumentos

[33] Wilkins (2006, p. 38–42) examina essa técnica denominada *Graphing*, que é como diversos compositores iniciam o planejamento de uma obra musical.

A descrição composicional desse gráfico indica alguns pontos de conexão ontológica com um sistema composicional: 1) há aparentemente três objetos (linha melódica, fragmentos e acordes); 2) há um ponto inicial (linha melódica do instrumento superior); 3) há uma ordem temporal de aplicação textural claramente definida no gráfico que pode, inclusive, ser pensada em termos particionais: $1 - 1^2 - 1^3 - 3 - 1.2 - 1^3 - 3$; 4) O ciclo é finito, delimitado pelo final do gráfico. Assim, esse gráfico pode ser interpretado como um sistema composicional que manipula objetos abstratos (partições texturais), cujas relações consistem nos operadores particionais[34]: $+v \rightarrow +v \rightarrow (-2v + 2m) \rightarrow +v \rightarrow +v \rightarrow (-2v + 2m)$. Assim, esse seria um sistema original, semiaberto, estático, contínuo ou discreto, com relações UTD (unitárias totalmente definidas). O Anexo 3 apresenta uma possível realização do plano gráfico da Fig. 7.

No segundo caso, o(a) compositor(a) parte de um novo arquétipo que não pode ser compreendido ontologicamente como um sistema composicional. Um fator fundamental à teoria dos sistemas composicionais impossibilita essa compreensão: esse novo arquétipo não possui relações específicas e/ou finitas. Em uma situação mais extrema, esse novo arquétipo não apresenta ordenação no encadeamento de suas relações. Nesse caso, entra-se em nova categoria de arquétipo que, embora se assemelhe a um sistema composicional, não se pauta por sua condição fundamental.

Esse novo arquétipo está no mesmo nível hierárquico de um sistema composicional, uma vez que a partir dele se pode planejar uma obra musical, mas pertence a outra categoria arquetípica (Fig. 8). Denominarei esse nível hierárquico, essa classe, na qual se situam tanto o sistema composicional como o novo arquétipo, Paradigma Arquetípico, definido como um modelo[35] genérico, constituído por um conjunto de objetos e relações genéricos, que serve de base teórica e estética para a elaboração de um planejamento composicional. Apresentarei dois desses arquétipos nas subseções seguintes.

[34] Sobre Análise Particional e Operadores Particionais ver Gentil-Nunes (2009).

[35] Sobre modelos ver Ferreira et al (2020), Malt (2000) e Niemeyer (2007).

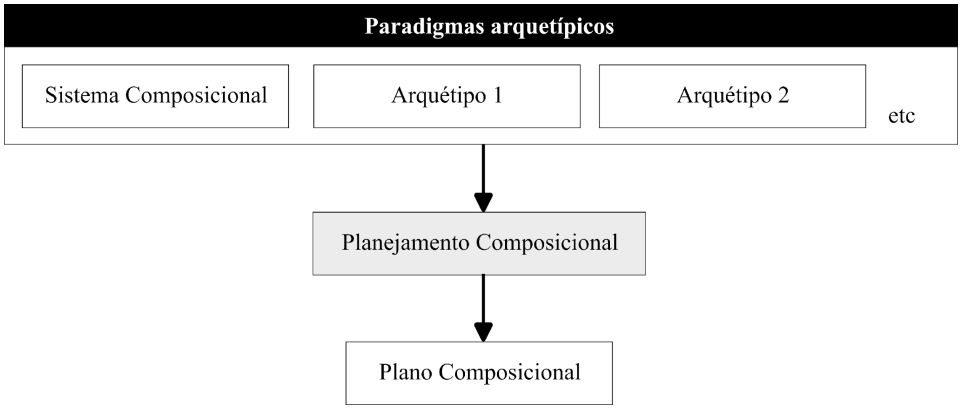


Figura 8: A classe dos paradigmas arquetípicos com diversas categorias de arquétipos, entre elas o sistema composicional

4.1. Proto-rizoma

Vimos na Seção 2 que um sistema composicional é uma estrutura hierárquica que guarda similaridade com uma estrutura arbórea, como a que é proposta por Chomsky. Deleuze e Guatari (2011) definem um modelo denominado Rizoma, que se afasta radicalmente do modelo arbóreo e apresenta as seguintes características ou princípios fundamentais:

1. **Conexão** – "qualquer ponto de um rizoma pode ser conectado a qualquer outro e deve sê-lo" (Deleuze; Guatari 2011, p. 22).
2. **Heterogeneidade** – Os rizomas valorizam a diversidade e a heterogeneidade. Eles não seguem uma lógica homogênea, mas incorporam uma variedade de elementos e influências, como uma língua.
3. **Multiplicidade** – Os rizomas são caracterizados pela multiplicidade de caminhos e conexões, o que os tornam resistentes a estruturas rígidas e simplistas.
4. **Ruptura significante** – "contra os cortes demasiado significantes que separam as estruturas, ou que atravessam uma estrutura" (*ibid*., p. 25). Esse princípio "remete justamente à impossibilidade de uma ruptura definitiva de um rizoma" (Barreto *et al*. 2020, p. 51). Se relaciona também ao temporário e à indeterminação.

5. **Cartografia** – "um rizoma não pode ser justificado por nenhum modelo estrutural ou gerativo. Ele é estranho a qualquer ideia de eixo genético ou de estrutura profunda"[36] (Deleuze; Guatari 2011, p. 29).
6. **Decalcomania** – o decalque, partindo do eixo genético ou da estrutura profunda reproduz uma estrutura ao infinito. O rizoma não é como um decalque, mas é como um mapa, ou seja, "é aberto, é conectável em todas as suas dimensões, desmontável, reversível, suscetível de receber modificações constantemente" (*ibid*., p. 30).

Dada a intensa e pulsante dinamicidade de um rizoma não se pode representá-lo como uma estrutura, como reforça o princípio da cartografia. Assim, proponho aqui um modelo denominado Proto-rizoma, algo que se situa epistemologicamente entre um modelo estrutural e um rizoma deleuziano. O proto-rizoma pode ser representado como um grafo, em que os vértices são objetos genéricos e as arestas são relações genéricas (Fig. 9), ou como uma matriz de adjacência (Fig. 10). Existem ainda laços intraobjetos que mapeiam os objetos em si mesmos. Essas relações intraobjetos (internas) não são necessariamente relações de identidade, o que resulta em uma dinamicidade constante dos próprios objetos. O proto-rizoma herda diversas características do rizoma: 1) Conexão – todos os objetos se interconectam; 2) Multiplicidade – como resultado de sua própria interconectividade; 3) Ruptura significante – no sentido da indeterminação e instabilidade dos objetos; 4) Decalcomania – pela susceptibilidade de receber constantes modificações.

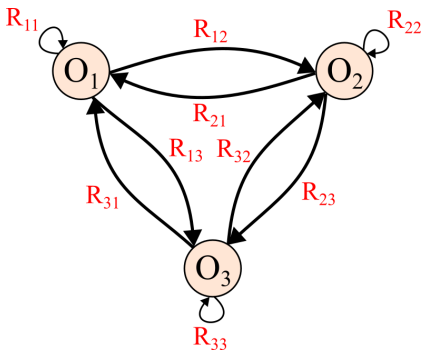


Figura 9: Representação de um proto-rizoma como um grafo

[36] Um exemplo de eixo genético pode ser uma célula geradora de materiais a partir de transformações (transposição, expansão intervalar, retrogradação etc.). Exemplos de estruturas profundas na música são a *ürsatz* schenkeriana e a *GrundGestalt* schoenberguiana.

$$\begin{array}{c|ccc} & O_1 & O_2 & O_3 \\ O_1 & R_{11} & R_{12} & R_{13} \\ O_2 & R_{21} & R_{22} & R_{23} \\ O_3 & R_{31} & R_{32} & R_{33} \end{array}$$

Figura 10: Representação de um proto-rizoma como uma matriz de adjacência

A definição do proto-rizoma revela a existência, até esse ponto da pesquisa, de quatro tipos de paradigma arquetípico (Quadro 6). O primeiro é o **Sistema Composicional** (ou mais completamente denominado, sistema composicional ordenado)**,** que reflete o estado completo e ordenado, onde tanto as relações definidas quanto a ordem estão presentes na definição do sistema. Esse primeiro tipo por sua vez se divide em quatro subtipos. O primeiro subtipo é o Sistema Composicional Pleno, que apresenta todas as características fundamentais: relações específicas e finitas (Rel), ordenação (Ord), objeto inicial específico (Inic) e ciclo monoperíodico (Monop), ou seja, sem *loop*. O segundo subtipo apresenta *loop* e é denominado Sistema Composicional de Múltiplos Ciclos. O terceiro subtipo é o Sistema Composicional Acéfalo, que não tem um objeto inicial definido. O quarto subtipo é o Modelo Markoviano, que não tem objeto inicial nem um ciclo monoperiódico.

O segundo tipo é o **Sistema Composicional Desordenado,** que introduz a ideia de desordem no sistema composicional, sugerindo uma fase de transição onde a ordem é aleatória. Esse tipo também apresenta quatro subtipos, ainda sem uma classificação apropriada. Essa classificação surgirá à medida em que experimentos forem realizados com esses subtipos.

O terceiro tipo é o **Proto-rizoma Ordenado**, que indica uma fase anterior ao proto-rizoma onde há ordenação, mas as relações são indefinidas. Assim como o segundo tipo, esse também apresenta subtipos ainda não classificados.

O quarto tipo é **Proto-rizoma (desordenado)**, no qual nem as relações são definidas nem a ordem está presente. Um dos seus quatro subtipos recebeu a classificação de Proto-rizoma pleno, uma vez que se encontra em completa oposição ao Sistema Composicional Pleno. O termo proto-rizoma utilizado sem a adjetivação (plena) refere-se a esse tipo mais extremo.

Paradigma	Subtipo	Rel	Ord	Inic	Monop.	Observações
Sistema Composicional (ordenado)	1	V	V	V	V	Sist. Comp. Pleno
	2	V	V	V	F	Múltiplos Ciclos
	3	V	V	F	V	Acéfalo
	4	V	V	F	F	Modelo Markoviano
Sistema composicional desordenado	1	V	F	V	V	
	2	V	F	V	F	
	3	V	F	F	V	
	4	V	F	F	F	
Proto-rizoma ordenado	1	F	V	V	V	
	2	F	V	V	F	
	3	F	V	F	V	
	4	F	V	F	F	
Proto-rizoma (desordenado)	1	F	F	V	V	
	2	F	F	V	F	
	3	F	F	F	V	
	4	F	F	F	F	PR Pleno

Quadro 6: Tipologia de paradigmas arquetípicos

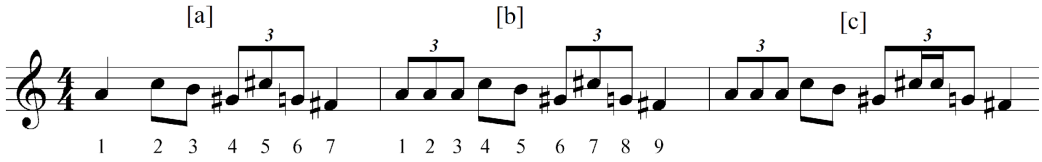
Um efeito colateral dessa classificação para a teoria dos sistemas composicionais é que a inclusão do fator ordem amplia o quadro de possibilidades para os sistemas composicionais. A literatura atual explorou somente uma pequena parte dessas possibilidades, de tal maneira que há ainda um vasto campo de pesquisa nessa área.

O uso do proto-rizoma pleno no planejamento composicional consiste em aplicar as fases dessa metodologia, já mencionadas na terceira seção deste trabalho, com algumas especificidades. A particularização deve ser realizada em três etapas: 1) determinação de um valor inicial para qualquer um dos objetos; 2) estabelecimento de um protocolo de extração dos objetos particulares gerados a partir das relações; e 3) especificação das relações bem como seu fluxo (essas relações não podem ser fixas, nem ser selecionadas a partir de um conjunto finito). A aplicação e a complementação permanecem idênticas à proposta original de planejamento composicional. Antes de exemplificar um planejamento composicional que se origina a partir do proto-rizoma (Fig. 9), definirei cinco operações que serão utilizadas no processo, juntamente com as operações usuais (transposição, inversão[37], retrogradação, rotação etc.).

A primeira operação é a Prolação (PRO_k^n), que consiste em subdividir k vezes o elemento de uma célula musical qualquer, em sua posição (n) no interior

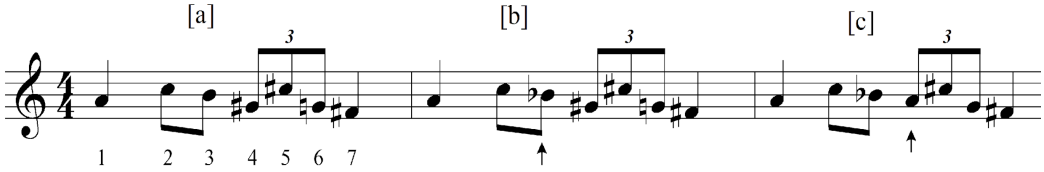
[37] A inversão (Ir) aqui é implementada em torno de um eixo (r), no âmbito de um espaço de alturas definido por Morris (1987, p. 37). Por exemplo, $I_3(9) = -3$.

da célula. Por exemplo, $PRO_3^1(a) = b$ e $PRO_2^7(b) = c$. O Ex. 6 mostra a célula [a] e a aplicação das prolações resultando nas células [b] e [c].



Exemplo 6: Exemplo de prolação aplicada às células [a] e [b]

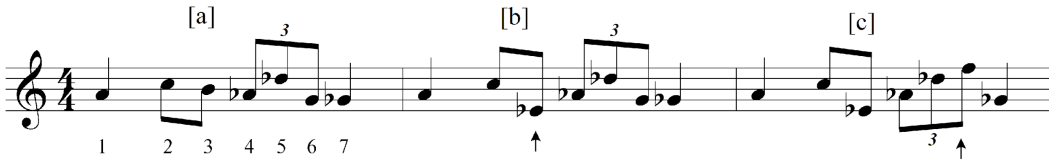
A segunda operação, Transposição Cromática Mutacional (T_k^n), tem origem na *Model of Derivative Analysis* (Almada 2023) e consiste na transposição k semitons da altura de uma nota na posição n no interior de uma determinada célula. Por exemplo, $T_{-1}^3(a) = b$ e $T_1^4(b) = c$, conforme demonstrado no Ex. 7.



Exemplo 7: Exemplo de transposições cromáticas mutacionais aplicada à célula [a]

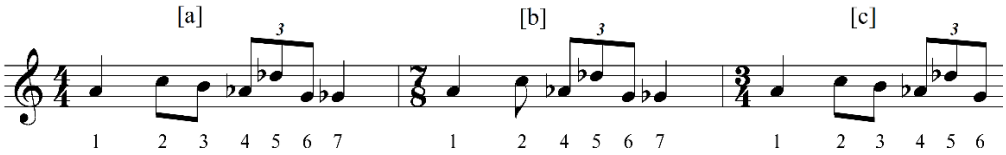
A terceira operação, Inversão Cromática Mutacional (I_r^n), consiste em inverter em torno de um eixo de referência (r) a altura de uma célula na posição n. Com base em Morris (1987), considero que o Dó central tem valor 0 (portanto, o próximo Lá abaixo desse Dó tem valor -3 e acima tem valor 9). Por exemplo, $I_7^3\ (a) = b$ e $I_{12}^6\ (b) = c$, conforme demonstrado no Ex. 8. As setas indicam as notas invertidas. A nota na terceira posição em [a], Si4[38], é invertida em torno do Sol (7), que está uma terça maior abaixo dele. Essa inversão produz um Mi♭4. Da mesma forma, o Sol4, sexta nota de [a], ao ser invertido em torno de Dó5 (12), produz um Fá5.

[38] Neste trabalho, considero que o Dó central do piano é o Dó4.



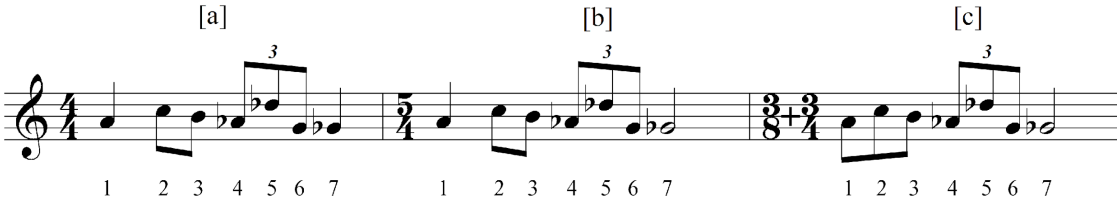
Exemplo 8: Exemplo de inversões cromáticas mutacionais aplicadas às células [a] e [b]

A quarta operação, Deleção (DEL_n), também se origina na *Model of Derivative Analysis* (MDA), de Carlos Almada (2023), e consiste em deletar a nota de uma célula na posição n. Por exemplo, $DEL_3(a) = b$ e $DEL_7(a) = c$, conforme demonstrado no Ex. 9. Essa operação produz alteração métrica.



Exemplo 9: Exemplo de deleção aplicada à célula [a]

A quinta operação, Alteração Duracional Mutacional (AD_k^n), consiste na expansão ou contração da duração da nota de uma célula na posição n por um fator k. Essa alteração duracional é efetivada pela multiplicação aritmética da duração pelo fator k. Por exemplo, $AD_2^7(a) = b$ e $AD_{0.5}^1(b) = c$, conforme demonstrado no Ex. 10. No primeiro caso há uma expansão, em que a nota na posição 7 tem seu valor duplicado, graças ao fator 2; no segundo caso, há uma contração da nota na posição 1, uma vez que o fator é 0.5. Essa operação também produz alteração métrica.



Exemplo 10: Exemplo de alteração duracional mutacional aplicada às células [a] e [b]

Como mencionei acima, a primeira fase do planejamento, particularização, é realizada em três etapas. A primeira consiste em determinar um valor inicial para qualquer um dos objetos do proto-rizoma. Escolhi iniciar

com o objeto O_2, cujo valor será especificado pela sequência $\langle(A_4, 0.5), (G_4, 0.5)\rangle$,[39] com representação musical mostrada no Ex. 11.

Exemplo 11: Representação musical do valor inicial de O_2

A segunda etapa da particularização consiste em estabelecer um protocolo de extração dos objetos particulares gerados a partir da aplicação das relações. Estabelecerei que os valores dos objetos só podem ser extraídos para fins de formação de um repositório, quando aos objetos forem aplicadas relações externas, ou seja, relações que conectam um objeto a outro. No proto-rizoma que é a base desse planejamento (Fig. 9) as relações externas são $R_{12}, R_{21}, R_{13}, R_{31}, R_{23}, R_{32}$. Adicionalmente, nesse protocolo que estou estabelecendo, cada objeto só pode realizar duas relações internas até que seja forçado a se conectar com outro objeto via relação externa.

A terceira etapa da particularização consiste em aplicar as relações e documentar cuidadosamente os resultados, produzindo um repositório de dados musicais a ser utilizado composicionalmente. Esses valores serão utilizados ordenadamente à medida que forem produzidos, para construir uma linha melódica para oboé, e em seguida para clarinete, no contexto instrumental de um trio de madeiras (oboé, clarinete e fagote). Como a célula de origem não apresenta pausas, esse tipo de figura pode ser inserido livremente no decorrer das concatenações dos objetos gerados pelo proto-rizoma. A aplicação das relações (livremente escolhidas) está documentada no Anexo 4. Os objetos que emergem do proto-rizoma e são armazenados no repositório composicional estão marcados com a cor salmão. Esse material produzido constitui o conjunto de objetos particularizados que integra o plano composicional.

A segunda fase do planejamento composicional, aplicação, não é necessária para o tipo de objeto aqui manipulado, uma vez que esse objeto já se

[39] Os *chevrons*, ⟨⟩, indicam elementos ordenados. Os valores dentro dos parênteses indicam a altura e a duração das notas (0.5 é uma colcheia, metade de uma semínima, que é o valor de referência utilizado). A indicação do decimal por ponto tem o objetivo de evitar a ambiguidade com a vírgula que já separa a altura da duração.

encontra na superfície musical (alturas e durações). A terceira fase, complementação, consiste em:

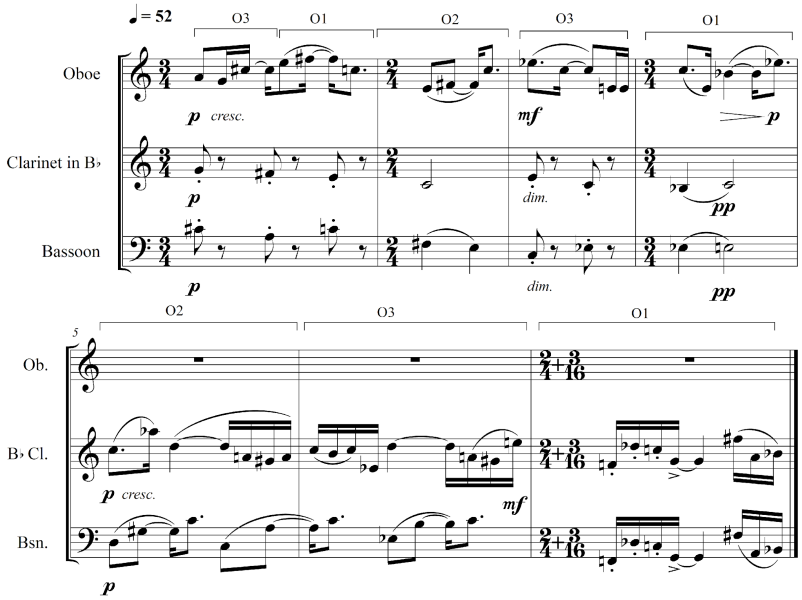
a) designar os objetos para os instrumentos (oboé, clarinete e fagote) a partir de tentativa e erro, ou seja, experimentando o resultado sonoro em um instrumento musical (Quadro 7).

	Frase 1	Frase 2
Oboé	4, 7, 10, 13, 16	
Clarinete		19, 22, 25
Fagote		

Quadro 7: Distribuição do repositório melódico entre os instrumentos do trio de madeiras

b) definir um método de extração harmônica a partir do material melódico. Nos trechos em que o oboé executar a linha melódica, o clarinete e/ou o fagote devem produzir gestos ritmicamente livres, cujas classes de alturas, conjuntamente, sejam as mesmas da melodia, podendo haver repetições. Essa metodologia é denominada Endogenia Harmônica: nos trechos em que o clarinete executar a melodia, o oboé e/ou o fagote tomam um objeto anterior qualquer que será repetidamente concatenado e se adequará à harmonia do clarinete de maneira integral ou parcial.
c) definir dinâmicas e articulações;
d) definir métrica e andamento;
e) definir agógica.

O resultado parcial, utilizando somente 25 rodadas, é mostrado no fragmento do Ex. 12. O processo de preenchimento do repositório é tedioso, repetitivo e suscetível a erros de cálculos, fazendo-se necessária, portanto, algum tipo de automação computacional nos estágios seguintes da pesquisa.



Exemplo 12: Fragmento construído a partir da utilização de um proto-rizoma dado um valor inicial e especificadas as relações passo a passo

4.2. Sistema Composicional Desordenado Subtipo 4

O segundo paradigma arquetípico que examinarei é o quarto subtipo do Sistema Composicional Desordenado (ver Quadro 6). Um exemplo desse sistema, denominado DESORD, é mostrado no diagrama da Fig. 11 e no Quadro 8[40].

O sistema composicional é semiaberto e o seu núcleo é formado por quatro objetos genéricos: O1, O2, O3 e O4. Esses objetos se interconectam através de operações de transposição controladas por doze chaves controladas por um gerador aleatório. A ordem do sistema, portanto, é aleatória. O objeto inicial, bem como seu valor, é escolhido durante o planejamento composicional. Os demais objetos são carregados com o valor 60 (Dó central do piano em valor MIDI). O tamanho do ciclo operacional do sistema é escolhido também na fase de planejamento composicional. Os dados só são enviados à saída quando há modificação em qualquer um dos objetos. Como o sistema fornece unicamente

[40] Uma implementação computacional pode ser encontrada no link: <https://github.com/liduinopitombeira/Compositional-Systems/blob/main/Sistema_DESORD.py>.

alturas, todos os demais parâmetros devem ser complementados durante o planejamento.

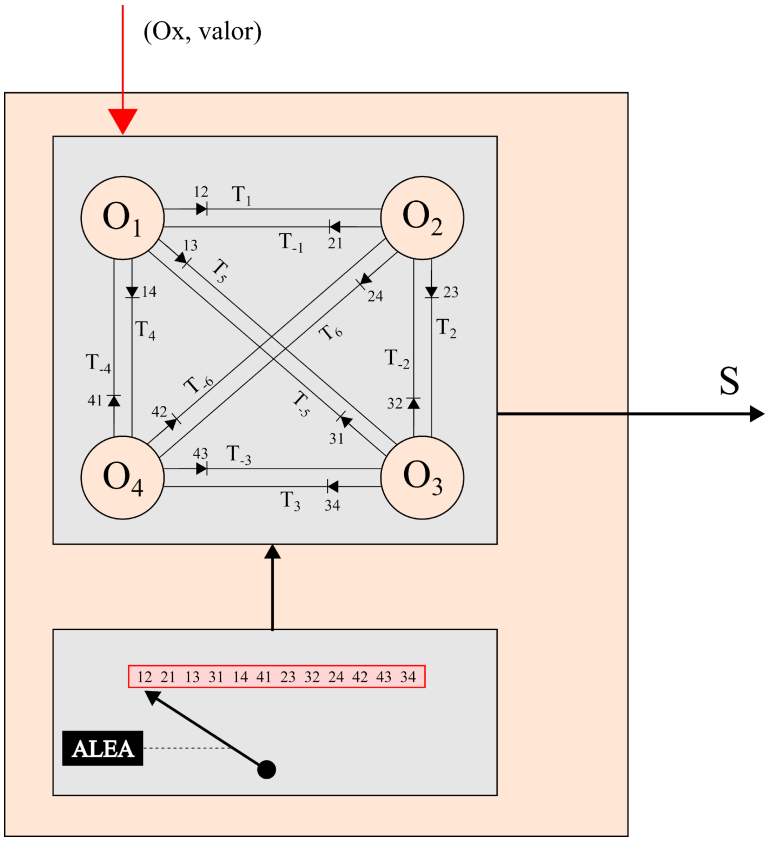


Figura 11: Diagrama do Sistema Composicional DESORD

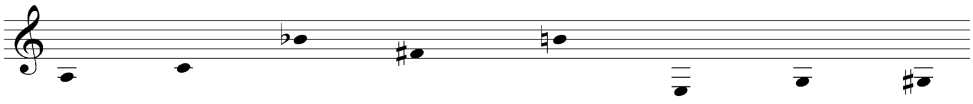
Exemplifico o uso desse sistema composicional com a geração de um fragmento musical contendo somente alturas. Escolhi o Objeto 1 como inicial, com um valor MIDI 70. O ciclo escolhido foi de 10 rodadas (Tab. 2). Partindo desses valores o sistema gerou a lista de alturas [57, 60, 70, 66, 71, 52, 55, 56], que, traduzidas para notação musical é mostrada no Ex. 13.

DEFINIÇÕES	
1	O sistema composicional é semiaberto e o seu núcleo é formado por quatro objetos genéricos: O1, O2, O3 e O4.
2	Os objetos mencionados na Definição 1 se interconectam através das seguintes relações (operações de transposição) controladas por doze chaves. Essas chaves são escolhidas por um gerador aleatório. A ordem do sistema portanto é aleatória. chave='12': objeto2 = objeto1 + 1 chave='21': objeto1 = objeto2 - 1 chave='13': objeto3 = objeto1 + 5 chave='31': objeto1 = objeto3 - 5 chave='14': objeto4 = objeto1 + 4 chave='41': objeto1 = objeto4 - 4 chave='23': objeto3 = objeto2 + 2 chave='32': objeto2 = objeto3 - 2 chave='24': objeto4 = objeto2 + 6 chave='42': objeto2 = objeto4 - 6 chave='34': objeto4 = objeto3 + 3 chave='43': objeto3 = objeto4 – 3
3	O objeto inicial, bem como seu valor (em número MIDI), é escolhido durante o planejamento composicional. Os demais objetos são carregados com o valor 60 (Dó central do piano em valor MIDI)
4	O tamanho do ciclo operacional do sistema é escolhido também na fase de planejamento composicional
5	Os dados só são enviados à saída quando há modificação em qualquer um dos objetos
6	Como o sistema fornece unicamente alturas, todos os demais parâmetros devem ser complementados na fase de planejamento composicional

Quadro 8: Especificação do Sistema DESORD como um conjunto de definições

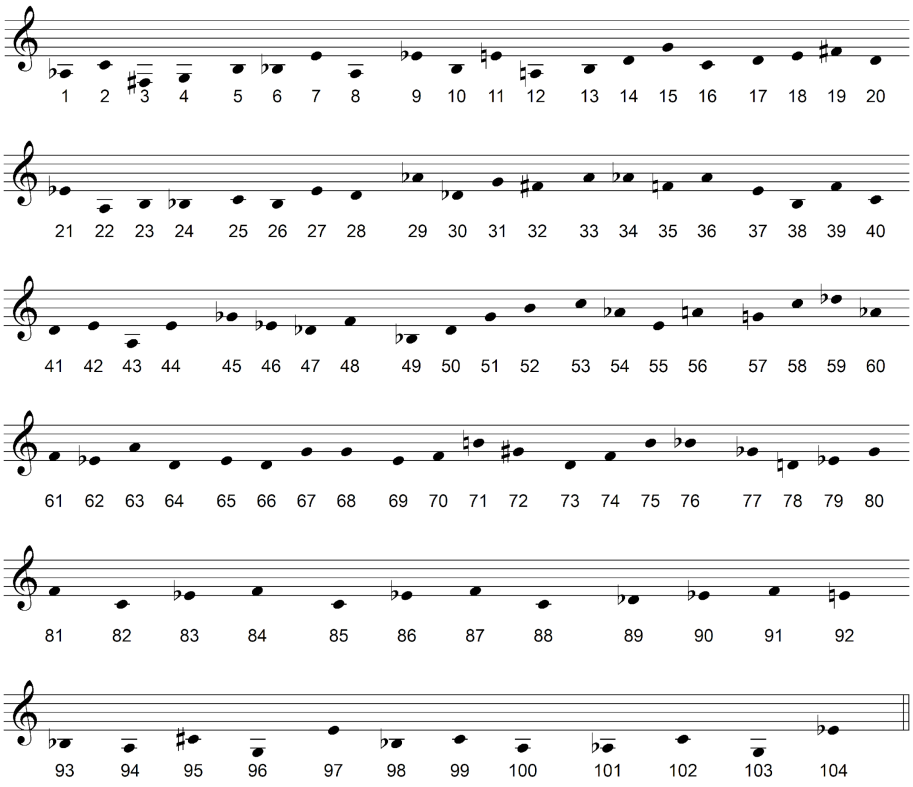
Ciclo	Chave	Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3	Objeto 4
0	43	70	60	57	60
1	24	70	60	57	66
2	24	70	60	57	66
3	12	70	71	57	66
4	12	70	71	57	66
5	21	70	71	57	66
6	31	52	71	57	66
7	32	52	55	57	66
8	14	52	55	57	56
9	31	52	55	57	56

Tabela 2: Valores dos objetos no Sistema DESORD



Exemplo 13: Saída do Sistema Composicional DESORD em notação musical para o objeto inicial sendo O1, com valor inicial de 70 e um ciclo de tamanho 10

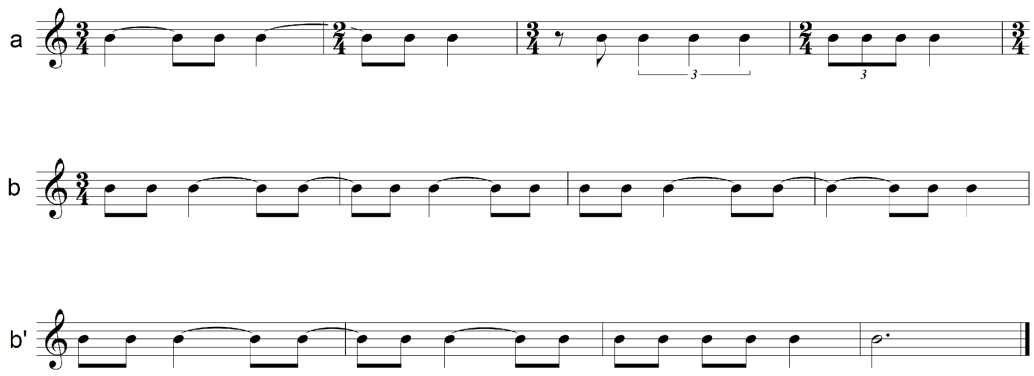
Esse pequeno exemplo é útil para que seja observado o fluxo operacional do sistema. Uma segunda rodada do sistema possibilitou a geração de um trecho com maior dimensão. Para essa segunda rodada, utilizei os mesmos valores iniciais, exceto o número de rodadas, que foi de 200. A saída do sistema para essas condições foi uma lista de inteiros traduzida para notação musical (Ex. 14). A escolha desses valores já se configura como a fase inicial do planejamento composicional (particularização). Como esses valores já são especificados em termos de registro, a fase de aplicação não é necessária. Para a complementação, última fase do planejamento, devem ser decididos: 1) uma estrutura rítmica que será acoplada às alturas; 2) Instrumentação; 3) Andamento; 4) Curva dinâmica; 5) Perfil de articulação; 6) Harmonia; e 7) Textura.



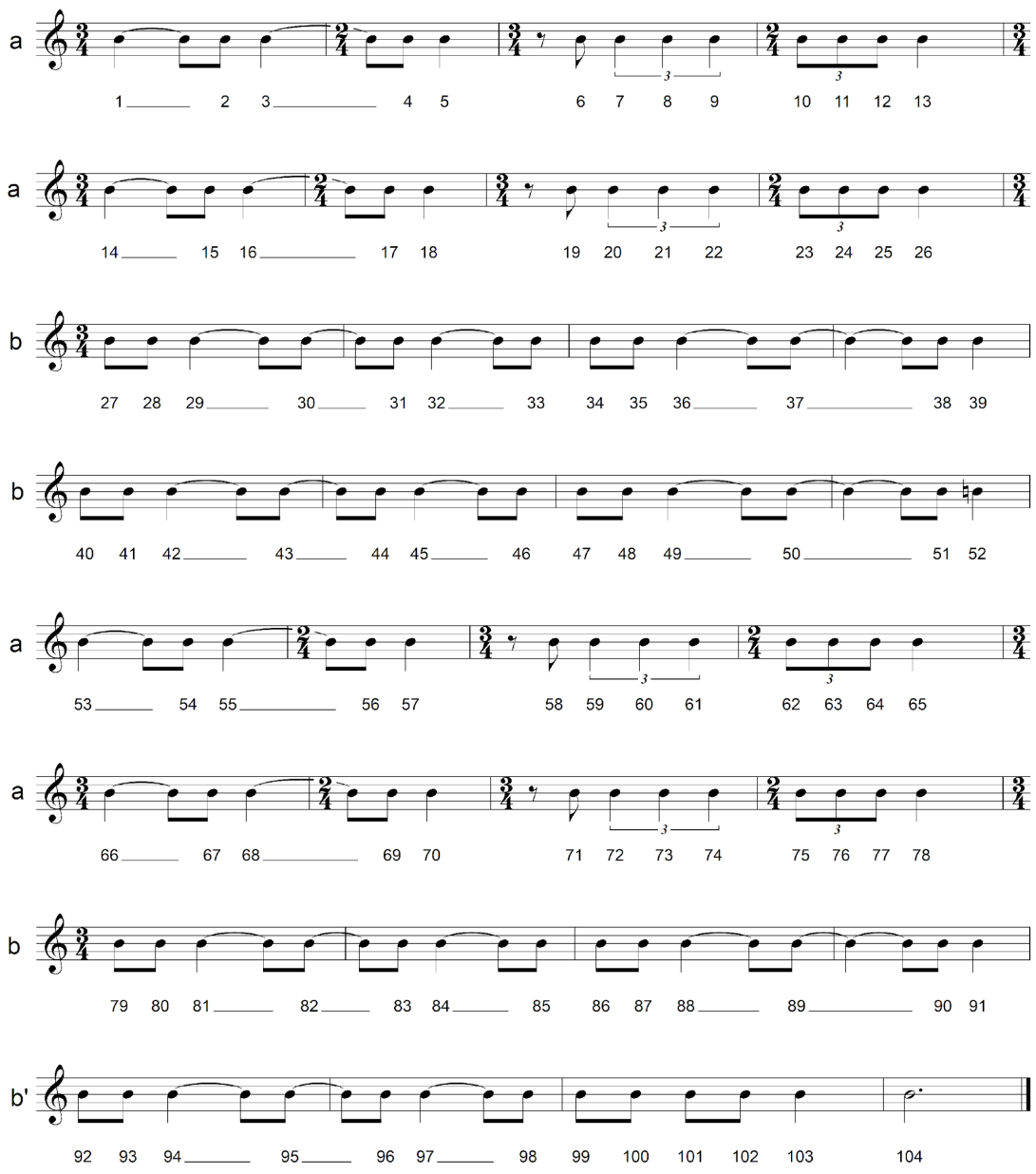
Exemplo 14: Saída do Sistema Composicional DESORD em notação musical para o objeto inicial sendo O1, com valor inicial de 70 e um ciclo de tamanho 200

Para a estrutura rítmica foi elaborada uma grade que consiste em 8 módulos, cada um contendo 13 notas, o que resulta nas 104 notas geradas pela saída do sistema (Ex. 14). Os módulos utilizam três modelos básicos de quatro compassos (a, b, b'), mostrados no Ex. 15, organizados de acordo com o seguinte padrão de recorrência: aabbaabb'(Ex. 16). O acoplamento dessa estrutura às alturas é mostrado no Ex. 17.

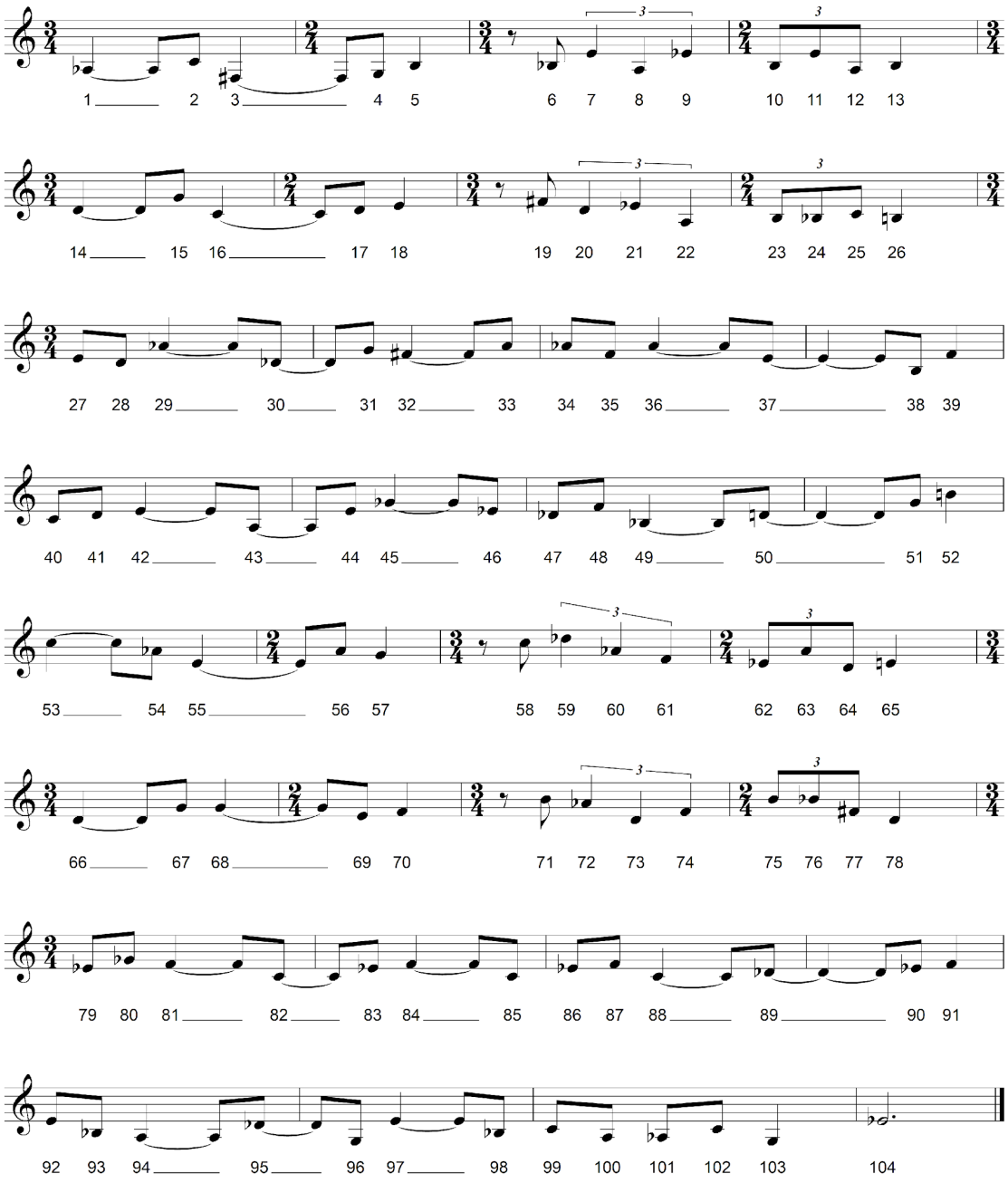
A instrumentação utilizada foi a mesma dos exemplos anteriores (trio para oboé, clarinete e fagote). Para o andamento foi escolhida uma semínima igual a 84 bpm. A curva dinâmica e o perfil de articulação foram decididos durante a composição propriamente dita. A harmonia foi exclusivamente do tipo endógena integral, na qual todas as classes de alturas presentes na linha gerada pelo sistema foram representadas nos demais instrumentos. A textura foi decidida também durante a composição da obra. O resultado da realização desse plano composicional é mostrado no Anexo 5.



Exemplo 15: Padrões rítmicos a b b'



Exemplo 16: Plano da estrutura rítmica



Exemplo 17: Acoplamento da estrutura rítmica com as alturas geradas pelo sistema DESORD

5. Considerações finais

Neste trabalho, promovi uma revisita crítica aos conceitos fundamentais que permeiam minha pesquisa, com especial destaque para o sistema composicional e o planejamento composicional. Minha abordagem consistiu em uma expansão meticulosa desses conceitos, refinando suas definições e aprimorando seu escopo. Este refinamento visa não apenas oferecer uma compreensão mais clara desses elementos teóricos, mas também facilitar um acesso mais intuitivo a compositores(as), propiciando uma maior fluidez na incorporação dessas ferramentas em seus processos criativos.

Além disso, destaco a introdução de um novo conceito fundamental: o paradigma arquetípico. Essa categoria, mais abrangente, serve como um recipiente teórico para sistemas composicionais e outros modelos ainda não explorados sob a lente composicional. Dentre esses modelos emergentes, destaco o proto-rizoma, que herda características fundamentais do rizoma deleuziano, embora se insira em uma perspectiva estruturalista única.

Outro modelo de destaque é o sistema composicional desordenado, situado em uma fronteira conceitual, uma vez que um sistema composicional, por sua essência, se fundamenta na existência de relações específicas e finitas, sejam determinísticas ou probabilísticas. A análise cuidadosa desses novos modelos visa não apenas expandir o panorama teórico, mas também desafiar fronteiras conceituais preexistentes, proporcionando *insights* valiosos para a evolução da composição musical.

Ao longo deste processo, conservei uma postura de manter o espectro estético aberto a diversas tendências, reconhecendo a riqueza da diversidade no campo musical contemporâneo. Essa abertura, aliada à precisão conceitual, visa contribuir significativamente para o avanço do entendimento teórico e prático na interseção entre música, matemática e composição.

Referências

1. Agarwal, Anant; Lang, Jeffery. 2005. *Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits*. Amsterdam: Elsevier.
2. Almada, Carlos. 2023. *Musical Variation:* Toward a Transformational Perspective. Cham: Springer.
3. Andrade, Mário de. 1982. *Danças dramáticas do Brasil.* 3º Tomo. Belo Horizonte: Itatiaia.
4. Assis, Paulo de. 2017. Gilbert Simondon's 'Transduction' as Radical Immanence in Performance. *Performance Philosophy*, v. 3, n. 3, p. 695–716.
5. Ayer, Alfred Jules. 1933. On Particulars and Universals. *Proceedings of the Aristotelian Society*, v. 34, n. 1, p. 51–62.
6. Baldick, Chris. 2001. *Concise Dictionary of Literary Terms*. Oxford: Oxford University Press.
7. Barreto, Raquel; Carrieri, Alexandre; Romagnoli, Roberta. 2020. O rizoma deleuze-guattariano nas pesquisas em Estudos Organizacionais. *Cadernos EPABE*, v. 18, n. 1, p. 47–60.
8. Bériachvili, Georges. 2020. Musical gesture and phenomenology of musical space in 20th-century avant-garde music. *Zbornik radova Akademije umetnosti*, n. 8, p. 53–72.
9. Berry, Wallace. 1987. *Structural Functions in Music*. New York: Dover.
10. Bertalanffy, Ludwig von. 2008. *Teoria Geral dos Sistemas*. Tradução: Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes.
11. Casati, Riccardo. 2004. Is the Object Concept Formal? *Dialectica*, v. 58, n. 3, p. 383–394.
12. Chion, Michel. 1983. *Guide des Objets Sonores*. Paris: Buchet/Chastel.
13. Chomsky, Noam. 2015. *Estruturas Sintáticas.* Petrópolis: Vozes.
14. Croft, John Croft. 2015. Composition is not Research. *Tempo*, v. 69, n. 272, p. 6–11.
15. Ferreira, Esdras Sarmento; Santos, Raphael Sousa; Lima, Flávio Fernandes de; Carvalho, Hugo Tremonte de; Pitombeira, Liduino. 2020. Sistema Composicional Intermarkoviano. *Revista Vórtex*, v. 8, n. 2, p. 1–46.
16. Georgescu, C.; Georgescu, M. 1990. A System Approach to Music. *Interface,* v. 19, n. 1, p. 15–52.

17. Gentil-Nunes, Pauxy. 2009. *Análise particional*: uma mediação entre análise textural e a teoria das partições. Tese (Doutorado em Música). Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

18. _____. 2016. Formal Analysis of Meyer's Rhythmic Structures in Hasse Diagram. *Anais do 14º Colóquio de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Música da UFRJ*, V.2. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Música, Programa de Pós-Graduação em Música.

19. Goguen, Joseph. 1977. Complexity of Hierarchically Organized Systems and the Structure of Musical Experiences. *International Journal of General Systems*, v. 3, n. 4, p. 233–251.

20. Heller, Mark. 1990. *The Ontology of Physical Objects*: Four-Dimensional Hunks of Matter (Cambridge Studies in Philosophy). Cambridge: Cambridge University Press.

21. Hoffman, Joshua; Rosenkrantz, Gary. 1997. *Substance*: Its Nature and Existence. New York: Routledge.

22. Johnsonbaugh, Richard. 2015. *Discrete Mathematics*. New York: Pearson.

23. Kant, Immanuel. 2012. *Crítica da razão pura*. Rio de Janeiro: Vozes.

24. Karl, Gregory. 1997. Structuralism and Musical Plot. *Music Theory Spectrum*, v. 19, n. 1, p. 13–34

25. Kirk, Donna. 2023. *Contemporary Mathematics*. Houston, TX: OpenStax.

26. Klir, George. 2001. *Facets of Systems Science*. New York: Plenum.

27. Lerdahl, Fred; Jackendoff, Ray. 1983. *A Generative Theory of Tonal Music.* Cambridge: The MIT Press.

28. Lima, Flávio. 2011. *Desenvolvimento de Sistemas Composicionais a partir da Intertextualidade*. Dissertação (Mestrado em Música). João Pessoa: UFPB.

29. Malt, Mikhail. 2000. *Les Mathématiques et la Composition Assistée par Ordinateur* (Concepts, Outils et Modèles). Tese (Doutorado em Música e Musicologia do Século XX). Paris: Ecole des Hautes Études en Sciences Sociales.

30. Meadows, Donella. 2009. *Thinking in Systems:* a Primer. London: Earthscan.

31. Moles, Abraham. 1981. *Teoria dos Objetos*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.

32. Moreira, Daniel; Oliveira, Helder; Chrispim, Leandro; Padrão, Lucas; Macedo, Roberto; Trindade, Vilane; Pitombeira, Liduino. 2021. Perfis composicionais como base metodológica para a modelagem do Prelúdio n.2 de Santoro. *Revista Vórtex*, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 1–52.

33. Morris, Charles. 1938. *Foundations of the Theory of Signs*. In: International Encyclopedia of Unified Science, v.1, n.2. Chicago: The University of Chigado Press.

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

35. Müller, M. 2012. E. *Relational Knowledge Discovery*. New York: Cambridge University Press.

36. Nattiez, Jean-Jacques. 1990. *Music and Discourse*: Towards a Semioloy of Music. New Jersey: Princeton University Press.

37. Niemeyer, Klaus. A Contribution to Model Theory. 2007. Em *Scientific support for the decision making in the security sector*. Editado por Kounchev, Ognyan; Willems, Rene; Shalamanov, Velizar; Tsachev, Tsvetomir, p. 25–40. Washington: IOS Press.

38. Oliveira, Helder A. 2020. *Modelagem Gestáltica*: modelos sistêmicos a partir de princípios da Teoria da Gestalt. Tese (Doutorado em Música) – Escola de Música, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

39. Pitombeira, Liduino. 2015. A produção de teoria composicional no Brasil. Em *O pensamento musical criativo*: teoria, análise e os desafios interpretativos da atualidade, 1, organizado por Ilza Nogueira e Fausto Borém, p. 61–89. Salvador: Universidade Federal da Bahia,.

40. _____. 2017. Modelagem sistêmica como metodologia pré-composicional. *Anais do XXVII Congresso da ANPPOM*, p. 1–19. Campinas: UNICAMP.

41. _____. 2018. A Systemic Model for Debussy's Prelude No.1. *MusMat* - Brazilian Journal of Music and Mathematics, v. 2, n. 2, p. 37–57.

42. _____. 2019. Compositionality as Creative Identity Building. *Musica Theorica*, v. 4, p. 113–133.

43. _____. 2020. Compositional Systems: Overview and Applications. *MusMAT* – Brazilian Journal of Music and Mathematics. v. 4, n .1, p. 39–62.

44. _____. 2023. Sistemas composicionais: tipologia e bases epistemológicas. Colóquio de Pesquisa do PPGM-UFRJ, 19. *Anais [...].* Rio de Janeiro: PPGM-UFRJ.

45. Reeves, Camden. 2016. Composition, Research and Pseudo-Science: A Response to John Croft. *Tempo,* v. 70, n. 275, p. 50–59.

46. Ribeiro, Roberto Macedo. 2022. *A Análise Estilística como ferramenta para o desenvolvimento de sistemas composicionais dinâmicos*. Tese (Doutorado em

música). Programa de Pós-Graduação em Música, Centro de Letras e Artes, Escola de Música, Universidade Federal do Rio de janeiro.

47. Santaella, Lucia. 2000. *A Teoria Geral dos Signos*: como as linguagens significam as coisas. São Paulo: Pioneira.
48. Schaeffer, Pierre. 1966. *Traité des objets musicaux*: essai interdisciplines. Paris: Éditions du Seuil.
49. Simondon, Gilbert. 2017. *On the Mode of Existence of Technical Objects*. Minneapolis, MN: Univocal.
50. Summerfield, Mark. 2010. *Programming in Python 3*: a Complete Introduction to the Python Language. New York: Addison-Wesley.
51. Weisstein, Eric W. 1998. *CRC Concise Encyclopedia of Mathematics*. New York: CRC Press.
52. Wilkins, Margaret Lucy. 2006. *Creative Music Composition.* New York: Routledge.
53. Wittgenstein, Ludwig. 2003. *Tractatus Logico-Philosophicus.* New York : Barnes & Nobles.
54. _____. 2017. *Investigações Filosóficas*. Campinas: Unicamp.

Anexos

Anexo 1

Definir objeto não é uma tarefa trivial. Para Alfred Ayer (1933, p. 51), um positivista lógico, "qualquer coisa pode ser chamada de objeto".[41] Riccardo Casati (2004, p. 383), por sua vez, menciona que uma visão de senso comum do termo objeto relaciona-o a uma "entidade **concreta**, em oposição a **abstrações**, **propriedades** e **eventos**".[42] Uma entidade **concreta** refere-se a algo tangível, físico e que pode ser percebido pelos sentidos. Por exemplo, uma cadeira, um livro ou um carro são exemplos de entidades concretas. São objetos reais e palpáveis no mundo físico. Por outro lado, uma **abstração** refere-se a conceitos que não têm uma existência física tangível. São ideias, conceitos ou entidades que não podem ser tocados. Um exemplo de abstração pode ser a ideia de justiça, liberdade ou felicidade. Esses são conceitos que existem no plano das ideias, mas não têm uma presença física. Já uma **propriedade** está associada a características específicas de uma entidade, concreta ou abstrata. Por exemplo, se considerarmos o objeto "carro", propriedades associadas a ele podem incluir cor, modelo, ano de fabricação, entre outras. As propriedades fornecem detalhes específicos sobre a entidade. Um **evento** refere-se a uma ocorrência específica em um determinado ponto no tempo. Por exemplo, a festa de aniversário de alguém, uma conferência ou um concerto são exemplos de eventos. Eles são experiências específicas que ocorrem em momentos particulares.

Dentro dessa perspectiva de objeto como entidade concreta, Mark Heller (1990, p. 4) afirma que "um objeto físico é o conteúdo material de uma região do espaço-tempo",[43] introduzindo, portanto, a noção de tempo na definição do termo. Ainda sobre esse objeto físico, de natureza concreta, espaço-temporal, Joshua Hoffmann e Gary Rosenkrantz (1997, p. 4) observam que intuitivamente podem ser identificadas seis características:

---

[41] No original: "I use the word object here in such a way that anything may be called an object which can be the apparent logical subject of an assertion".

[42] No original: "I take, first and *prima facie*, OBJECT as having in its extension something closer to our commonsense understanding of what an object is, that is, some concrete entity, as opposed to abstractions, properties, events".

[43] No original: "A physical object is the material content of a region of spacetime".

> Primeiro, um objeto físico pode existir despercebido ou, pelo menos, não existe em virtude de ser percebido. Em segundo lugar, um objeto físico ocupa ou está no espaço. Terceiro, um objeto físico em sua totalidade não está localizado em dois lugares ao mesmo tempo. Quarto, um objeto físico possivelmente se move. Quinto, se um objeto físico é perceptível, então ele possui características sensíveis, é publicamente observável e é perceptível por mais de uma modalidade sensorial. Sexto, as partes que compõem um objeto físico composto têm uma unidade em virtude de instanciarem uma relação causal unificadora apropriada. Assim, um objeto físico pode ser criado ou destruído por montagem ou desmontagem (exceto no caso de partículas fundamentais, que não podem ser fisicamente divididas)[44].

Em uma perspectiva diferenciada, que considera prioritariamente a experiência como ponto de partida para o conhecimento, Immanuel Kant (2012, p. 253) distingue entre fenômenos e númenos.[45] Os fenômenos são as manifestações percebidas pelos sentidos, os objetos observados a partir dos sentidos, moldados pelas estruturas *a priori* da sensibilidade e do entendimento. Por outro lado, o objeto, independentemente dos sentidos, para Kant, é o númeno, a coisa-em-si, que está além da nossa experiência sensível, representando a realidade em si e sendo, portanto, inacessível diretamente ao conhecimento humano. Essa abordagem marca a distinção kantiana entre o que percebemos e a realidade independente de nossa percepção.

A noção de objeto é também relevante para Ludwig Wittgenstein, que apresenta duas fases distintas em sua obra filosófica, sendo a primeira

---

[44] No original: "Intuitively, physical objects have the following six necessary characteristics. First, a physical object can exist unperceived, or at least, does not exist in virtue of its being perceived.2 Second, a physical object occupies or is in space. Third, a physical object in its entirety is not located in two places at once. Fourth, a physical object possibly moves. Fifth, if a physical object is perceivable at all, then it has sensible features, is publicly observable, and is perceivable by more than one sensory modality. Sixth, parts which compose a compound physical object have a unity in virtue of their instantiating an appropriate unifying causal relation. Thus, a physical object can be created or destroyed by assembly or disassembly (except in the case of fundamental particles, which cannot be physically divided)".

[45] "O conceito de um númeno, i. e., de uma coisa que deve ser pensada (apenas por um entendimento puro) não como objeto dos sentidos, mas como coisa em si mesma, não é em absoluto contraditório; pois não se pode afirmar da sensibilidade que ela seja o único modo possível de intuição. Além disso, esse conceito é necessário para não estender a intuição sensível para além das coisas em si mesmas e, portanto, para limitar a validade objetiva do conhecimento sensível (pois as demais coisas, não alcançadas por tal intuição, denominam-se *noumena* justamente porque assim se indica que esses conhecimentos não podem estender seu domínio sobre tudo aquilo que o entendimento pensa)".

apresentada no *Tractatus Logico-Philosophicus* e a segunda, de cunho mais pragmático[46], nas *Investigações Filosóficas*. No *Tractatus*, Wittgenstein (2003) propõe uma teoria atomística da linguagem, onde os enunciados correspondem a estados de coisas e objetos. Segundo ele, o mundo é composto por fatos atômicos, que por sua vez consistem em objetos combinados de certa maneira. Aqui, a referência a objetos é central, e sua função está ligada à representação de estados de coisas. Para Wittgenstein, os objetos são os constituintes últimos do mundo e a totalidade dos fatos é o mundo, sendo um fato a existência de estados de coisas. Os objetos combinam-se para constituir estados de coisas, tornando-se assim os constituintes últimos do mundo. Além disso, Wittgenstein afirma que os objetos são simples, ou seja, não podem ser analisados em outros objetos. Ele argumenta que a existência de objetos simples é necessária para a possibilidade de representar o mundo. Wittgenstein também discute a distinção entre objetos simples e complexos, e como a existência de objetos simples é crucial para a capacidade de representar o mundo. Ele aborda a questão da observabilidade dos objetos, argumentando que, de acordo com sua teoria do *Tractatus*, os objetos em si não podem ser observados, mas apenas a configuração dos objetos que constituem um estado de coisas. Ele também critica a metafísica ao mesmo tempo em que parece cair em sua armadilha ao postular os objetos como entidades ontológicas últimas (Paul, 2020).

Na transição para suas *Investigações Filosóficas*, Wittgenstein (2017) abandona a visão atomística e adota uma perspectiva mais linguística e contextual. Ele questiona a ideia de que as palavras têm significados fixos e universais, introduzindo a noção de "jogos de linguagem". Nesse contexto, o significado de uma palavra está intrinsecamente ligado ao uso que fazemos dela em determinados contextos. Em relação ao conceito de objeto, Wittgenstein nas *Investigações Filosóficas* enfatiza a diversidade de usos da palavra objeto e destaca que não há uma essência única que unifique todas essas aplicações. Ele critica a busca por uma definição precisa e fixa, sugerindo que o significado de objeto é moldado pelo contexto e pela prática linguística.

---

[46] Segundo Morris (1938, p. 29–30), "o termo 'pragmática' ajuda a sinalizar a importância das realizações de Peirce, James, Dewey e Mead no campo da semiótica. Ao mesmo tempo, 'pragmática' como um termo especificamente semiótico deve receber sua própria formulação. A pragmática é designada como a ciência da relação dos signos com seus intérpretes."

Por outra via, Abraham Moles (1981), um teórico da informação, contribuiu com ideias sobre a percepção de objetos na comunicação. Para Moles (1981, p. 8), o objeto é um "mediador universal, revelador da sociedade na progressiva desnaturalização desta, construtor do ambiente cotidiano, sistema de comunicação social, carregado de valores como nunca no passado, apesar do anonimato da fabricação industrial". Ele explora como os objetos são percebidos e interpretados pelos sentidos humanos, destacando a importância da informação na construção de significado.

No contexto da música concreta, Pierre Schaeffer (1966) introduz os conceitos de "objeto sonoro" e "objeto musical". Na perspectiva de Schaeffer, um "objeto sonoro" refere-se a qualquer material sonoro que pode ser utilizado em uma composição musical. Isso inclui não apenas sons tradicionalmente considerados "musicais", como notas de instrumentos, mas também uma ampla gama de outros sons, como ruídos do ambiente, sons industriais, vozes humanas, cantos de pássaros e assim por diante. Ele propõe que os sons devem ser considerados como objetos independentes, desvinculados de sua origem. Schaeffer destaca a importância de manipular e organizar tipologicamente esses objetos sonoros de maneiras inovadoras na composição musical. A dissertação de Bryan Holmes (2009) e o livro de Michel Chion (1983) apontam para uma investigação mais profunda e uma expansão na teoria de Schaeffer.

Este trabalho, como mencionei da seção 2.1, emprega o conceito de objeto em uma perspectiva estrutural que opera na interface entre música e matemática.

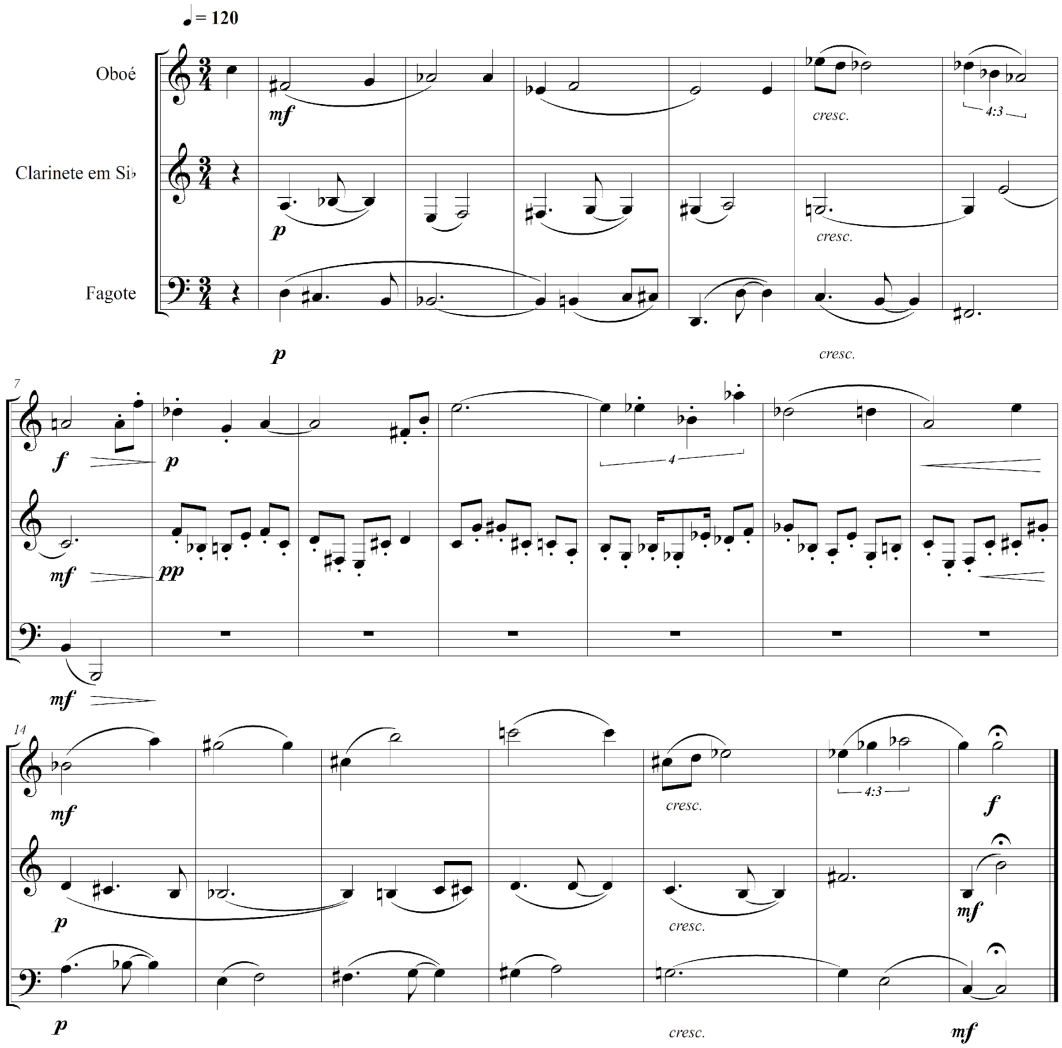
Este breve panorama reflexivo sobre o conceito de objeto não pretendeu ser exaustivo. Algumas perspectivas importantes não foram mencionadas, sem prejuízo, evidentemente, para a definição do conceito no âmbito deste trabalho. Por exemplo, na ciência da computação existe um inteiro campo de estudo do objeto, conhecido como Programação Orientada a Objetos (POO). A POO é um paradigma de programação que organiza o software em "objetos", que são instâncias de "classes". Este paradigma promove a reutilização de código e a modularidade, facilitando a manutenção e evolução do software. Para a POO, um objeto é uma instância de uma classe. Ele representa uma entidade concreta que possui os atributos e comportamentos definidos pela classe. Por exemplo, o objeto *meuCarro* pode ser uma instância da classe *Carro* com *cor* vermelha, *modelo* sedan, e *ano* 2020. Outros conceitos fundamentais da POO são: encapsulamento, herança, polimorfismo e abstração. Todos esses conceitos podem encontrar

aplicações no campo da análise e composição musical, especialmente quando essas atividades são auxiliadas por métodos computacionais. Um texto importante que cobre com profundidade todos os aspectos relacionados à POO é o de Mark Summerfield (2010), cujo sexto capítulo é inteiramente dedicado a esse paradigma computacional.

Outro campo não mencionado neste trabalho, também sem prejuízo da definição de conceito de objeto, é a semiótica. A *Teoria Geral dos Signos* de Lucia Santaella (2000) apresenta um capítulo inteiro dedicado ao conceito de objeto sob uma perspectiva semiótica (peirceana). A semiótica encontra profundas interseções com a música, principalmente nas pesquisas de Nattiez.[47]

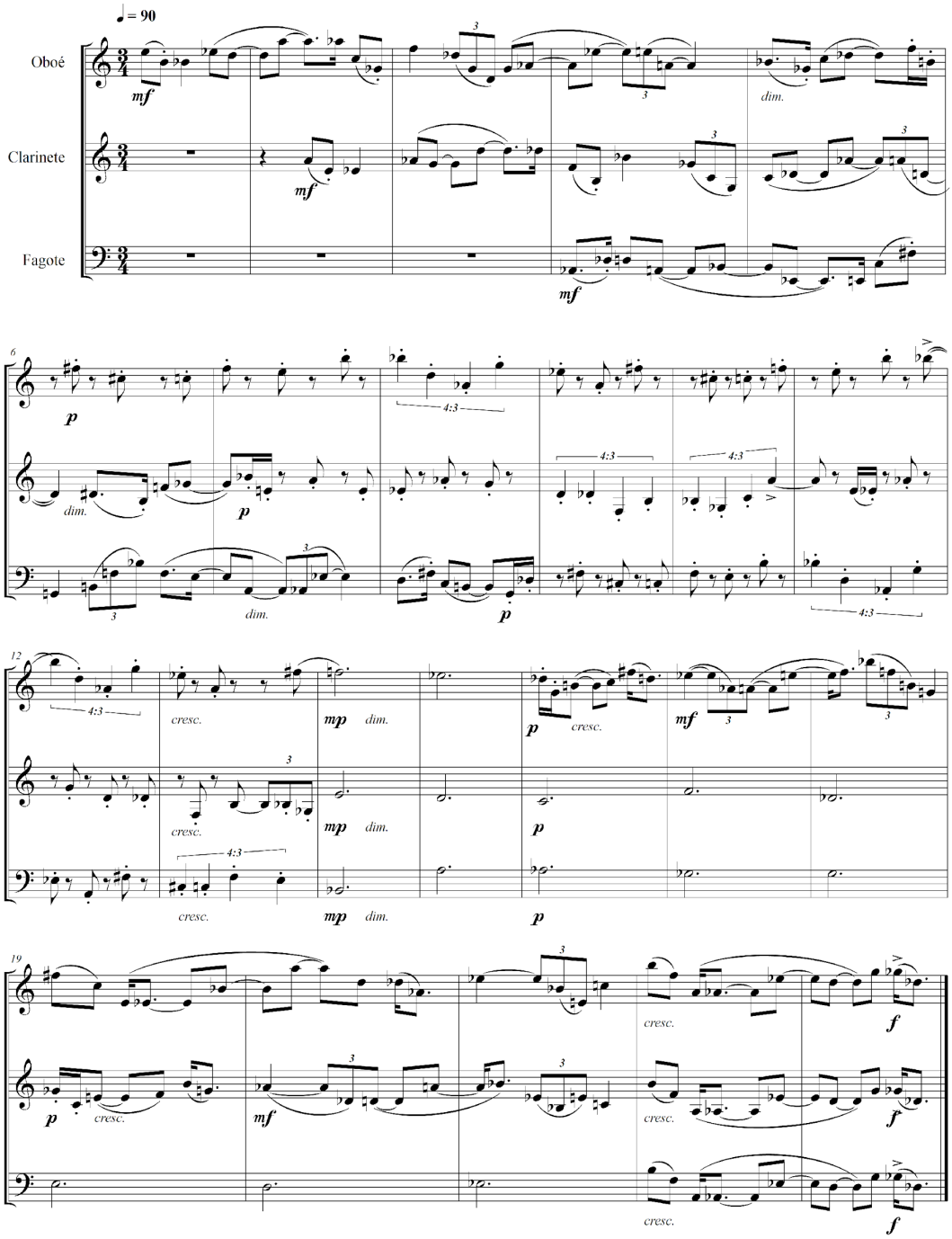
[47] Um texto fundamental nessa linha de trabalho é *Music and Discourse* (Nattiez, 1990).

Anexo 2



Exemplo 18: Miniatura produzida a partir do Sistema SCR

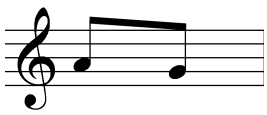
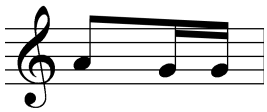
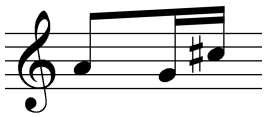
Anexo 3

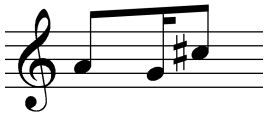
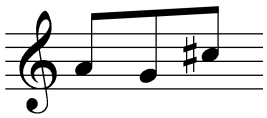
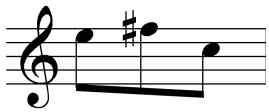


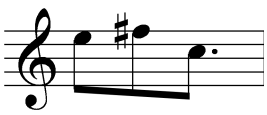
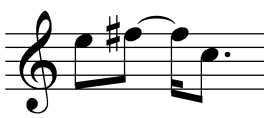
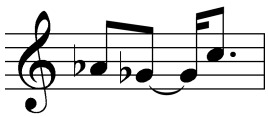
Exemplo 19: Fragmento produzido a partir do gráfico da Fig. 7.

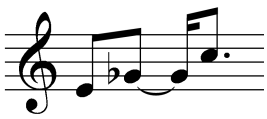
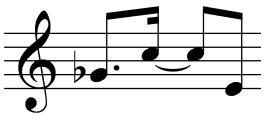
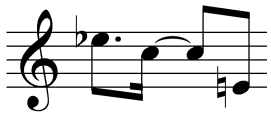
Anexo 4

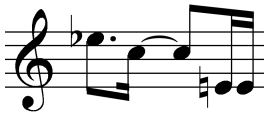
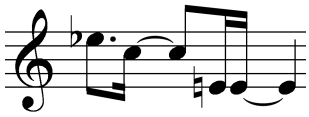
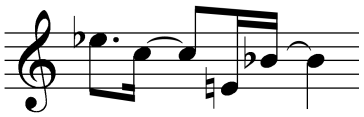
Aplicações das relações no proto-rizoma

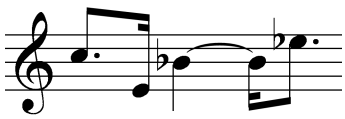
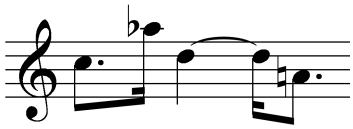
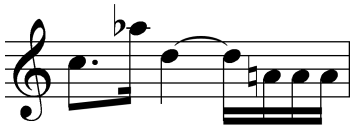
1	2	3
O_2	O_2	O_2
		
	R_{22}	R_{22}
	PRO_2^2	T_6^3

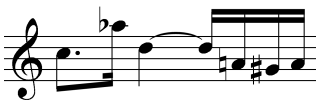
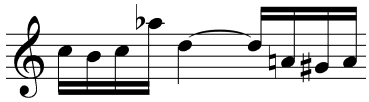
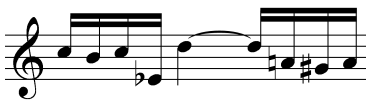
4	5	6
O_3	O_3	O_3
		
R_{23}	R_{33}	R_{33}
ED_2^3	ED_2^2	$I_{12.5}$

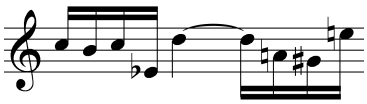
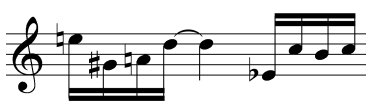
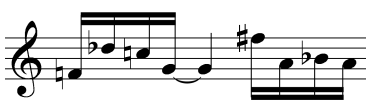
7	8	9
O_1	O_1	O_1
		
R_{31}	R_{11}	R_{11}
$ED_{1.5}^3$	$ED_{1.5}^2$	I_{12}

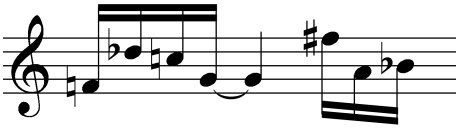
10	11	12
O_2	O_2	O_2
		
R_{12}	R_{22}	R_{22}
T_{-4}^{1}	ROT_1	T_9^1

13	14	15
O_3	O_3	O_3
		
R_{23}	R_{33}	R_{33}
PRO_2^3	ED_5^4	T_5^4

16	17	18
O_1	O_1	O_1
		
R_{31}	R_{11}	R_{11}
ROT_1	I_{12}	PRO_3^4

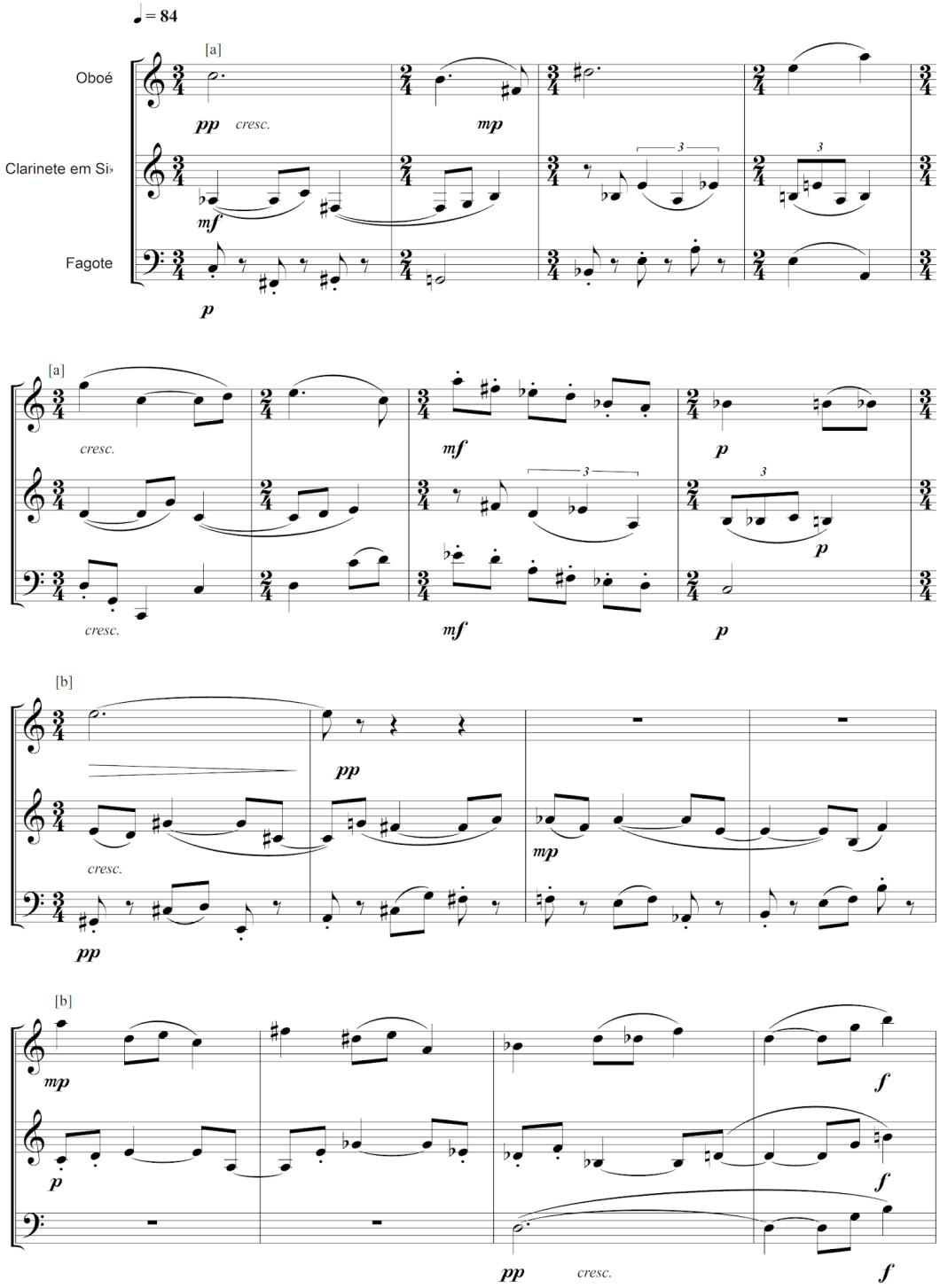
19	20	21
O_2	O_2	O_2
		
R_{12}	R_{22}	R_{22}
T_{-1}^{5}	PRO_{3}^{1}	T_{-17}^{4}

22	23	24
O_3	O_3	O_3
		
R_{23}	R_{33}	R_{33}
T_{7}^{8}	RET	$I_{10.5}$

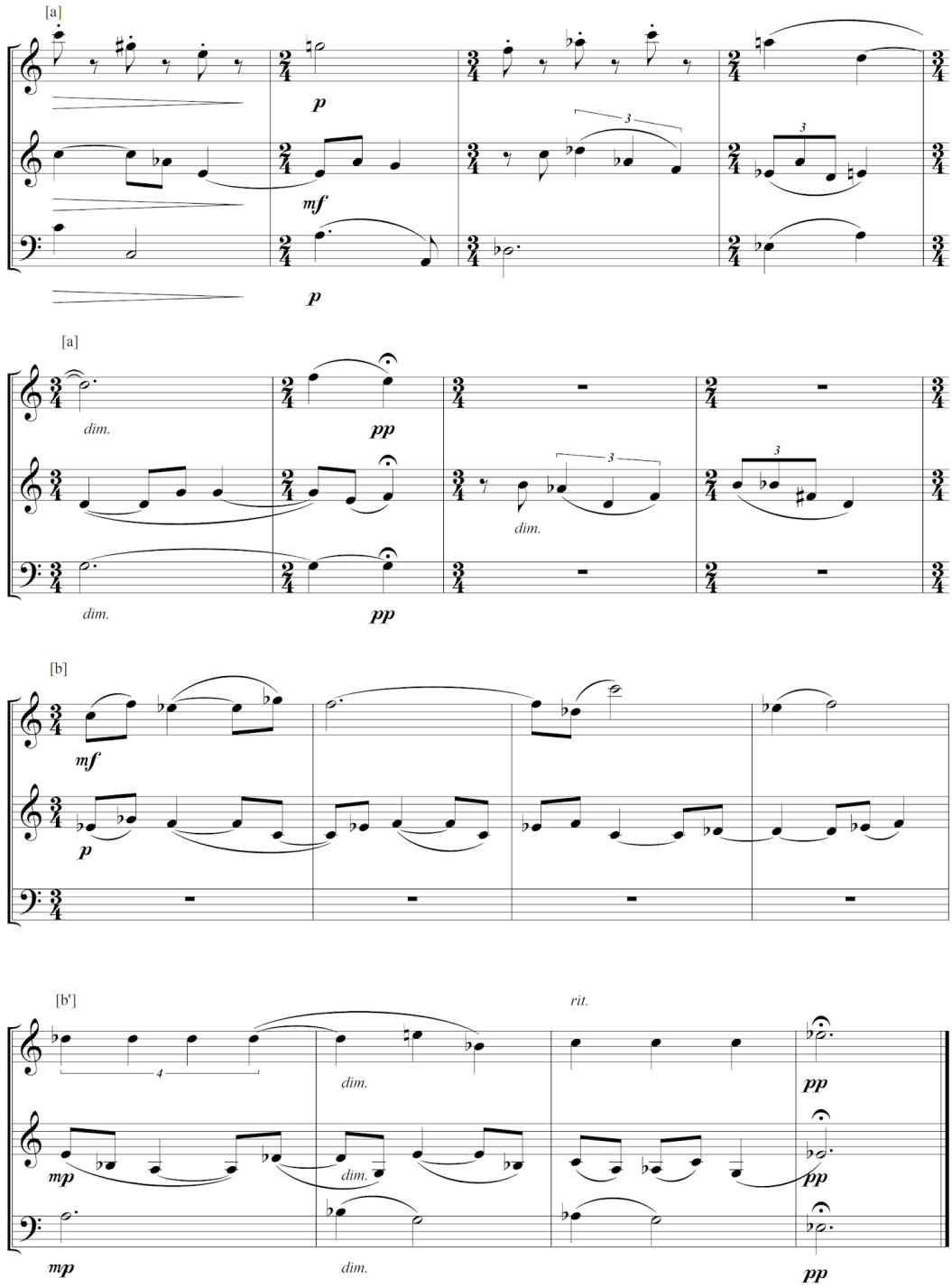
25	26	27
O_1	O_1	O_1
		
R_{31}	R_{11}	R_{11}
DEL_8		

Exemplo 20: Fragmentos produzidos por aplicações das relações no proto-rizoma

Anexo 5



Exemplo 21: Resultado composicional a partir do sistema DESORD



Exemplo 21: Resultado composicional a partir do sistema DESORD (cont.)