UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE COMUNICAÇÕES E ARTES

PEDRO PAULO KÖHLER BONDESAN DOS SANTOS

Ambiguidade rítmica

**Estudo do ritmo musical sob a perspectiva de
modelos atuais de percepção e cognição**

São Paulo
2012

PEDRO PAULO KÖHLER BONDESAN DOS SANTOS

Ambiguidade rítmica

**Estudo do ritmo musical sob a perspectiva de
modelos atuais de percepção e cognição**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música, da Escola de Comunicações e Artes, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Música.

Área de concentração: Processos de criação musical.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Lopes da Cunha Moreira.

São Paulo
2012

CATÁLOGO DA PUBLICAÇÃO

Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

Serviço de Biblioteca e Documentação

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Bondesan dos Santos, Pedro Paulo Köhler.

Ambiguidade rítmica: estudo do ritmo musical sob a perspectiva de modelos atuais de percepção e cognição. / Pedro Paulo Köhler Bondesan dos Santos. -- 2012.

102 p. + CD

Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicações e Artes / Universidade de São Paulo.

1. Ambiguidade rítmica. 2. Ritmo musical. 3. Percepção e cognição musical. I. Moreira, Adriana Lopes da Cunha, orient. II. Título.

CDD 21.ed. - 780

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Santos, Pedro Paulo Köhler Bondesan dos.

Título: Ambiguidade rítmica: estudo do ritmo musical sob a perspectiva de modelos atuais de percepção e cognição.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música, da Escola de Comunicações e Artes, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Música.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

*“És um senhor tão bonito
Quanto a cara do meu filho
Tempo tempo tempo tempo
Vou te fazer um pedido
Tempo tempo tempo tempo...”*

*Compositor de destinos
Tambor de todos os ritmos
Tempo tempo tempo tempo
Entro num acordo contigo
Tempo tempo tempo tempo...*

*Por seres tão inventivo
E pareceres contínuo
Tempo tempo tempo tempo
És um dos deuses mais lindos
Tempo tempo tempo tempo... [...]”
(Caetano Veloso - Oração ao Tempo)*

*à Amália Bondesan dos Santos
que me ensinou a ler e escrever.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, Professora Adriana Lopes da Cunha Moreira, pela paciência e dedicação. Ao Professor Fernando Iazzeta pelos conselhos e comentários. À profa. Graziela Bortz pela atenção e cuidados na Qualificação. Ao Professor Pedro Paulo Salles, pelo acolhimento. Aos Professores Gil Jardim, Maria Lucia Pascoal, Eduardo Monteiro, Luciana Sayuri e Claudia Deltrégia pela indicação de exemplos musicais. À profa. Denise Garcia pela gravação rara de Pierre Boulez cedida para a pesquisa.

Ao Prof. Florivaldo Menezes Filho, cuja convivência ensinou o gosto pelo conhecimento e pela pesquisa e ao Mestre Paulo Dias, que me mostrou o valor e a importância da cultura de tradição popular.

À Lilian Bianconi, da Biblioteca do Departamento de Psicologia, pela ajuda com alguns textos raros.

À Valeria Mendonça por todo o apoio nas horas difíceis, inclusive.

Aos meus pais Ciro Bondesan dos Santos e Cecilia Köhler, pelos exemplos de perseverança.

RESUMO

O presente trabalho procura descrever e avaliar possibilidades de reconhecimento de ambiguidades rítmicas a partir da perspectiva do ouvinte musical. Adota como principais referenciais: a análise de cenário auditivo, de Bregman (1990); a percepção por categorias, de Clarke (1987); o conceito de relógio interno, de Povel e Essens (1985) e a indução do tempo musical, de Povel e Okkerman (1981); o modelo de regras de preferência, de Lerdahl e Jackendoff (1983), depois desenvolvido por Temperley (2001); os critérios de padrões inerentes e o padrão da linha do tempo, de Kubik (1962); conceitos da psicologia da expectativa, de Huron (2007) e a aplicação de princípios gestálticos a processos cognitivos de percepção do ritmo. Com base neste referencial teórico, propõe parâmetros – organizados como fatores endógenos e exógenos – para a verificação de aspectos relacionados à maneira como ouvintes médios percebem as articulações rítmicas propostas nos exemplos musicais propostos. Por considerar que os compassos iniciais de uma obra constituem uma fase onde ocorre o processo de indução da percepção métrica, os exemplos musicais são constituídos de análises de trechos iniciais de obras musicais potencialmente ambíguos – nomeadamente, *Sinfonia n. 5*, op. 67 (I), *Sonata para piano*, op. 14, n. 2 (I), *Sonata para piano*, op. 109 (I), de Beethoven; *Quarteto de cordas*, op. 51 n. 1 (I), de Brahms; *Sinfonia n. 5*, op. 64 (III), de Tchaikovsky. Traz, ainda, um exemplo de ambiguidade entre Ijexá e Drum n'Bass. Na conclusão, defende a ideia de que alguns modelos cognitivos atuais são capazes de justificar percepções auditivas ambíguas.

Palavras-chave: Ambiguidade rítmica. Ritmo musical. Percepção e cognição musical.

ABSTRACT

This study describes and evaluates the recognition of possibilities of rhythmic ambiguity from the perspective of the musical listener. Adopts as main references: the Auditory Scene Analysis, by Bregman (1990); the Categorical Rhythm Perception, by Clarke (1987); internal clock concept, by Povel and Essens (1985), and induction of musical time, by Povel and Okkerman (1981); the preference rule model, by Lerdahl and Jackendoff (1983), later developed by Temperley (2001); Inherent patterns and Timeline pattern criteria, by Kubik (1962); Psychology of Expectation concepts, by Huron (2007), and application of Gestalt principles to cognitive processes of rhythm perception. Based on this theoretical framework it proposes parameters –organized as endogenous and exogenous factors– to verify aspects related to the perception of proposed articulations by averages listeners, in the proposed rhythmic musical examples. Considering that the initial measures of a work constitute a stage where the induction process of meter perception occurs, the musical examples are made up of initial excerpts analysis from musical works potentially ambiguous –namely, *Symphony no. 5*, op. 67 (I), *Piano Sonata*, op. 14, no. 2 (I), *Piano Sonata*, op. 109 (I), by Beethoven; *String Quartet*, op. 51 no. 1 (I), by Brahms; *Symphony no. 5*, op. 64 (III), Tchaikovsky. This paper also provides an example of ambiguity between Ijexá pattern and Drum n'bass pattern. In the conclusion, defends the idea that some current cognitive models are able to justify ambiguous auditory perceptions.

Key words: Rhythmic ambiguity. Musical rhythm. Musical perception and cognition.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 0 –	Intersecção entre as esferas objetivas e subjetivas da percepção.	2
Fig. 1 –	Exemplos do fenômeno de Segregação Figura-Fundo: o Cubo de Necker e o Vaso de Rubin.	3
Fig. 2 –	Representação de hierarquia dos acentos nos níveis métricos percebidos.	13
Fig. 3 –	Comparação entre a representação da notação do ritmo conhecido como <i>tresillo</i> : na linha superior com proporção 3:3:2; na linha inferior, com proporção 4:2:2.	28
Fig. 4 –	Uma das sequências utilizadas no experimento de Povel e Essens (1985, p. 416). A linha (a) traz a sequência apresentada aos participantes e (b), a mesma sequência com marcações mostrando uma aplicação das regras de acentuação, indicativas dos acentos percebidos no fenômeno da acentuação subjetiva.	33
Fig. 5 –	Imagem ilustrativa comparando os gráficos obtidos com Eletroencefalograma (EEG) às imagens obtidas do mesmo sujeito, que imaginou uma métrica binária e outra ternária sobre um padrão isócrono proposto no experimento (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011, p. 10236).	42
Fig. 6 –	Beethoven, <i>Sinfonia n. 5</i> , I (comp. 1-5, grade orquestral).	51
Fig. 7 –	Beethoven, <i>Sinfonia n. 5</i> , I (comp. 1-5).	52
Fig. 8 –	Beethoven, <i>Sinfonia n. 5</i> , I (comp. 1-5, grade orquestral).	53
Fig. 9 –	Beethoven, <i>Sinfonia n. 5</i> : tema do terceiro movimento (comp. 19).	54
Fig. 10 –	Beethoven, <i>Sinfonia n. 5</i> , I: duas hipóteses para os compassos 1-5	55
Fig. 11 –	Beethoven, <i>Sinfonia n. 5</i> , I: motivo inicial e compassos seguintes usados nas comparações deste trabalho (comp. 1-4, 18-22, 109-110, 119-122).	56
Fig. 12 –	Curvas relativas as estruturas métricas dos compassos 1, 3, 18, 22, 109 e 110 do primeiro movimento da <i>Sinfonia n. 5</i> de Beethoven.	58
Fig. 13 –	Curvas relativas as estruturas métricas dos compassos 119, 121 e a repetição de 1 e 3, na <i>Sinfonia n. 5</i> de Beethoven.	58
Fig. 14 –	Curvas relativas as estruturas métricas dos compassos 1, 3, 18, 22, 109, 110, 119, 121 e as repetições dos compassos 1 e 3 do primeiro movimento da <i>Sinfonia n. 5</i> de Beethoven, normalizadas para melhor comparação dos desvios em relação duração “ideal” representado pelo número 1 do eixo x.	60
Fig. 15 –	Beethoven, <i>Sonata para piano</i> , op. 14, n. 2, I (comp. 1-3): reprodução das notas dos três compassos iniciais, sem a divisão métrica e desenho	

de pontos abaixo da partitura mostrando uma representação das hierarquias métricas supostamente percebidas por um ouvinte médio.	62
Fig. 16 – Beethoven, <i>Sonata para piano</i> , op. 14, n. 2, I (comp. 1-3): divisão métrica escrita pelo compositor e a representação hierárquica dos níveis métricos supostamente percebidos pelo ouvinte.	63
Fig. 17 – Beethoven, <i>Sonata para piano</i> , op. 109, I (comp. 1-3): reprodução das notas dos três compassos iniciais, sem a divisão métrica.	64
Fig. 18 – Beethoven, <i>Sonata para piano</i> , op. 109, I (comp. 1-3): com o diagrama de níveis métricos abaixo apontando onde se iniciaria a divisão métrica dos compassos percebidos.	65
Fig. 19 – Beethoven, <i>Sonata para piano</i> , op. 109, I (comp. 1-3): divisão métrica escrita pelo compositor.	66
Fig. 20 – Brahms, <i>Op.51 n. 1</i> , para piano a 4 mãos.	68
Fig. 21 – Brahms, <i>Op.51 n. 1</i> , para piano a 4 mãos. (comp. 4-6)	69
Fig. 22 – Tchaikovsky, Sinfonia n. 5, em Mi menor, III, Valsa Brahms, <i>Op.51 n. 1</i> , para piano a 4 mãos.	70
Fig. 23 – Caetano Veloso, <i>Beleza Pura</i> (comp. 15-18): transcrição parcial do arranjo original.	74
Fig. 24 – Caetano Veloso, <i>Beleza Pura</i> , na versão do grupo Skank (comp. 9-13): transcrição de melodia e bateria.	74
Fig. 25 – Ernesto Nazareth, <i>Brejeiro</i> e Caetano Veloso, <i>Beleza pura</i> : transcrição parcial.	75
Fig. 26 – Caetano Veloso, <i>Beleza Pura</i> : transcrição da linha do padrão de tempo.	76
Fig. 27 – Padrão rítmico Ijexá segundo transcrição do etnomusicólogo Tiago Oliveira Pinto	77
Fig. 28 – Toque Ijexá do candomblé, realizado pelo tambor rumpi, em transcrição realizada pelo etnomusicólogo Tiago de Oliveira Pinto (PINTO, Capoeira, samba, candomblé. Afro-Brasilianische Musik im Recôncavo, Bahia, 1991, p. 185)	78
Fig. 29 – Toque Ijexá do candomblé, realizado pelo tambor rumpi, simplificado: sem a semicolcheia do toque tradicional, recolhido por Tiago Oliveira Pinto (1991, p. 185)	78
Fig. 30 – Toque Ijexá do candomblé (voz superior) e alturas de Drum n`Bass (voz inferior): perfil de durações, em que se pode perceber um deslocamento métrico (indicado por flechas) e uma diferença de intenções musicais (CD anexo).	79

LISTA DE TABELAS

- Tab 1** – Valores das durações em milissegundos para as duas notas com durações diferentes, propostos no experimento de percepção e discriminação por categorias (CLARKE, 1987, p. 24). 27
- Tab 2** – Parâmetros para as análises perceptivas. 48

ABREVIATURAS E GLOSSÁRIO

EEG	Eletroencefalograma: registro gráfico da variação das correntes elétricas que ocorrem no cérebro.
EP	Potenciais Evocados: respostas elétricas cerebrais induzidas por exposição à estímulos externos.
ERP	Potenciais de eventos relacionados: respostas cerebrais medidas e relacionadas à ocorrência de eventos sensoriais, motores ou cognitivos.
MIDI	Interface digital de instrumento musical: protocolo de transmissão de informações utilizado para conectar instrumentos musicais entre si ou à computadores. Neste protocolo ocorre a parametrização de aspectos da performance musical, tais como duração de nota, altura de nota tocada, intensidade do ataque da nota etc. Pode, por exemplo, destinar-se ao registro de uma performance musical, de modo que o instrumento funciona como uma interface que coleta dados relativos à performance do músico, e esses dados podem ser gravados e facilmente editados, ou reproduzidos posteriormente.
IOI	Intervalos entre os tempos: intervalos temporais localizados entre a ocorrência de dois inícios de eventos.

SUMÁRIO

Introdução	1
Capítulo 1: Ritmo, métrica, ambiguidade e ambiguidade rítmica	6
1.1 Ritmo	7
1.2 Métrica	11
1.3 Ambiguidade Rítmica	14
Capítulo 2: Teorias da percepção do ritmo e parâmetros para análises	15
2.1 Diferentes concepções relativas à percepção do ritmo musical	17
2.1.1 Análise de cenário auditivo (BREGMAN, 1990)	19
2.1.2 Percepção por categorias (CLARKE, 1987)	24
2.1.3 Relógio interno e indução do tempo musical (POVEL & ESSENS, 1985. POVEL & OKKERMAN, 1981)	29
2.1.4 Modelo de regras de preferência (TEMPERLEY & BARLETTE, 2002)	36
2.1.5 Os critérios de padrões inerentes e o padrão da linha do tempo (KUBIK, 1962)	38
2.1.6 Psicologia da expectativa (HURON, 2007)	40
2.1.7 Experimentos neurocientíficos em percepção de ritmos	41
2.2 Técnicas de análise	43
2.2.1 Gravações como documento de estudo musicológico	44
2.2.2 Extração de dados de baixo nível de arquivos digitais de áudio	45
2.2.3 Comparação entre gravações	45
2.3 Parâmetros para análises	47
Capítulo 3: Exemplos musicais	49
3.1 Ambiguidade na indução métrica dos compassos iniciais	50
3.1.1 Beethoven, <i>Sinfonia n. 5</i> , op. 67, I	50
3.1.1.1 O motivo da <i>Sinfonia n. 5</i> , op. 67, I, de Beethoven	50
3.1.1.2 Avaliação das estruturas temporais do motivo em gravações	56
3.1.2 Beethoven, <i>Sonata para piano</i> , op. 14, n. 2, I	62
3.1.3 Beethoven, <i>Sonata para piano</i> , op. 109, I	64
3.1.4 Brahms, <i>Quarteto de cordas</i> , op. 51 n. 1 (arranjo para piano a 4 mãos)	67
3.1.5 Tchaikovsky, <i>Sinfonia n. 5</i> , op. 64, III	69
3.2 Ambiguidade por deslocamento métrico de padrão rítmico	71
3.2.1 Ambiguidade entre Ijexá e Drum n'Bass	71
3.2.2 Caetano Veloso, <i>Beleza pura</i> (1979)	72
3.2.3 Ambiguidade Ijexá/ Drum'n Bass	77
Conclusão	80
Bibliografia	83
Apêndice: Faixas do CD anexo	87

INTRODUÇÃO

Este trabalho se iniciou a partir de um questionamento intuitivo a respeito da dupla possibilidade de interpretação de percepções binárias e ternárias, relacionadas primeiramente ao motivo principal do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5* de Beethoven, e da percepção de que um padrão rítmico, associado ao toque Ijexá do Candomblé que, além de muito difundido na música popular, está presente no interior do padrão rítmico do que hoje se conhece por *Drum n' Bass*. Que processo perceptivo propiciava esta dupla interpretação em ambos os casos?

Então, abordar questões sobre as possibilidades de ambiguidades rítmicas sob a perspectiva da percepção sonora de forma organizada e acadêmica passou a ser o nosso desafio.

Partimos do princípio de que a percepção de eventos temporais, de maneira geral e simplificada, trata as informações sensoriais de modo a tentar transformar o caos em estrutura, ou seja compreender uma ordem dentro de algo que parece desordenado, buscando gerar predictibilidade. Por sua vez, a sucessão temporal de eventos é um fato do mundo **objetivo** que independe de interpretação sensorial, mas quando nomeamos uma sucessão de eventos de ritmo, isso implica num julgamento, num recorte específico da sucessão factual que depende do processamento **subjetivo** dessas informações.

Na figura que segue (Fig. 0), procuramos relacionar estas ideias e mostrar que, neste trabalho, tomamos como referência a intersecção entre as esferas objetivas e subjetivas da percepção, em que a interpretação subjetiva não está muito contaminada por interpretações simbólicas que dependem da experiência única e pessoal de um sujeito. Enfim, trataremos da interpretação imediatamente conectada com dados fornecidos pelo universo objetivo da sucessão temporal de eventos.

Fig. 0 - Intersecção entre as esferas objetivas e subjetivas da percepção.

Assim, no primeiro Capítulo deste trabalho tratamos das bases conceituais para a compreensão do assunto.

Primeiramente, tentamos definir o conceito de ritmo musical, o que se mostrou ser mais complicado do que parecia à primeira vista. Ritmo é algo constantemente presente na nossa vida cotidiana, no entanto seu conceito é abrangente e mais facilmente apreendido através da experiência prática. Perceptivamente falando, encontra na métrica sua porção mais tecnicamente definível, delimitada pela “tentativa de prever e antecipar padrões temporais articulados dentro de uma música” (LONDON, 2012, p. 1), padrões esses aos quais também damos o nome genérico de ritmo.

A métrica está presente também na organização temporal em níveis, aos quais chamamos na música tonal de frase, compasso e tempo. Nesse sentido e devido o nosso foco de pesquisa, buscamos mais uma visão destes aspectos, do ponto de vista da psicologia e da psicoacústica, do que propriamente da perspectiva da teoria musical. Nosso interesse vai de encontro ao ato de se escutar a música tendo maior preocupação com a recepção do que com a produção da mesma.

Em relação ao conceito de ambiguidade, buscamos por uma definição do cientista cognitivo Roger Shepard, professor da Stanford University, e vimos que “a ambiguidade na percepção significa que o mesmo estímulo físico pode dar origem a diferentes interpretações perceptivas em ocasiões diferentes” (SHEPARD, 1999, p. 123). Curiosamente, as pesquisas mostram que, no caso de haver diferentes interpretações perceptivas, elas não ocorrem simultaneamente. No modo visual da percepção temos o exemplo da famosa figura conhecida como “Vaso de Rubin”, de que onde ora se pode observar duas faces em perfil, olhando uma para a outra, ora se observa a figura de um vaso, formado pelo contorno dos perfis. Nesse fenômeno, conhecido como “segregação figura-fundo”, nunca ocorre a formação das duas percepções ao mesmo tempo. Na Fig. 1, vemos dois exemplos do seu efeito visual.

Fig. 1 – Exemplos do fenômeno de Segregação Figura-Fundo: o Cubo de Necker e o Vaso de Rubin. ¹

¹ Figuras disponíveis no endereço <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Multistability.svg>.

O Capítulo 2 é dedicado ao conteúdo das referências teóricas. Com o intuito de conhecer o estado atual das pesquisas sobre a percepção sonora do ritmo, recorreremos a autores de psicologia experimental, psicologia gestáltica, ciência cognitiva, neurociência, linguística, ciência da computação e também a músicos que atuam interdisciplinarmente junto a estas áreas.

Reunimos conhecimentos sobre aspectos importantes como o modelo de **regras de preferência**, oriundo dos **sistemas baseados em regras**, usados na ciência da computação para guardar e manipular informações, e aplicados na inteligência artificial.

O modelo de regras de preferência foi aplicado por Lerdahl e Jackendoff, no livro *A Generative Theory of Tonal Music* (“Teoria Geradora da Música Tonal”, 1983) e posteriormente atualizado por David Temperley, no livro *The Cognition of Basic Musical Structures* (“A cognição de estruturas musicais fundamentais”, 2001), publicado com um corpus bem mais avançado de pesquisas em cognição e psicologia experimental.

Por exemplo, o trabalho experimental sobre **acentuação subjetiva** (POVEL & OKKERMAN, 1981) é uma das pesquisas fundamentais que ajudam a justificar algumas regras de preferência de Lerdahl e Jackendoff. Povel e Essens (1985) também propõem modelos de percepção que especificam quais características dos padrões temporais vão determinar sua organização, além do suporte empírico (POVEL, 1981), para o modelo de padrão temporal, que consiste em, no mínimo, dois níveis: o nível de ordem superior dos **tempos** (*beats*) e outro de ordem inferior, formado por subdivisões dos tempos.

Também o conceito de Análise de Cenário Auditivo (BREGMAN, 1990) teve grande importância, na medida em que trata de questões de reconhecimento perceptivo sonoro, demonstrando que a percepção musical é apenas uma parte da percepção sonora do cotidiano. Habilidades que constituem um pré-requisito para a apreciação musical, como a **segregação de fluxos sonoros**, usadas para o reconhecimento individual de melodias em um contraponto, por exemplo, também funcionam para separar e compreender o conteúdo do discurso de um interlocutor com quem tentamos estabelecer um diálogo em um ambiente barulhento, como uma festa.

Este aspecto pode parecer banal, mas Bregman nos mostra que existem regras que regem tanto a segregação de fluxos sonoros na música quanto a segregação do fluxo sonoro do discurso de uma pessoa num lugar ruidoso. Essas regras dizem respeito tanto a características físicas do som (como o timbre, por exemplo), quanto à velocidade com que os eventos ocorrem, na integração sequencial dos eventos.

Ainda temos a questão da expectativa, que coloca o problema da antecipação de eventos. Na música tonal existe grande possibilidade de que essa antecipação tenha relação com a tentativa gestáltica, às vezes inata, de transformar o caos em estrutura e, nesse sentido, compreender e antecipar a lógica de eventos sequenciados temporalmente. Consequentemente, a métrica musical pode estar dentro da perspectiva do processo de antecipação de eventos.

A antecipação pode se dar na medida em que um metro musical é uma estrutura cognitiva abstrata, funcionando como um esquema deduzido e dinamicamente comparado a outros esquemas aprendidos previamente através da familiaridade, a fim de tentar confirmar o modelo deduzido ou modificá-lo.

David Huron (2007) coloca o problema da tendência natural dos seres para a **antecipação de eventos** como um fator biológico ligado à sobrevivência e à seleção natural, através de comportamentos instintivos ou de comportamentos aprendidos. Dentro do processo de aprendizagem a **familiaridade** desempenha papel importante, dado que o processamento da informação familiar é mais eficiente do que o da informação totalmente nova. Nesse sentido, a percepção rítmica está sujeita a esses fatores e trabalha no sentido da tentativa da antecipação de eventos.

O experimento neurocientífico citado ainda no Capítulo 2, *Tagging the Neuronal Entrainment to Beat and Meter* (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011), que poderia ser traduzido como “Marcando a sincronização Neuronal para o tempo e a métrica”, propõe a possibilidade de observação da resposta cerebral quando se propõe que um sujeito ouça uma sequência isócrona de sons com acentos irregularmente dispostos e reconstrua endogenamente uma métrica binária e outra ternária. Esta reconstrução se daria através da

projeção voluntária de métricas binárias e ternárias realizada pelo ouvinte. Desse modo, faz-nos vislumbrar a possibilidade de criar um experimento para observar as respostas neuronais a ritmos ambíguos. Será que o cérebro de um sujeito responde ao início da *Sinfonia n. 5* de Beethoven de forma ternária? E à sua *Sonata para piano*, op. 14, n. 2? Onde será posicionado o acento métrico? Seguirá as regras de preferência nessa tarefa?

Ao final do Capítulo 2 propomos parâmetros para análises que refletem a aplicação dos conceitos teóricos reunidos e expostos na primeira parte do mesmo capítulo, e mostramos algumas técnicas de análise utilizando gravações como evidências de estudo. Utilizamos o aplicativo *Sonic Visualizer* para extrair parâmetros, como os intervalos entre os tempos (*inter-onset-intervals*, IOI) da estrutura de algumas das repetições do motivo inicial da *Sinfonia n. 5* de Beethoven em três gravações diferentes e comparamos suas curvas com as repetições da mesma gravação e com as repetições das outras gravações. Os resultados são expostos no Capítulo 3, quando tratamos da aplicação dos parâmetros para análises de exemplos de ambiguidades encontrados na literatura musical.

CAPÍTULO 1: RITMO, MÉTRICA, AMBIGUIDADE E AMBIGUIDADE RÍTMICA

1.1. Ritmo

Conceituar ritmo não é tarefa fácil. Entendemos que parte desta dificuldade se deva ao grande número de utilizações da palavra. Designar uma experiência estética ou nomear a articulação temporal de alguns sons são duas dentre muitas possibilidades.

De acordo com o Novo Dicionário da Língua Portuguesa (BUARQUE DE HOLANDA, 1975) a palavra *rhythmós* traduzida do grego, significa “movimento regrado e medido”. A edição do *Oxford Dictionaries* (PEARSALL, 2012) define ritmo genericamente, como um movimento marcado pela sucessão regular de elementos fortes e fracos.²

Partindo desses dois conceitos básicos que ainda não tratam do ritmo musical, temos no primeiro uma avaliação analítica de um tipo específico de movimento (determinado por regras) e no segundo a percepção deste a partir da sucessão regular de elementos fortes e fracos, parâmetros estes que podem ser tanto objetivos e fisicamente quantificados, como também subjetivos, ou seja, atribuídos aos elementos em questão pelo observador, como acontece no fenômeno da acentuação subjetiva (POVEL & OKKERMAN, 1981, pp. 570-571; POVEL & ESSENS, 1985, pp. 414-415).

² “Ritmo: um padrão de movimento ou som forte, regular, repetido; o arranjo sistemático de sons musicais, principalmente de acordo com ênfase duracional e periódica; um tipo particular de padrão formado por ritmo; uma sensação natural das pessoas em relação ao ritmo; o fluir mensurado das palavras e frases, em verso ou em prosa, de acordo com a determinação pela relação de longa e curta ou de sílabas enfáticas ou não enfáticas; uma sequência de eventos, ações ou processos que ocorrem com regularidade; uma harmoniosa sequência ou correlação de cores ou elementos. Na origem de meados do século XVI (também originalmente no sentido ‘rhyme’): do *rhythme* francês, ou via latim, do grego *rhuthmos* (relacionado a *rhein*, ‘fluir’)”. “Rhythm: a strong, regular, repeated pattern of movement or sound; the systematic arrangement of musical sounds, principally according to duration and periodic stress; a particular type of pattern formed by rhythm; a person’s natural feeling for rhythm; the measured flow of words and phrases in verse or prose as determined by the relation of long and short or stressed and unstressed syllables; a regularly recurring sequence of events, actions, or processes; a harmonious sequence or correlation of colors or elements. Origin: mid 16th century (also originally in the sense ‘rhyme’): from French *rhythme*, or via Latin from Greek *rhuthmos* (related to *rhein* ‘to flow’)” (OXFORD Dictionaries).

De um lado, falamos na objetividade das regras e das medições, temos a fronteira entre a ocorrência física, real de eventos ou elementos em diferentes graus de intensidade, e por outro temos a percepção subjetiva de tudo isso que foi citado. Sobre estas dimensões, paira o abrangente conceito de ritmo, partindo da dissecação analítica e quantificada, passando pela percepção superficial e ainda objetiva da periodicidade de elementos, até a atribuição subjetiva de um sentido qualquer (inclusive estético) aos mesmos:

[...] Ritmo, no nosso sentido estético, parece referir-se a um momento da subjetividade e da experiência humana - um mundo para além do objetivo, do tempo "absoluto" da física newtoniana (mas talvez não tão distante da física quântica). Mais uma vez, periodicidade parece ser uma questão de fato e não, como ritmo, uma questão de julgamento. Nem a periodicidade, de modo algum, dependente de um observador. E ainda, a toda subjetividade e imprecisão que a ideia de o ritmo parece apresentar, pode servir como um lembrete da complexidade real da experiência musical e talvez também como um lembrete da inadequação de nossa concepção da temporalidade (HASTY, 1997, p. 7).³

Existem também diferentes tipos de resposta perceptiva ao ritmo sonoro e/ou musical, que podem ser:

[...] das emoções ao ouvir um ritmo "dançante", "excitante", ou "calmo"; a resposta pode ser comportamental, como bater palmas, gingar, estalar os dedos; a resposta pode ser fisiológica, como alterações no ritmo cardíaco ou movimentos musculares. Finalmente, pode-se definir ritmo em termos de um sistema de notação. O que seria sistematicamente marcar o ritmo em termos de forte-fraco, pesado-leve, ou cheio e vazio (HANDEL, 1993, p. 384).⁴

Pensar em "movimento regrado e medido" induz a uma associação a várias

³ "[...] Rhythm, in our aesthetic sense, seems to refer to a time of subjectivity and human experience – a world apart from the objective, 'absolute' time of Newtonian physics (but perhaps not so far apart from quantum physics). Again, periodicity seems to be a matter of fact, not, like rhythm, a matter of judgment. Nor is the fact of periodicity in any way dependent upon an observer. And yet, for all the subjectivity and vagueness that the idea of rhythm seems to present, it may serve as a reminder of the real complexity of musical experience and perhaps also as a reminder of the inadequacy of our conception of temporality" (HASTY, 1997, p. 7).

⁴ "The response might be emotional, as in hearing a "dancing," "exciting," or "calm" rhythm, or the response might be behavioral, as in clapping, swaying, or toe-tapping or the response might be physiological, as in changes in heart rate or muscular movements. Finally, we could define rhythm in terms of a notated system. The system would systematically mark the rhythm in terms of strong-weak, heavy-light, or filled-unfilled." (HANDEL, 1993, p. 384).

formas de manifestação, como a dança, a poesia e a música. Por outro lado, a questão da “sucessão regular de elementos fortes e fracos” indica uma organização de elementos em padrões. Nas artes visuais, quando existe a recorrência de formas ou cores, também se emprega o termo ritmo para este modo da percepção.

O ritmo musical, entretanto, possui peculiaridades. Em princípio, é normalmente associado a recorrências na articulação de sons, como ocorre no caso de ritmos regulares, ou padrões rítmicos. Porém, esta associação pode cair por terra no caso dos ritmos irregulares, ou até de ritmos que seguem padrões em unidades de tempo maiores do que a percepção humana consegue detectar como recorrência do padrão.

É exatamente a percepção de recorrência que leva também a associação da palavra com unidades perceptivas específicas, as quais também ocorrem abaixo da superfície sonora musical ou da prosódia. Cooper e Meyer (1960, p. 6) definem o ritmo: “como a maneira de agrupar batidas não acentuadas em relação àquelas acentuadas. Essa ideia tem origem nos modos rítmicos associados à prosódia. São eles: iâmbico, anapesto, troqueu, dátilo e anfibráquio”. Essas unidades representam agrupamentos sequenciais constituídos de eventos acentuados e não acentuados. Projetados em repetições constantes, tal qual o som tic-tac de um relógio, essas unidades se tornaram condutores temporais de narrativas da música tonal e da música popular, e com o nome de compasso se espalharam juntamente com a noção da representação da medição escrita do tempo musical a qual chamamos tecnicamente de **métrica**.

Apesar da grande diversidade de associações da palavra ritmo, existem concepções que defendem ser esta palavra uma redução, como vemos abaixo:

Ao discutir o fato de que os ritmos são computados dentro de fluxos, devemos tentar ser mais generalistas e falar sobre padrões temporais, em vez de ritmos. Um ritmo é apenas um tipo de padrão temporal, denominado ritmo quando repetitivo. Obviamente podemos ouvir padrões temporais, como os da fala, que não são repetitivos (BREGMAN, 1990, p. 156).⁵

⁵ “In discussing the fact that rhythms are computed within streams, we should try to be more general and to talk about temporal patterns rather than rhythms. A rhythm is only one type of temporal pattern, which is given the

Como conceito, o ritmo é mais intuitivamente apreendido; enquanto a métrica, como seu aspecto mais objetivo, quantitativo e técnico, representa tradicionalmente que pensamos na “métrica por uma questão de contagem ou como uma grade para a disposição correta de durações” (HASTY, 1997, p. 5)⁶.

No verbete *Rhythm*, do *Oxford Music Online*, Jack London considera que “o ritmo tem relação com os padrões de articulações temporais dentro de uma música, enquanto a métrica se relaciona com a tentativa do ouvinte de prever e antecipar esses padrões” (LONDON, 2012, p. 1).

Hasty aponta para a compreensão geral de ritmo, dizendo que seu conceito é dado por um “[...] movimento definido ou processo, caracterizado por uma repetição mais ou menos regular e não pela medição desta regularidade em si, que é abstraída do movimento ou processo e representada por uma quantidade numérica. [...]” (HASTY, 1997, p. 6).⁷

Para Hasty a ideia moderna de ritmo pratica certa oposição entre ritmo e métrica: “[...] como um aspecto da experiência, a rítmica não pode ser capturada por análise ou medição [...]. [...] sob esse mesmo aspecto adquire múltiplas faces, uma vez que cada expectador pode formar uma percepção diversa da mesma experiência, isso vai depender de vários fatores: do seu repertório, da sua bagagem cultural, do seu grau de atenção no momento experienciado etc. [...]” (Hasty, 1997, p. 12).

Em sua constatação da distinção existente na nossa cultura entre ritmo e métrica, o autor faz uma interessante afirmação: “[...] a periodicidade é uma questão de fato, o ritmo é uma questão de julgamento (opondo a experiência subjetiva do ritmo ao tempo “absoluto” da física Newtoniana). [...]” (Hasty, 1997, p. 12).

name rhythm when it is repetitive. Obviously we can hear temporal patterns, such as those of speech, that are not repetitive” (BREGMAN, 1990, p. 156).

⁶ “[...] meter as a matter of counting or as a grid for the correct disposition of durations [...]” (HASTY, 1997, p. 5).

⁷ “By ‘rhythm’ we generally understand some definite movement or process characterized by more or less regular repetition and not the measurement of this regularity or the regularity per se, which has been abstracted from movement or process and represented as numerical quantity. [...]” (HASTY, 1997, p. 6).

Isso leva a um questionamento relativo a percepção do ritmo: quanto da percepção de eventos periódicos é objetivo e quanto é subjetivo, sendo, portanto, uma projeção da experiência de cada expectador? Assim, deve existir uma parte da experiência rítmica que pode ser objetivamente compartilhada e outra parte que é exclusiva da individualidade de cada expectador. Nesse sentido, a gravação (ou o arquivo de áudio) pode representar a parte objetiva da experiência compartilhada, que pode ser objeto de análise e medição.

Hasty também se pergunta sobre quanto da noção grega original de *rhuthmos*, se manteve na noção contemporânea do conceito – que também está associado a ideia de fluir. Ele lembra também do ritmo como experiência, no sentido de vivência, da percepção da passagem do tempo.

Do ponto de vista evolutivo e cognitivo, estamos de acordo com o Comportamento Rítmico Musical (*Musical Rhythmic Behavior*, MRB), em que ritmo pode ser visto como “uma constelação de sub-habilidades operantes e organizadas hierarquicamente, que incluem habilidades gerais de noção de tempo, percepção de pulsação, o acoplamento entre ação e percepção, e mecanismos de correção de erros” (BISPHAM, 2006, p. 125).⁸

1.2. Métrica

No campo musical, tradicionalmente a métrica esta ligada à necessidade de se medir o tempo da música. Segundo o verbete *Meter* (LATHAM, 2012), do dicionário *Oxford Music Online*, o termo deriva da métrica poética, através dos padrões de acentuação usados para classificar as sílabas dos versos. Na Grécia antiga, conforme a regularidade da sequência formada pelas sílabas acentuadas e não acentuadas, atribuía-se um tipo de modo rítmico.

⁸ “[...] that musical rhythmic behavior (MRB) be viewed as a constellation of concurrently operating, hierarchically organized, subskills including general timing abilities, smooth and ballistic movement (periodic and nonperiodic), the perception of pulse, a coupling of action and perception, and error correction mechanisms. [...]” (BISPHAM, 2006).

Para nós, interessa mais especificamente o caráter perceptivo da métrica e suas consequências para a compreensão de estruturas sonoras. Assim, adotamos a definição segundo a psicologia experimental, segundo a qual “o metro musical é uma estrutura cognitiva abstrata, pensada para orientar comportamentos rítmicos.”⁹ (HANNON, LARGE, SNYDER, & CHRISTIANSEN, 2006, p. 135).

Hasty se refere à métrica como a porção pejorativa associada ao ritmo. Isso se deve ao fato da visão tradicional de métrica trazer em si o tempo medido e sua hierarquia como algo anti-musical, mecânico e sem expressão. Obviamente, reconhecemos certo exagero na afirmação que parece ter sido cunhada mais por motivos retóricos do que como uma verdade factual.

Porém, se tomarmos a questão sob a perspectiva da percepção e dos processos envolvidos nas ações de perceber e compreender, a métrica pode ser “reabilitada” como parte de um processo, reimplementado constantemente e em tempo real para verificar se as expectativas do futuro próximo se mantêm ou se alteram.

A métrica musical tonal é organizada em níveis, subdivididos em pulsações isócronas, conforme seu caráter. Os caracteres mais usuais neste tipo de música são os binários e os ternários. E existe um nível básico, o compasso, que é formado por unidades que agregam tempos fortes e fracos, subdivididos hierarquicamente em pulsações isócronas menores. No entanto, há um nível hierárquico específico, o *tactus*, de difícil definição, pois o conhecimento atual ainda não esclarece totalmente quais são as regras envolvidas na definição da representação rítmica à qual associamos a divisão intuitiva de uma marcação com palmas, por exemplo, de um determinado trecho musical.

Lerdahl e Jackendoff definem a unidade *tactus* e também a problemática em torno de sua definição:

[...] Intuições métricas sobre música claramente ainda incluem pelo menos um nível métrico especialmente designado, que estamos chamando a *tactus*. Este é o nível de pulsações que é realizado e com o qual mais naturalmente se coordena a marcação com pé e com passos de dança. Quando alguém se pergunta se de “sente”

⁹ [...] Musical *meter* is an abstract cognitive structure that is thought to guide rhythmic behaviors. [...] (HANNON, LARGE, SNYDER, & CHRISTIANSEN, 2006, p. 135)

uma peça “em 4” ou “em 2”, a questão é qual o nível métrico é o tactus. Em suma, o Tactus é um nível de destaque perceptivo da estrutura métrica que as regras até agora não conseguem designar por nenhuma forma especial. Podemos incorporar esta noção em teoria formal através da designação de um determinado nível em uma estrutura métrica como o tactus. [...] (LERDAHL & JACKENDOFF, 1983, p. 71)¹⁰

Estes autores representam os níveis da percepção métrica da música tonal em camadas hierárquicas, como as que apresentamos no exemplo a seguir (Fig. 2):

Fig. 2 – Representação de hierarquia dos acentos nos níveis métricos percebidos.¹¹

1.3. Ambiguidade Rítmica

Falar de ambiguidade na percepção é um interessante ponto de partida para

¹⁰ “[...] Yet metrical intuitions about music clearly include at least one special designated metrical level, which we are calling the tactus. This is the level of beats that is conducted and with which one most naturally coordinates foot-tapping and dance steps. When one wonders whether to “feel” a piece “in 4” or “in 2”, the issue is which metrical level is the tactus. In short, the tactus is a perceptually prominent level of metrical structure that the rules so far fail to designate as any way special. We can incorporate this notion into the formal theory by designating a particular level in a metrical structure as the tactus. [...]” (LERDAHL & JACKENDOFF, 1983, p. 71).

¹¹ Figura elaborada com base nas referências de Lerdahl e Jackendoff (1983), e Longuet-Higgins e Lee (1984).

traçar o perfil da percepção, pois as zonas fronteiriças da ambiguidade representam espaços em que o modelo começa a falhar, mostrando características dos seus limites e, paradoxalmente, demonstrando melhor o funcionamento dos processos não ambíguos da percepção.

Nesse sentido, o cientista cognitivo Roger Shepard observa que “a ambiguidade na percepção significa que o mesmo estímulo físico pode dar origem a diferentes interpretações perceptivas em ocasiões diferentes.” (1999, p. 123)

Para Cooper e Meyer (1960), a questão da ambiguidade rítmica está localizada na dupla percepção do texto musical. A questão da percepção do ritmo seria uma consequência da leitura do texto musical realizada pelo intérprete, havendo uma relação de igualdade quase matemática entre a manifestação do intérprete e a recepção do ouvinte.

Seu texto sobre o tema está repleto de indicações a respeito das melhores maneiras de se resolver questões referentes a textos musicais sujeitos a duplas leituras. Em sua descrição da ambiguidade rítmica os autores sempre fazem referência os modos rítmicos como unidades de estruturais, como unidades de articulação do discurso no tempo. Este referencial dos modos rítmicos também é relacionado ao contorno melódico e à tonalidade da melodia. No entanto, o livro pouco se refere a questões de percepção do ritmo. Sua abordagem visa essencialmente a compreensão do texto musical (por parte do intérprete, por exemplo). Este fato também não desmerece o grande trabalho que fizeram ao organizar didaticamente os conhecimentos relacionados com a estrutura rítmica da música.

No presente trabalho, o conceito de ambiguidade que norteará nosso trabalho será o formulado por Roger Shepard.

CAPÍTULO 2: TEORIAS DA PERCEPÇÃO DO RITMO E PARÂMETROS PARA ANÁLISES

Neste capítulo, partimos da contextualização anteriormente apresentada neste trabalho – relativa a ritmo, métrica e ambiguidade – e focamos a perspectiva do ouvinte em relação à percepção do tempo musical.

Após nos debruçarmos sobre os estudos que apresentaremos a seguir, observamos que o funcionamento do cérebro e suas conexões com o mundo exterior através da percepção se encontram no início de um mapeamento complexo, em que o pouco que se sabe foi construído a partir de experiências realizadas em ambiente controlado e artificial. Ou seja, estas experiências estudam a percepção do ritmo musical, mas ainda não respondem plenamente por situações musicais reais, devido ao grande número de variáveis envolvidas na compreensão deste fenômeno complexo, que é a percepção temporal do ser humano.

Trabalhando pelo lado essencialmente musical, adotamos algumas teorias reconhecidas pela comunidade científica, sobre compreensão da organização do tempo musical. Procuramos compreender estruturas do repertório tonal (erudito, da cultura de tradição popular e da cultura de massa) do ponto de vista do que podemos chamar “representação interna” dos eventos sonoros (BREGMAN, 1990, p. 10).¹²

¹² A questão da representação interna se origina do estudo de linguistas a respeito da maneira segundo a qual as pessoas constroem descrições mentais de suas percepções auditivas, como a fala. Bregman acredita que, se o processo de decodificação acontece com a fala, acontece igualmente com estruturas não linguísticas, como a música (1990, p. 34). (BREGMAN, 1990, P. 34).

Este tipo de representação tem sido muito estudado na área da computação, por cientistas que pretendem das máquinas o reconhecimento de estruturas sonoras, da fala ou da música. Esta difícil tarefa de modelagem computacional visa, entre outros objetivos, projetar sistemas que possam, por exemplo, indexar automaticamente arquivos digitais de áudio através do reconhecimento de estruturas musicais, transcrever textos ditados oralmente e reconhecer comandos de voz. Nesta abordagem, engenheiros e pesquisadores empregam o que denominam “heurística”, em que modelos computacionais são aplicados, na tentativa de buscar uma boa solução, dentre várias possíveis.

Este tipo de abordagem considera que a percepção humana dos sons resolve os problemas de representação do chamado “cenário acústico” por analogia, aplicando mecanismos heurísticos com o intuito de buscar um boa

Neste sentido, tomamos a partitura como uma representação primeira da ideia musical do compositor e um meio para comunicá-la ao(s) intérprete(s). Consideramos que a realização produzida pelo(s) intérprete(s) perfaz a concretização dessas ideias, de maneira que a performance se torna uma das possíveis representações da compreensão interna que o intérprete realiza em relação à partitura.

Porém, o cérebro do ouvinte/expectador também constrói uma representação do mesmo fenômeno (registrado em partitura – se for o caso – e comunicado através da interpretação) através da formação de uma “imagem” dessas ideias. Esta última, é construída pelos seus sentidos e corresponde à sua respectiva “representação perceptiva” da performance.

Enquanto a performance musical está sujeita a variações – dependendo, entre outros fatores, da compreensão do intérprete em relação ao texto musical – coloca-se uma importante questão: como estudar a representação perceptiva do ouvinte em relação a um objeto que está sempre mudando?

Temos, então, a necessidade de “congelar” a interpretação na busca de um objeto, de um documento, para um estudo de práticas interpretativas¹³ – ou, como no nosso caso, da percepção temporal. A solução para este impasse se encontra na adoção da gravação sonora como um documento de estudo.

Ao ser possível considerarmos a gravação sonora como um documento de estudo, podemos confrontá-la com a partitura e analisar casos de ambiguidade entre ambas.

solução para problemas, mas em curtíssimos períodos de tempo – diferente do que pode ocorrer no ambiente computacional (BREGMAN, 1990, pp. 32-34).

Nesse sentido, Bregman reúne abordagens da psicologia, da linguística e da computação para auxiliar na compreensão da percepção de sons, ao que ele denomina “análise do cenário auditivo” (*Auditory Scene Analysis, ASA*), em que a análise de cenário implica em reunir evidências, formando uma única estrutura. Este tema será desenvolvido mais abaixo neste capítulo.

¹³ Em abril de 2004, o AHRC *Research Centre for the History and Analysis of Recorded Music* (CHARM) criou um o projeto *Style, performance, and meaning in Chopin's Mazurkas*, destinado a desenvolver ferramentas computacionais para investigar a caracterização e evolução histórica de aspectos estilísticos de performance tomando gravações como evidências de estudo. Uma dessas ferramentas foi o aplicativo *Sonic Visualiser* usado na nossa pesquisa para proceder as avaliações de estruturas rítmicas que constam no item 3.1.1.2 e que foram apresentados no *X Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música* em Buenos Aires (BONDESAN DOS SANTOS, 2011).

Para tanto, escolhemos cinco referenciais teóricos, a partir dos quais extrairemos parâmetros para a análise de obras musicais presentes neste trabalho – nomeadamente, análise do cenário auditivo, por Albert Bregman (1990, capítulo 1 e parte do capítulo 2); percepção por categorias, por Eric Clarke (1987); regras de preferência, por Temperley e Bartlett (2002); relógios internos, por Povel e Okkerman (1971); padrões inerentes, por Kubik (1962); psicologia da expectativa, por Huron (2007).

Em sua maioria, esses trabalhos estudam a percepção do sequenciamento temporal de eventos sonoros em condições artificiais de laboratório. Realizam análises de aspectos pontuais, relativos a percepção do ritmo musical e não abrangem a realização musical real.

Nossa intenção, com o presente trabalho, é promover um exercício de compreensão do fenômeno musical a partir do conhecimento construído a respeito da percepção humana dos sons, através da sugestão de possíveis explicações a respeito da percepção rítmica da música real, com base na aplicação de modelos perceptivos desenvolvidos até o presente momento.

2.1. Diferentes concepções relativas à percepção do ritmo musical

No trabalho intitulado *Top-Down Control of Rhythm Perception Modulates Early Auditory Responses* (2009), os neurocientistas Leslie Iversen, Angela Repp e Aniruddh Patel sintetizam o funcionamento da percepção em geral: “Nossa percepção do mundo é moldada não somente por estímulos físicos extrínsecos, mas também por processos interpretativos intrínsecos”. Focando seu objeto de estudo no ritmo musical, defendem a ideia segundo a qual a “experiência perceptiva de um ritmo simples depende de sua interpretação métrica, cuja alteração voluntária fornece um modelo de estudo para as interações entre influências endógenas e exógenas na organização cognitiva da percepção”

(IVERSEN, REPP, & PATEL, 2009, pp. 58-59).¹⁴ Afirmações como esta, mostram pensamentos de teóricos que defendem a ideia segundo a qual o ouvinte não está necessariamente sujeito a uma percepção passiva do universo acústico, e que existe uma interação entre a realidade física do fenômeno sonoro e suas possíveis interpretações dadas por processos perceptivos na espécie humana.

Referem-se ao posicionamento métrico do ritmo, com atribuições de hierarquias às unidades de tempo percebido. Assim, os eventos que coincidem com a unidade métrica, também chamada tempo métrico forte (*beat*), recebem um leve acento em relação àqueles que ocorrerem fora das marcações dessas unidades, os contratempos (*off beats*). Ou, nas palavras presentes no texto citado, sobre o tempo métrico: “[...] No entanto, em última análise, o tempo métrico constitui uma interpretação cognitiva sobreposta à assimilação física [do ritmo sonoro]. [...]” (IVERSEN, REPP, & PATEL, 2009, pp. 58-59)¹⁵

Abaixo apresentamos as cinco abordagens que tratam da percepção do tempo musical, tanto sob a perspectiva da música como da psicologia experimental, e uma abordagem oriunda da etnomusicologia, que trata indiretamente da percepção, com o objetivo de priorizar a “compreensão de estruturas sonoras e de movimento dos processos musicais, cognitivos e performáticos da cultura africana” (PINTO, 2001, p. 238), em sua reinterpretação na formação da cultura brasileira de massas. Esta última visão, que une música, antropologia e cognição, além de reforçar a ideia de uma componente de aprendizado na percepção (BREGMAN, 1990, p. 38), será importante para a abordagem dos referenciais rítmicos de duas das tradições musicais formadoras da identidade musical brasileira: a tradição europeia e a tradição afro-brasileira presente na canção de Caetano Veloso, que constitui um de nossos exemplos musicais.

¹⁴ “Our perception of the world is shaped not only by extrinsic physical aspects of stimuli, but also by intrinsic interpretive processes.”. “The perceptual experience of a simple rhythm, for example, depends upon its metrical interpretation (where one hears the beat). Such interpretation can be altered at will, providing a model to study the interaction of endogenous and exogenous influences in the cognitive organization of perception.” (IVERSEN, REPP, & PATEL, 2009, pp. 58-59).

¹⁵ “[...] However, the beat is ultimately a cognitive interpretation overlaid on the top of physical input. [...]” (IVERSEN, REPP, & PATEL, 2009, pp. 58-59).

2.1.1. Análise de cenário auditivo (BREGMAN, 1990)

Um dos tratamentos mais importantes dedicados à questão do estudo científico da relação entre estímulo físico e sensação auditiva, o estudo de Albert Bregman que culminou com o conceito de “análise de cenário auditivo” (ASA - *Auditory Scene Analysis*), traz análises psicoacústicas que combinam abordagens da psicologia (*Gestalt*), da computação (modelagem computacional) e da linguística (Chomsky).

O conceito de “análise de cenário auditivo” é relativamente simples, mas envolve um grande conjunto de conhecimentos na sua explanação. É calcado basicamente em duas questões complementares: como nossos sistemas auditivos poderiam construir um quadro do mundo circundante através de sua sensibilidade aos sons? E como o ambiente tende a criar e moldar os sons no nosso entorno?

Seguindo essa linha de raciocínio, Bregman construiu o conceito ASA, a partir da capacidade humana de separar ou juntar auditivamente eventos em fluxos sonoros perceptivamente coerentes, analisando aspectos físicos do som envolvidos na percepção do cenário auditivo – como timbre, sonoridade (*loudness*), frequência, duração, fonte sonora e localização espacial respectiva – e como funcionam em conjunto com aspectos cognitivos como segregação e integração de eventos acústicos na formação da representação interna do espaço sonoro que nos circunda.

Como exemplos do problema tratado pela ideia de ASA citamos os mecanismos que fazem um bebê separar e reconhecer o fluxo da voz de sua mãe do fluxo da voz das pessoas próximas e dos demais sons do ambiente; ou os que nos permitem separar os sons emitidos por determinada pessoa dos demais sons dos sons concorrentes no ambiente de uma festa, e ainda manter um diálogo compreensível.

Um importante referencial para a formação da percepção deste espaço acústico circundante, na opinião de Bregman, é a teoria da *Gestalt*. Muitos dos aspectos elencados acima são colocados na perspectiva dos princípios gestálticos – de proximidade, similaridade, continuidade, organização, contexto, pertencimento, campo perceptivo,

inatismo e automaticidade – já bastante aplicados a estudos da modalidade de percepção visual, e neste trabalho de Bregman comparados ao modo auditivo da percepção.

O tema abrange muitos tópicos e optamos pela referência das partes dos capítulos 2, 7 e 8, que se relacionam com questões ligadas diretamente a integrações sequenciais temporais e à percepção de agrupamentos que levam à formação de representações relativas ao que convencionamos chamar musicalmente de métrica musical. O capítulo 2 do livro de Bregman trata da percepção de sequências temporais e suas implicações para a “segregação de fluxos”. No capítulo 7 encontramos referências às questões da ambiguidade visual, seus paralelos auditivos e implicações originadas do conceito de “dupla percepção do discurso” (*Duplex Perception of Speech*). Finalizando, o capítulo 8 mostra as conclusões do autor sobre o corpo de pesquisa até então realizada e seus apontamentos a respeito de caminhos a serem percorridos no campo de estudos da ASA.

Em sua análise de cenário auditivo, Bregman utiliza o termo fluxo (*stream*) para designar representação perceptiva e “evento acústico”, e o termo “som” em referência à causa física do evento (BREGMAN, 1990, p. 10). Seu conceito também procura responder basicamente as seguintes questões: como o sistema auditivo poderia construir um quadro do mundo circundante através de sua sensibilidade aos sons? Como o ambiente tende a criar e a moldar os sons no nosso entorno? Quais dentre as propriedades físicas do som dão origem à qualidade da percepção que experimentamos? É preciso levar em consideração a questão da maneira segundo a qual a fisiologia do ouvido e o sistema nervoso poderiam responder a essas propriedades do som? (BREGMAN, 1990, p. 1).

Para Bregman, os gestaltistas fornecem os princípios das forças de atração que determinam a integração ou a segregação de eventos sonoros. Assim, os aspectos gestálticos supracitados tornam-se parâmetros que definem uma ordem para a percepção de agrupamento de fluxos sonoros (BREGMAN, 1990, pp. 196-201).

Em sua abordagem, as questões relativas ao encadeamento e ao agrupamento temporal de eventos são chamadas “integração sequencial” e têm como fundamentação funcional as pesquisas de Jones (1976) e Van Noorden (1975), identificando,

respectivamente, regras “globais” e regras “locais” para a formação de agrupamentos sequenciais na percepção da chamada “segregação de fluxos”. Bregman designa por locais as teorias que tratam dos processos definidores dos agrupamentos que dependem da relação de adjacência temporal entre eventos. E as “teorias que usam das propriedades de uma sequência inteira de sons para decidir que tipo de agrupamento ocorrerá”¹⁶ (BREGMAN, 1990, pp. 190-196) são as denominadas regras globais.

Enquanto as ideias de Van Noorden tratam diretamente da questão da segregação de fluxo, cerne do conceito de ASA, o trabalho de Mari Riess Jones é refutado na sua validade para tratar da questão, por explicar, no seu entender, apenas fluxos que obedecem regras e não serem abrangentes na descrição de sinais aleatórios (BREGMAN, 1990, pp. 195-196). Além disso, esse processo conta com a participação da “atenção” como fator de antecipação, de previsibilidade do fluxo. A atenção seria informada por regras percebidas pelo ouvinte, a respeito da grande probabilidade de um determinado evento acontecer na sequência imediatamente posterior:

Na teoria de Jones, as regras que foram captadas pelo ouvinte dizem ao processo de atenção para onde se mover próximo no espaço acústico multidimensional, a fim de capturar o som que vem. Existe também um limite para a velocidade a que a atenção pode deslocar para a posição prevista do som seguinte. Esta limitação de velocidade é semelhante ao proposto por van Noorden e serve o mesmo propósito teórico (BREGMAN, 1990, pp. 195-196).¹⁷

Como nosso objeto da pesquisa inclui o aspecto métrico e a expectativa de previsibilidade que ele propõe, as pesquisas de Jones são auxiliares à explicação do processo que possivelmente governa a expectativa gerada pela percepção da métrica no agrupamento

¹⁶ “[...] there are theories that use the properties of an entire sequence of tones to decide what sort of grouping will occur. We can refer to these as theories that use global rules rather than purely local ones. [...]” (BREGMAN, 1990, pp. 190-196).

¹⁷ “[...] In Jones's theory, the rules that have been picked up by the listener tell the process of attention where to move next in the multidimensional acoustic space in order to capture the next sound. There is also a limit on the speed at which attention can shift to the predicted position of the next sound. This velocity constraint is similar to the one proposed by van Noorden and serves the same theoretical purpose. [...]” (BREGMAN, 1990, pp. 195-196).

de fluxos sonoros.

A distinção entre a análise primitiva de cenário auditivo e a análise esquemática de cenário auditivo é uma questão importante, ao supor a existência de instâncias inatas da percepção (denominadas “primitivas” no seu trabalho) e instâncias que dependem de aprendizado e/ou de familiaridade, denominadas “esquemáticas” (BREGMAN, 1990, pp. 38-45).

O fato destas instâncias receberem denominações diversas não significa que necessariamente estejam em oposição, uma vez que o inato pode servir de base para a construção da percepção aprendida. Assim, o fato dos humanos diferenciarem nuances no som genérico de um choro de bebê serve de base para que as mães aprendam a distinguir o choro de fome, o choro de dor, de frio, entre outros possíveis.

E a questão entre o primitivo e o esquemático importa ao nosso trabalho na medida em que a distinção entre estes aspectos pode nos fornecer indícios a respeito de uma quantificação do que seria inato e do que seria aprendido na noção de métrica e da acentuação subjetiva. Nessa área, o aspecto mais importante do trabalho do Bregman a respeito da percepção de ritmos é em parte fundamentado nas pesquisas de Jones a respeito da integração sequencial de eventos.

Este trabalho defende a ideia de que a formação de previsibilidade rítmica é um fator importante no agrupamento ou na segregação de fluxos sonoros com base nas relações de frequência (BREGMAN, 1990, p. 444).¹⁸ O aspecto “atenção” também exerce importante papel na formação de unidades rítmicas e existem estudos neurocientíficos que, além de dar suporte as estas ideias, também mostram que a atenção apresenta uma “oscilação dinâmica”, parecendo “ser implementada periodicamente” (BROCHARD, ABECASIS, RAGOT, & DRAKE, 2003, p. 365).¹⁹

¹⁸ “[...] temporal predictability may be a prerequisite to the establishment of stream segregation based on frequency relationships.[...]” (BREGMAN, 1990, p. 444).

¹⁹ “[...] Além disso, as respostas ERP apresentaram amplitudes significativamente maiores quando eliciadas por sons desviantes ímpares (ou seja, subjetivamente forte) posições em comparação com pares (ou seja, subjetivamente fraco) . Estas diferenças não foram apenas devido à defasagem de tempo entre os eventos, porque eles não foram encontrados em

O trabalho de doutorado de Van Noorden trata da coerência temporal na percepção de sequências de sons. Demonstra quantitativamente a influência da atuação da frequência de separação entre sons isócronos na integração ou segregação dos fluxos percebidos (BREGMAN, 1990, pp. 156-158). Demonstra também a influência da velocidade de pulsação (periodicidade de repetição dos sons) na formação temporal perceptualmente coerente de grupos sequenciais. Para o caso por ele estudado, quanto maior a velocidade da sequência, mais o fluxo único inicial vai se dividindo em dois outros fluxos simultâneos.

Uma observação que se pode fazer em relação a este trabalho de Bregman é o uso da palavra *triplets* designando grupos de três eventos, o que provoca certa confusão com o uso musical que se faz do mesmo termo, designando subdivisão ternária de uma unidade temporal. E o capítulo que trata da integração sequencial de eventos passa um pouco ao largo da questão da métrica. Nele, seu interesse maior é a relação entre a segregação de fluxos e a percepção de ordem temporal de eventos.

2.1.2. Percepção por categorias (CLARKE, 1987)

A percepção por categorias surgiu da necessidade de se estudar os sons da fala e representa um recorte artificial aplicado a um fenômeno contínuo. É bem verdade que musicalmente as escalas são eminentemente artificiais, ou seja, as distâncias entre as alturas

análises de controle, posições consecutivas médias realizadas. Portanto, este resultado apóia a teoria de Jones (Jones & Boltz, 1989; Grande & Jones, 1999) que a atenção parece ser implantado periodicamente. Como previsto, esta oscilação dinâmica de atenção parece seguir, pelo menos predominantemente, um padrão binário padrão. Dados exploratórios (não apresentados aqui) sugerem que, quando uma estrutura métrica é induzida por uma sinal físico no início de cada sequência, induções binárias e ternárias produzem padrões diferentes de componentes de ERP [...]” (BROCHARD, ABECASIS, RAGOT, & DRAKE, 2003, p. 365).

“[...]Furthermore, the ERP responses showed significantly larger amplitudes when elicited by deviant sounds in odd-numbered (i.e., subjectively strong) positions as compared with even-numbered (i.e., subjectively weak) positions. These differences were not solely due to the time lag between the events, because they were not found in the control analysis performed on averaged consecutive positions. Therefore, this result supports Jones's theory (Jones & Boltz, 1989; Large & Jones, 1999) in that attention seems to be deployed periodically. As predicted, this dynamic oscillation of attention seems to follow, at least predominantly, a default binary pattern. Exploratory data (not presented here) suggest that when a metrical structure is induced by a physical cue at the beginning of each sequence, binary and ternary induction yield different patterns of ERP components.” [...]” (BROCHARD, ABECASIS, RAGOT, & DRAKE, 2003, p. 365).

são fruto de aprendizado e de familiaridade. De modo algum são inatas. Da mesma maneira, os recortes de cores realizados no espectro cromático se dão dentro do universo cultural, onde algumas cores apresentam maior importância funcional que outras, sendo, portanto, objetos de maior detalhamento.

Segundo o neurocientista Richard Parncutt:

“[...] O termo percepção por categorias refere-se à divisão do continuum perceptivo em categorias reconhecidas, especificadas por seus centros e tamanhos, ou por suas posições relativas a seus limites ou fronteiras. [...] O conceito percepção por categorias foi criado para explicar inicialmente os limites dos fonemas nos sons da fala. [...].

O exemplo mais comum de percepção por categorias é o da percepção da cor. Cada cor se revela particularmente através de frequências de banda específicas de uma radiação eletromagnética. Uma banda de frequência referente a uma determinada cor (vermelho, laranja, amarelo etc.) corresponde a uma categoria perceptiva.

A posição entre duas categorias vizinhas é sempre algo vago ou flexível. Num arco-íris, por exemplo, ninguém pode dizer exatamente onde o vermelho termina e onde começa o laranja. A posição fronteira entre duas categorias também depende do observador e do contexto onde o estímulo é apresentado. Por exemplo, a cor água algumas vezes vai ser chamada de azul, outras de verde, dependendo do observador e da cor de fundo da amostragem. [...]” (PARNCUTT, 1989, pp. 29-30)

Eric Clarke, atualmente professor e pesquisador em música da *Oxford University*, situa a origem do conceito de percepção por categorias, importado dos estudos de Gibson (*The senses considered as perceptual systems*, 1966), mais relacionados a fenômenos da percepção visual. Qualquer que seja a origem do conceito, a categorização consiste na separação de unidades ou eventos estruturais essenciais da informação não estrutural

²⁰ “[...] Categorical perception refers to the division of a perceptual continuum into labeled categories, specified by their centres and widths, or by the positions of their boundaries. [...] The concept of categorical perception, was originally developed to explain phoneme boundaries. [...]

A familiar example of categorical perception is the perception of colour. Electromagnetic radiation in particular frequency bands evokes particular colours. The band of frequencies corresponding to a particular colour (red, orange, yellow, etc.) corresponds to a perceptual category.

The position of the boundary between two neighboring perceptual categories is always somewhat vague or flexible. In a rainbow, for example, one cannot see exactly where “red” stops and “orange” begins. The position of the boundary between two categories also depends on the observer and on the context in which a stimulus is presented. For example, the colour aqua will sometimes be called blue, sometimes green, depending on observer and background colour. [...]” (PARNCUTT, 1989, pp. 29-30).

(atribuindo categorias a alguns aspectos de uma informação e considerando outras variáveis em separado) (CLARKE, 1987, p. 31).

Obviamente, esta separação em unidades constitui, no campo da pesquisa, uma ferramenta didática para estudo de um fenômeno complexo. Um exemplo advindo de estudos a respeito do ritmo da fala refere-se ao fato de crianças pequenas não conseguirem compreender naturalmente e separar os sons das palavras contidas em uma expressão (também conhecido como problema de segmentação) (BREGMAN, 1990, p. 40), ao menos que se insira um silêncio entre as mesmas explicitando seu caráter de unidade. Para o estudo do ritmo da fala em geral, é importante separar pontos de articulação para efeito de estudo temporal destas articulações. Embora representem sonoramente eventos acústicos contínuos, são foneticamente separados em unidades sonoras tônicas e átonas para efeito de estudo.

Por outro lado, na grande variedade de escalas associadas a grupos sociais ou até a afetos, a categorização das alturas ou das frequências sonoras ocorre musicalmente por questões étnicas e/ou culturais. Não entraremos aqui na polêmica da origem da categorização da percepção, ou nas questões envolvidas na origem da percepção, se seria advinda de instâncias inatas ou seria fruto da aprendizagem. Nesse contexto, Bregman temporiza: “Parece razoável acreditar que o processo de análise do cenário auditivo deve ser governado por duas restrições, inatas e aprendidas” (BREGMAN, 1990, p. 38), ²¹ assim as nomeia, respectivamente, instâncias primitivas da percepção ou instâncias esquemáticas. Vale frisar não há necessariamente “uma oposição entre essas instâncias, uma vez que a percepção aprendida pode trabalhar ‘alavancando os efeitos’ da percepção primitiva” (BREGMAN, 1990, p. 38).²²

O primeiro pesquisador a aplicar o paradigma da percepção do ritmo por categorias foi Eric Clarke, em 1987 (SCHULZE, 1989, p. 10). Ao afirmar que a percepção do ritmo ocorre por categorias, Clarke mostrou que pequenas diferenças na duração dos

²¹ “It seems reasonable to believe that the process of auditory scene analysis must be governed by both innate and learned constraints.” (BREGMAN, 1990, p. 38).

²² “The innate influences on segregation should not be seen as being in opposition to principles of learning. The two must collaborate, the innate influences acting to ‘bootstrap’ the learning process.” (BREGMAN, 1990, p. 38).

intervalos temporais de uma articulação são percebidas pelos ouvintes como o “mesmo” ritmo (HURON, 2007, p. 191; CLARKE, 1987). Seu texto original, *Categorical Rhythm Perception: An Ecological Perspective*, de 1987, é de difícil acesso. No entanto, é frequentemente citado em trabalhos de psicologia experimental sobre percepção rítmica, mesmo em textos mais recentes (PARNCUTT, 2003 e; DESAIN & HONING, 2003; SADAKATA, OHGUSHI, & DESAIN, 2004; LARGE & PALMER, 2002).

As ideias desse acadêmico graduado em música, doutor em psicologia e atual professor da Faculdade de Música de Oxford, foram expandidas quase vinte anos depois, no livro *Ways of Listening: An Ecological Approach of Musical Meaning*, de 2005.

No presente trabalho, utilizaremos igualmente fontes secundárias que citam conceitos do texto escrito por Clarke em 1987, excertos possíveis do texto de 2005 e um outro texto, de 1987, *Levels of Structure in the Organization of Musical Time*, em que o autor discute a importância das estruturas cognitivas para a organização da percepção do ritmo, além da ruptura da música contemporânea com as estruturas métricas e suas respectivas consequências na sua relação com a compreensão dos ouvintes (CLARKE, 1987).

As categorias rítmicas são evidenciadas através de experimentos em que sujeitos são convidados a identificar sequências de duas notas como pertencentes a uma das categorias propostas. No exemplo abaixo apresentado (Tab. 1), a primeira sequência de duas notas (sequência 1) representa a proporção para a categoria rítmica de 2:1 (a primeira nota vale duas vezes a duração da segunda, ou seja, 640ms e 320ms), sendo grafada como semínima e colcheia; a outra sequência (de número 9) com notação musical a ser avaliada como categoria rítmica representa a proporção de 1:1 (as duas tem a mesma duração temporal), sendo grafada como colcheia e colcheia.

Sequência	Nota 1, em milissegundos	Nota 2, em milissegundos	Notação rítmica do par das notas 1 e 2 cujos pares são representados nas sequências 1 e 9
1	640	320	=>
2	620	340	
3	600	360	
4	580	380	
5	560	400	
6	540	420	
7	520	440	
8	500	460	
9	480	480	=>

Tab. 1 – Valores das durações em milissegundos para as duas notas com durações diferentes, propostos no experimento de percepção e discriminação por categorias (CLARKE, 1987, p. 24).

Na tabela do experimento de Clarke (Tab. 1), os valores intermediários entre as notações são propostos aos participantes para a escolha entre uma das duas sequências rítmicas (semínima-colcheia e colcheia-colcheia).

É importante notar que a duração em milissegundos da nota 1 (640ms) na linha 1 da tabela representa o dobro da nota 2 na mesma linha (320ms), apontando para a proporção 2 para 1. Já na linha 9 os valores são iguais em 480ms e apontam para durações isócronas na proporção de 1 para 1. Os valores da linha 2 até a linha 8 representam grupos rítmicos intermediários e em proporções mais complexas, entre as duas categorias distintas. A tarefa de identificação é apresentada em ordem aleatória e os resultados “apontam fortes evidências para a distinção categórica entre os dois tipos de ritmo (e) usados no experimento, que incorpora o contraste entre uma divisão ímpar (= 2:1) e uma divisão par (= 1:1) da batida” (CLARKE, 1987, pp. 24-25).²³

A percepção do ritmo por categorias pode ser exemplificada através de uma

²³ “The results are therefore strong evidence for a real categorical distinction between the two rhythmic types (and) used in the experiment, which, it should be noted, embody the contrast between an uneven (= 2:1) and an even (= 1:1) division of the beat.” (CLARKE, 1987, pp. 24-25).

situação muito comum, vivenciada algumas vezes pelo autor deste trabalho: o padrão rítmico 3-3-2, também conhecido como *tresillo*, percutido em palmas numa roda de capoeira, pode facilmente ser percebido por participantes pouco familiarizados como 4-2-2, muito mais comum e de simples reprodução (Fig. 3). Como os dois padrões são muito próximos um do outro, o mínimo atraso na performance do segundo 3 do 3-3-2 pode fazer os outros participantes perceberem e interpretarem-no como um 4, mudando o padrão para o 4-2-2.

Fig. 3 - Comparação entre a representação da notação do ritmo conhecido como *tresillo*, na linha superior com proporção 3:3:2; na linha inferior, a proporção 4:2:2.

Este exemplo (na Fig. 3) mostra que ação de bater palmas associada à percepção do *tresillo* pode resultar em uma categoria rítmica diversa da proposta inicial, devido a oscilações na sua performance coletiva do ritmo, que vai se alterando até chegar em uma proporção mais simples que a inicial. Ou seja, de uma proporção 3:3:2 do *tresillo* para a proporção mais simples, 4:2:2 ou 2:1:1.

O conceito de categorias de percepção é importante para o desenvolvimento de qualquer estudo rítmico em razão de desnudar uma parte importante do processo de percepção do tempo musical. Também fornece aos não músicos uma abordagem simplificada de comparação das proporções dos padrões rítmicos (através de números inteiros), cuja multiplicidade de notações equivalentes de natureza musical muitas vezes mais confundem do que clarificam.

Este conceito também coincide com o desenvolvimento da escrita rítmica da música europeia ocidental, que vai criando níveis hierárquicos de divisão temporal de maneira matemática, com base em proporções de números inteiros. Entretanto, precisamos levar em consideração que estas divisões e proporções são de natureza mais conceitual que real. Através de uma simples tarefa de bater palmas em intervalos regulares de tempo, na

proporção 1:1 (intervalos isócronos), poderemos notar que esta performance, se analisada detalhadamente, vai mostrar variações que podem se aproximar da isocronia, mas sempre haverá imprecisões que nos levam a considerar duas possibilidades: ou não são percebidas, ou estamos imersos em um ambiente que nos fez aprender e cultivar as categorias de ritmos proporcionais inteiros, e isso abre a possibilidade de que o nosso aparato tenha desprezado outro tipo de percepção mais aguçada para outras proporções temporais. Arriscamo-nos a aventar uma hipótese a ser pesquisada, de que o uso cultural ou étnico que fazemos dessa capacidade perceptual tenha moldado nossa percepção da maneira como a conhecemos atualmente.

2.1.3. Relógio interno e indução do tempo musical (POVEL & ESSENS, 1985. POVEL & OKKERMAN, 1981)

No texto *Perception of Temporal Patterns* (1985, p. 414), os psicólogos Dirk-Jan Povel e Peter Essens (do *Nijmegen Institute for Information and Cognition, Radboud University*, Holanda) sugeriram o uso do termo “indução do relógio interno” (*clock induction*) em associação ao modelo dos relógios internos, de maneira que sua pesquisa levou a um fortalecimento do modelo de um relógio hierárquico com unidade temporal relativa. Essa designação encontrava-se em concordância com o que veio a ser chamado “indução do tempo musical” (*beat induction*), termo usado para nomear a qualidade de um sujeito ao ser exposto a um evento musical e, por exemplo, ser capaz de perceber sua estrutura rítmica e produzir sincronização com a mesma.

Povel e Essens propuseram uma linha de investigação em que os padrões temporais têm uma natureza diversa dos outros padrões, constituindo uma classe especial de padrões seriais, pelo fato de que a representação interna destes (sejam eles luminosos, sonoros, numéricos ou alfabéticos) não pode ser descrita por modelos codificados que incorporam um grupamento limitado de transformações, como transposição, repetição e espelhamento (POVEL & ESSENS, 1985, p. 412). Além disso, “A noção básica, subjacente ao desenvolvimento do modelo atual, é que o tempo e, portanto, sequências de intervalos

temporais, só pode ser avaliada por meio de um relógio” (POVEL & ESSENS, 1985, p. 413).²⁴

O modelo desenvolvido nos anos 1980 partia do simples pressuposto de que sequências de intervalos temporais somente poderiam ser avaliados através da metáfora do relógio – uma vez que ele não podia ser externo, a proposição decorrente desse raciocínio foi a de um relógio interno. De alguns dos possíveis modelos de relógios internos, vários pesquisadores reforçam a importância do conceito de relógio normalmente formulado em termos musicais, como metro e tempo métrico (*beat*) (Handel & Lawson, 1983; Handel & Oshinsky, 1981; Longhet-Higgins & Lee, 1982; Povel, 1981; Steedman, 1977).

Os modelos propostos de relógio interno foram formulados como:

1. **Relógio absoluto**, cuja característica principal consistiria em um relógio com unidade fixa e de mínima duração. No entanto, este modelo falhou ao prever a ilusão da duração preenchida (*filled duration illusion*) (Thomas & Brown, 1974; Buffardi, 1974). Trata-se da ilusão temporal provocada por estímulos sonoros que preenchem o tempo nos prolongamentos [*onsets*] entre os ataques dos eventos sonoros. Por exemplo, quando um intervalo temporal é delimitado por sons muito curtos como cliques, em que não existem sons no intervalo entre eles, a percepção é de um intervalo menor, se comparado ao mesmo intervalo temporal preenchido por um som contínuo. Este modelo “não é capaz de explicar porque um mesmo padrão temporal apresentado em diferentes andamentos será reconhecido como estruturalmente idêntico.”²⁵ (POVEL & ESSENS, 1985, p. 413).
2. Relógio com a unidade de tempo derivada da sequência, o que podemos descrever como um **relógio relativo**, que realiza a representação reconhecendo tanto a menor unidade da sequência como demais unidades, desde que formadas

²⁴ “A basic notion underlying the development of the present model is that time, and therefore sequences of temporal intervals, can only be assessed by means of a clock” (POVEL & ESSENS, 1985, p. 413).

²⁵ “[...] it is equally unable to explain why a temporal pattern presented at different tempo will be recognized as structurally identical.” (POVEL & ESSENS, 1985, p. 413).

por múltiplos inteiros da unidade mínima. No entanto, o modelo falha na medida em que a rítmica de alguns padrões simples tem reprodução satisfatória em alguns casos e insatisfatória em outros igualmente simples (POVEL & OKKERMAN, 1981, pp. 413-414).

3. **Relógio hierárquico:** seu conceito é originário da adoção de certas características rítmicas da música. Mesmo nas músicas mais simples, os intervalos pulsados não são feitos de unidades muito pequenas, mas principalmente de uma duração média, que pode ser subdividida ou concatenada. Essa estrutura se apresenta analogamente à do relógio, em que o tempo está organizado em horas, minutos e segundos. Porém, a grande diferença recai sobre o fato de que as unidades de tempo e suas subdivisões não são fixas, mas flexíveis. Esse modelo consegue explicar a maioria dos resultados encontrados na reprodução de padrões temporais simples, reportados por Povel e Okkerman (1981).

Em nossa dissertação utilizaremos o conceito mais reconhecidamente válido atualmente, que é o do **relógio hierárquico**, em virtude de suas unidades de tempo serem flexíveis.

Curiosamente, devido aos diferentes níveis hierárquicos da métrica musical e à flexibilidade das durações de suas unidades (uma semínima não tem um valor fixo em segundos, ela apenas corresponde ao dobro da colcheia e a um quarto da semibreve, por exemplo), este modelo de relógio encontra analogia com o sistema de notação da rítmica musical.

O trabalho de Povel e Essens também vasculha a questão da acentuação na representação da percepção temporal. Relembra que a marcação rítmica feita pelos pés dos ouvintes de música (*foot tapping*), além de “em si mesma significar a representação de seu relógio interno, é determinada primeiramente pela ocorrência de eventos acentuados na música” (POVEL & ESSENS, 1985, p. 414).

Fala sobre a dificuldade dos sujeitos da pesquisa acreditarem que as sequências a

que foram apresentados foram compostas por sons exatamente iguais, ou seja, havia percepção de acentuação em padrões rítmicos sem acento físico algum. Em relação a esse fenômeno, um estudo anterior conduzido por Povel e Okkerman (*Accents in Equitone Sequences*, 1981) já sugeriam algumas tendências de marcação perceptual para padrões compostos por sons idênticos, atribuindo acentuação subjetiva a sons que apresentavam as seguintes características:

1. sons relativamente isolados;
2. o segundo som de um agrupamento com dois sons;
3. o som inicial e o final de uma sequência em grupo três ou mais sons.

Em um estudo seguinte, realizado em 1985, foram construídos ciclos, mantendo o elemento mais longo ao final da sequência e excluindo das permutações possíveis aquelas que se apresentam perceptivamente idênticas na repetição. Foi desenvolvido um programa de computador para analisar as sequências e classificá-las por categorias, determinando-as pela relação entre a melhor indução do relógio e sua coincidência com os eventos perceptivamente acentuados. Lembrando que estes últimos são determinados pelas tendências de marcação supracitadas (POVEL & OKKERMAN, 1981, pp. 570-571; POVEL & ESSENS, 1985, pp. 414-415)

Outro aspecto presente no estudo de Povel e Okkerman é o fato das sequências apresentadas aos sujeitos da pesquisa possuírem tanto eventos perceptualmente acentuados como não acentuados. Estes eventos diferenciados entre si foram os fatores determinantes da hipótese do relógio interno e demonstram também que, na percepção rítmica, existe uma **acentuação** que não está presente na articulação física dos sons apresentados. Ou seja, ao ouvir sequências de sons exatamente iguais em timbre e intensidade, os ouvintes atribuem acentos a alguns sons e não a outros. Esse fenômeno segue algumas das características acima expostas e foi denominado **acentuação subjetiva**. Consequentemente, esta última obedece algumas regras determinadas por leis estatísticas de probabilidade (Lei de Bayes, 1763) (HURON, 2007, p. 194), que podem, ainda, ser codificadas para antever como uma articulação rítmica que, por sua vez, provavelmente será reconhecida em termos métricos

temporais (POVEL & OKKERMAN, 1981, pp. 570-571; POVEL & ESSENS, 1985, pp. 414-415)

Para uma constatação experimental com os padrões rítmicos, escolhemos um deles e montamos um áudio com a sequência equitonal respectiva (disponível no CD anexo, faixa 4, descrita no Apêndice do presente trabalho), de acordo com a figura apresentada por Povel e Okkerman e exposta a seguir (Fig. 4):

Fig. 4 - Uma das seqüências utilizadas no experimento de Povel e Essens (1985, p. 416). A linha (a) traz a seqüência apresentada aos participantes e (b), a mesma seqüência com marcações mostrando uma aplicação das regras de acentuação, indicativas dos acentos percebidos no fenômeno da acentuação subjetiva.

No exemplo acima (Fig. 4), podemos visualizar a seqüência proposta (a) e a mesma seqüência acentuada de acordo com as regras de preferência, indicando as acentuações percebidas. No áudio que elaboramos para o CD que acompanha este trabalho, podemos ouvi-la e apreciar a efetividade da **acentuação subjetiva**. É importante notar que essa acentuação e as regras decorrentes do experimento que afirma sua existência também apresentam a tendência de justificar a percepção ternária do motivo principal do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5* de Beethoven, como demonstraremos no Capítulo 3.

De acordo com o trabalho de Povel e Essens (1985, p. 415), a regra de preferência que atribui a acentuação subjetiva ao som inicial e ao final de uma seqüência com três ou mais sons é exatamente o caso do motivo da *Sinfonia n. 5* de Beethoven. Então, no motivo de quatro notas articuladas em intervalos iguais, se naturalmente atribuirmos acento ao primeiro som e ao quarto também, teremos aumentada a probabilidade de uma

interpretação métrica ternária. Esta é exatamente a descrição do motivo objeto de nosso estudo, no início da *Sinfonia n. 5* de Beethoven.

Em *Accents in Equitone Sequences* (1981), Povel e Okkerman expõem a maneira segundo a qual testaram sequências de sons exatamente iguais, primeiro em grupos de dois eventos, alterando o intervalo temporal entre as ocorrências dos eventos e entre a série formada por eles e notando que, a partir de certa variação no intervalo, o acento atribuído ao primeiro evento muda para o segundo da série.

Este estudo descreve que a medida do intervalo de silêncio temporal que aparece após um som em sequências equitonas é um importante determinante do acento percebido neste som. Ou seja, quanto maior o intervalo silencioso, maior a chance de atribuição de acento ao som que o precede. O efeito tem duas limitações: (1) o menor intervalo tem de ser menor que 250ms; (2) deve haver uma diferença mínima entre os dois intervalos, o que depende do tamanho absoluto do intervalo menor (POVEL & OKKERMAN, 1981, p. 570).

Aumentando a série para três e quatro eventos, os pesquisadores concluem que existe uma tendência ao posicionamento do acento no primeiro e no último evento de uma série.

Pesquisas mais recentes contam com monitoramento de Magnetoencefalografia (MEG) e análise de respostas cerebrais em tempo real. Em um primeiro experimento, usaram um estímulo ambíguo, solicitando aos ouvintes que alterassem voluntariamente a mudança em sua resposta auditiva inicial de uma obra musical ouvida. “Um segundo experimento estabeleceu que o aumento beta assemelha-se ao esperado pelos acentos físicos e isso pode representar a gênese de um acento subjetivo” (IVERSEN, REPP, & PATEL, 2009, pp. 58-59). Beta é uma referência a banda de frequência de atividade cerebral, compreendida entre 20 e 30 Hz.

Outro experimento recente realizado sobre a percepção de anacruses, tem por base as regras decorrentes do fenômeno da acentuação subjetiva como podemos constatar no trecho abaixo:

[...] Um princípio aceito de pesquisa sobre a percepção rítmica e cognição é que os elementos relativamente longos e/ ou finais em uma série de tons são percebidos como acentuados (Povel e Okkerman 1981; Jones 1987; Johnson-Laird 1991, Drake e Palmer 1993). Esses acentos agógicos ou terminais têm fortes implicações métricas, pois podem marcar tanto a fase como o período de níveis métricos superiores. Por exemplo, em melodias compreendendo uma figura repetida curto-curto-longo (CCL), os elementos longos tenderão a coincidir com tempos fortes métricos. Como resultado, os dois elementos curtos serão ouvidos como anacruses. Da mesma forma, as melodias com base em padrões repetidos LCC tenderão a ser ouvidos como ponto de partida no tempo forte (ou seja, sem anacruses). [...] (LONDON, CROSS, & HIMBERG, 2006, p. 1641)²⁶

Os experimentos que indicam a existência de um relógio interno induzido no ouvinte (com características métricas e unidades variáveis como vimos no **relógio hierárquico**) e a descoberta das primeiras regras que regem a atribuição do **acento subjetivo** são a base para a formação de um modelo de percepção rítmica, por sua vez baseado nas regras de preferência que veremos a seguir.

A **acentuação subjetiva** também nos fornece bons elementos para a justificativa da percepção ternária do motivo principal da *Sinfonia n. 5* de Beethoven. E o **relógio hierárquico** vai ser importante no momento da comparação do acento métrico verificado nas duas versões da canção *Beleza Pura* (VELOSO, Beleza Pura, 1979), nosso último objeto de nosso estudo (no Capítulo 3 deste trabalho).

2.1.4. Modelo de regras de preferência (TEMPERLEY & BARLETTE, 2002)

No texto *Parallelism as a Factor in Metrical Analysis* (2002), Temperley e Bartlette apresentam uma síntese da abordagem denominada “regras de preferência”. O

²⁶ “[...] An accepted tenet of research into rhythmic perception and cognition is that relatively long and/or final elements in a series of tones are perceived as accented (Povel and Okkerman 1981; Jones 1987; Johnson-Laird 1991, Drake and Palmer 1993). These agogic or terminal accents have strong metrical implications, as they may mark both the phase and period of higher-level metrical levels. For example, in melodies comprising a repeated short-short-long (SSL) figure, the long elements will tend to coincide with metric downbeats. As a result, the two short elements will be heard as anacruses. Likewise, melodies based on repeated LSS patterns will tend to be heard as starting on the downbeat (i.e., without anacruses) [...]. (LONDON, CROSS, & HIMBERG, THE EFFECT OF TEMPO ON THE PERCEPTION OF ANACRUSES, 2006, p. 1641)

modelo de regras de preferência (*preference rule-based model*), deriva do teorema de Bayes (1763) e vem sendo aplicado a processos de aprendizagem em que probabilidades iniciais são revistas à presença de nova informação, analogamente ao que ocorre com o método científico. Existe evidência empírica de que o funcionamento do cérebro humano e a percepção da realidade seguem a lógica bayesiana, como já observavam a psicologia experimental em *Bayesian Approaches to Perception* (Knill, Kersten, & Yuille, 1996). Conforme suas concepções, a percepção humana também reflete processos dinâmicos de aprendizagem.

Ao comparar a percepção visual à percepção das estruturas musicais, mesmo sem se manifestar diretamente, Lerdahl e Jackendoff descrevem o princípio elementar da lei de Bayes na seguinte passagem:

“[...] o campo visual em geral é altamente ambíguo. Portanto, a função de mapeamento terá de incluir um sistema de preferências que escolhe a análise ou as análises mais altamente favorecidas para o campo visual apresentado. As leis de organização da Gestalt podem ser construídas como declarações informais de vários aspectos deste sistema de preferências.” (LERDAHL & JACKENDOFF, 1983, p. 306).²⁷

Segundo a abordagem de Temperley e Bartlett, a percepção do ritmo seria determinada de acordo com algumas tendências a atribuir acentuações a eventos articulados ritmicamente, de acordo com seu posicionamento dentro da estrutura apresentada. Ou seja, a preferência pela atribuição de acento subjetivo de um evento em meio a outros de igual origem seria determinada por sua relação com outros elementos da sequência (TEMPERLEY & BARTLETTE, 2002, pp. 118-119).

Foram propostas diversas regras e os autores afirmam que neurocientistas de diversas tendências da área chegaram a um consenso sobre cinco fatores, os quais orientam o

²⁷ “[...] the visual field will in general be highly ambiguous. Therefore the mapping function will have to include a system of preferences that choose the most highly favored analysis or analyses for a presented visual field. The Gestalt laws of organization can be constructed as informal statements of various aspects of this system of preferences.” (LERDAHL & JACKENDOFF, 1983, p. 306).

processo de indução do tempo musical (*beat induction*). Estes fatores atendem ao modelo de regras de preferência abaixo:

- Preferência por tempos métricos (*beats*) que coincidem com ataques de notas;
- Preferência por alinhar tempos métricos com as notas mais longas (para evidência psicológica dessa afirmação, ver os supracitados Povel & Essens, 1985);
- Preferência pela regularidade dos tempos métricos;
- “Agrupamento”: tendência a considerar o tempo métrico forte no início de uma série de notas que formam um grupo ou uma frase (Povel & Essens, 1985);
- Regra Harmônica: tendência a associar tempos métricos fortes com os pontos de mudança na harmonia. (TEMPERLEY, 2001, p. 51).

Temperley propõe um sistema levemente diverso daquele proposto por Lerdahl e Jackendoff, inclusive na nomenclatura.

Enquanto a “Teoria geradora da música tonal” (LERDAHL & JACKENDOFF, 1983) propunha as **regras de boa formação métrica** (*Metrical Well-Formedness Rule*, MWFR), Temperley propõe, em *The Cognition of Basic Musical Structures* (2001), as **regras de preferências métricas** (*Metrical Preference Rules*, MPR).

Existe uma discussão a respeito das MPR representarem uma revisão das MWFR (TEMPERLEY, 2001, pp. 30-33). No entanto, não abordaremos esta questão neste trabalho, uma vez que tal discussão não interfere na aplicação da ferramenta das regras de preferência para antecipar possibilidades de percepção métrica de eventos sonoros.

Adotaremos a abordagem das **regras de preferências métricas** (MPR), mesmo reconhecendo a importância paradigmática das regras de Lerdahl e Jackendoff, apenas porque as MPR se fundamentam em experimentos posteriores a 1983, data da publicação da “Teoria geradora da música tonal”.

Além das regras apontadas pelo consenso, o objetivo do trabalho de Temperley foi propor a regra do paralelismo (contorno melódico que se repete mesmo que a série de notas mude de acordo com a sucessão harmônica do trecho) como fator para determinação do metro, ou da indução do tempo métrico. Porém, nosso interesse em relação ao trabalho de Temperley se refere mais às regras sintetizadas por seus autores do que propriamente a regra que motivou o trabalho.

De um modo simplificado, o conceito de paralelismo pode ser reconhecido, na música erudita, por exemplo, pela repetição de um arpejo ou num *ostinato*. Na linguagem da música pop o termo mais utilizado seria *riff*. Enfim, qualquer estrutura onde se tenha uma estrutura de notas repetida seguidas vezes, mesmo que não sejam exatamente as mesmas notas.

2.1.5. Os critérios de padrões inerentes e o padrão da linha do tempo (KUBIK, 1962)

Gerhard Kubik é um etnomusicólogo austríaco, que estuda a música de tribos africanas desde 1958. Diferentemente da grande maioria dos pesquisadores da área, ele pratica a música que é objeto de seus estudos, juntamente com os músicos nativos. Do ponto de vista antropológico, essa atitude resulta em consequências importantes para sua abordagem, que deixa de ser a visão do estudioso que está fora do ambiente estudado, para a visão “contaminada” pela experiência imersiva no ambiente estudado.

Falaremos do conceito através de textos secundários e do verbete *Inherent note pattern*, escrito pelo próprio Kubik sobre o assunto para a Enciclopédia Britânica (KUBIK, 2011).

Referindo-se ao assunto, no texto traduzido pelo Prof. Tiago Oliveira Pinto, Kubik descreve como nomeou o fenômeno observado por ele e como este influenciou sua trajetória:

“[...] Outra surpresa que influenciou definitivamente meu perfil cultural

interno, foi quando ouvi as gravações que fiz daquilo que havia tocado com meu professor. Na gravação parecia ter desaparecido tudo o que eu tinha tocado com as minhas próprias mãos. As duas partes não podiam mais ser identificadas separadamente. Surgia uma nova configuração sonora, uma estrutura em fluxo, que podia se transformar a cada instante, dependendo da minha intenção de escuta. De repente surgiam fórmulas que não tinham me ocorrido enquanto tocava. Chamei essa minha descoberta de *inherent or subjective patterns* [padrões inerentes ou subjetivos], um fenômeno audiopsicológico que encontraria nas décadas subsequentes, igualmente em outros repertórios de música africana. [...]” (KUBIK, 2008, p. 94 Apud PINTO, 2001, p. 240).

A denominação **padrões inerentes** refere-se mais precisamente ao fenômeno que faz a percepção do ouvinte atribuir perfis rítmicos além daqueles executados pelos músicos e que depende do foco da atenção do ouvinte. Por isso, é também possível o uso do termo “subjetivo”, significando que os padrões podem ser percebidos ou não e, para alguns, somente se forem alertados para o fenômeno.

Apesar dos padrões serem resultantes de uma percepção “gestáltica” da música executada, eles também são resultados conscientes da performance dos músicos e nada têm de casuísticos.

O etnomusicólogo Simha Arom também faz possível referência ao fenômeno dos padrões inerentes no livro *African Polyphony and Polyrhythm*:

“[...] O entrelaçamento de acentos e cores sonoras, combinados à falta de uma acentuação regular, criam no ouvinte o sentimento de incerteza, uma impressão de ambiguidade relativa à articulação do período. Este sentimento pode ser comparado ao que se pode experimentar em um trem, quando percebemos a acentuação regular no som das rodas nos trilhos e repentinamente temos a impressão de que o período mudou: o que parecia um ‘tempo forte’, marcando o retorno do ciclo temporal, se torna um ‘tempo fraco’, e vice-versa. O mesmo fenômeno ocorre se ouvimos por algum tempo ao binário tic-tac do funcionamento do relógio. O acento um originalmente atribuído ao ‘tic’ (TIC-tac) parece repentinamente mudar para o ‘tac’, e se pode ouvir TAC-tic. Maior ambiguidade pode resultar até de um período ternário. [...]” (AROM, 2004, p. 230).

Este conceito de padrões inerentes será importante para o nosso trabalho na medida em que expõe facetas subjetivas da percepção, configurações rítmicas executadas de

um modo e compreendidas de modo diferente por um sujeito ou por todo um grupo com outra formação cultural ou étnica. Isto é o que pretendemos demonstrar na comparação entre as células rítmicas do **toque Ijexá** do candomblé e o ritmo do **Drum n'Bass**, ao final do Capítulo 3.

Destacamos outro conceito atuante nas diferentes aplicações de referencial rítmico à melodia e que, nesse caso, consideramos interligado ao dos padrões inerentes – o conceito de padrão da linha do tempo [*Time-line-pattern*], também observado por Kubik não apenas na África, mas também no Brasil. Como é o caso da diferença entre a colocação da melodia de *Beleza Pura* na versão original de Caetano Veloso e na versão da banda de rock Skank. Esta diferença diz respeito ao **referencial rítmico** a cada concepção de aplicação da mesma melodia sobre as bases rítmicas de cada versão.

2.1.6. Psicologia da expectativa (HURON, 2007)

No livro *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation* (2007), David Huron argumenta sobre a **antecipação de eventos** como fator biológico ligado à sobrevivência e à seleção natural. Comportamentos instintivos e/ou apreendidos são determinados pela estabilidade do meio ambiente. Segundo Huron, “da perspectiva biológica, existe um critério claro para quando é melhor para um comportamento ser instintivo e quando é melhor que o comportamento seja apreendido” (HURON, 2007, pp. 60-61). Se o meio é estável, portanto mais previsível, o instinto atua mais no comportamento e quanto maior a instabilidade do meio, mais há necessidade de aprendizado para a sobrevivência. O processo de aprendizado, por sua vez, é uma decorrência da evolução promovida pela seleção natural, tanto quanto o instinto. Estas ideias foram postuladas em 1896 por James Baldwin e ficaram conhecidas como “efeito Baldwin”. Assim, o aprendizado auditivo também é um processo biológico, em que aspectos do meio são componentes que também influenciam a microestrutura do cérebro (HURON, 2007, pp. 60-62).

A **familiaridade** é outro aspecto importante para a percepção e deve ser

considerado dentro do processo de aprendizagem, uma vez que o processamento de informação familiar é mais eficiente do que da informação totalmente nova. Nesse contexto, eventos periódicos promovem a percepção de regularidade temporal e atuam como guias. Ritmicamente, o metro musical funciona exatamente como esta guia, possibilitando ao ouvinte antecipar eventos e acentuações articuladas dentro do fluxo do tempo (Huron, 2007, p.198).

As supracitadas ideias de David Huron fazem mais do que trazer subsídios teóricos ao nosso trabalho. Ao reunir e sintetizar as regras de preferência de Lerdahl e Jackendoff, a percepção por categorias de Clarke e as respectivas implicações mais recentes nas áreas da cognição, da neurociência e da psicologia experimental, Huron demonstra o sentido biológico da necessidade da antecipação de eventos e coloca a percepção rítmica também dentro da perspectiva que inclui os fatores culturais da percepção juntamente com aqueles biológicos, ligados às teorias da evolução das espécies.

2.1.7. Experimentos neurocientíficos em percepção de ritmos

Trabalho recente, *Tagging the Neuronal Entrainment to Beat and Meter* (“Marcando a sincronização Neuronal para o tempo e a métrica”) demonstra existirem reações neuronais características na sincronização destes com ritmos métricos binários e ternários induzidos externamente (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011). Neste experimento, “a batida forte (tempo métrico) foi induzida por um padrão sonoro contínuo repetido, cujo envelope de amplitude não era rigorosamente periódico, exigindo, assim, a reconstrução endógena da periodicidade da batida forte” (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011, p. 10237).²⁸ Consequentemente, foi possível captar as imagens da atividade cerebral quando o sujeito procura reconstruir endogenamente uma métrica binária ao ouvir uma sequência isócrona proposta e compará-las às imagens da

²⁸ “[...] the beat was induced by a continuous sound pattern whose amplitude envelope was not strictly periodic, thus requiring the endogenous reconstruction of beat periodicity [...]” (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011, p. 10237).

mesma atividade de reconstrução endógena para a métrica ternária (Fig. 5).

Fig. 5 - Imagem ilustrativa comparando os gráficos obtidos com Eletroencefalograma (EEG) às imagens obtidas do mesmo sujeito, que imaginou uma métrica binária e outra ternária sobre um padrão isócrono proposto no experimento (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011, p. 10236).²⁹

Obviamente, este experimento ainda não resolve os problemas de ambiguidade métrica. Porém, já traz alguma ideia de que ainda será possível combinarmos leituras acerca do comportamento cerebral diante de sinais ambivalentes.

²⁹ “[...] Na imagem inferior: [...] O espectro de EEG obtido na condição de controle é mostrado em azul, enquanto os espectros de imagens EEG obtidas nas condições de metro binário e ternário são mostradas em vermelho e verde, respectivamente. Na imagem intermediária: [...] Note-se que em todas as três condições, o estímulo auditivo elicitado, em $f = 2,4$ Hz, uma evidente batida relacionada com estado estabilizado do sujeito. Observe também o surgimento de um metro relacionado o estado estabilizado de 1,2 Hz na condição binária, e em 0,8 e 1,6 Hz na condição ternária. A imagem superior mostra os mapas topográficos de amplitude do sinal EEG em 0,8, 1,2, 1,6 e 2,4 Hz, obtidos em cada uma das três condições (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011, p. 10236).

2.2. Técnicas de análise

Além dos conceitos levantados na pesquisa sobre as diversas abordagens do processo de percepção do ritmo, fomos compelidos a estabelecer diretrizes para analisar os exemplos que propomos neste trabalho. Inicialmente, os objetos fonte de possíveis ambiguidades foram o motivo principal do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5* de Beethoven, e um padrão rítmico associado ao toque ijexá do candomblé, que assume uma métrica específica na canção *Beleza Pura* de Caetano Veloso, e outra métrica diversa no estilo *Drum'n Bass*, sem que seus contornos básicos sejam modificados. Posteriormente, foram analisadas as passagens das demais peças que constam no Capítulo 3 deste trabalho.

Para verificar a efetividade da percepção destas ambiguidades possíveis, encontramos algumas soluções apresentadas a seguir que, acreditamos, possam interagir adequadamente com os problemas propostos.

Inicialmente, precisávamos de um referencial permanente, diverso da performance musical ao vivo, sujeita a diferenças mínimas na interpretação, mesmo quando executadas pelo mesmo intérprete. Nesse caso, a solução foi adotar a gravação como o documento referencial, uma vez que pode ser objeto de apreciação pela percepção de diferentes sujeitos sem que sofra alterações.

A segunda questão era comparar indicadores de articulação rítmica equivalentes às notas da partitura e verificar se a interpretação dessas leituras rítmicas apresentava alguma alteração significativa que pudesse responder pela percepção ambígua no motivo de Beethoven. Estes seriam os inícios físicos dos sons das notas dos instrumentos, que em um arquivo de áudio digital é localizado e extraído no ponto onde a percepção aponta para o início de uma articulação. Esse ponto é conhecido como ataque [*set*] e marca tanto o início de uma articulação como o final da articulação anterior. Assim, o perfil da articulação rítmica em uma música, por exemplo, é determinado pelas durações temporais entre os ataques [*onsets*] e são denominados intervalos entre os ataques (*inter-onset-intervals*, IOI). Encontramos um software capaz de extrair esses dados das gravações para que pudéssemos compará-los com outras gravações e também com as repetições do motivo contidas no

O objetivo de comparar a estrutura temporal IOI do motivo principal da *Sinfonia n. 5* de Beethoven é verificar se o motivo com o perfil de duração temporal curto-curto-curto-longo apresenta alguma variação significativa na comparação entre os trechos percebidos em metro ternário e os outros graficamente iguais na partitura, porém percebidos dentro da métrica binária.

A introdução de um texto que integra o exemplar *The Cambridge Companion to Recorded Music* traz a seguinte frase, que sintetiza muito bem nosso ponto de vista a respeito da gravação: “Para que possamos entender o que ouvimos nas gravações, antes temos que entendê-las como fonte de evidências” (TREZISE, 2009, p. 186).³⁰

2.2.2. Extração de dados de baixo nível de arquivos digitais de áudio

³⁰ “To understand what we hear from recordings we must first understand them as source of evidence” (TREZISE, 2009, p. 186).

ferramentas adequadas, podem-se extrair muitos tipos de dados de um conteúdo dinâmico, como o de um arquivo de áudio. No que se refere à articulação rítmica presente em uma gravação, também é possível extrair dados semelhantes, desde que se estabeleçam o que vai ser reconhecido como ritmo.

Não existe relação direta entre a duração física de um som musical e os IOI. Se o som for menor que o IOI, como ocorre em um som *staccato*, por exemplo, a percepção da articulação rítmica conferirá maior peso à duração determinada pelo tempo decorrido até o próximo ataque. Consequentemente, na organização perceptiva dos ritmos, os IOIs são mais significativos que a duração física dos sons (DEUTSCH, et al., 2011, p. 2).

Para nosso propósito, as durações IOI são fundamentais, pois as sequências de IOIs significam diretamente a articulação dos eventos no tempo. Assim, as proporções de números inteiros das categorias rítmicas também estão representadas nas proporções diretas e inversas entre os IOIs.

2.2.3. Comparação entre gravações

Com o intuito de verificar aspectos da reconstrução da ideia rítmica ternária do motivo da *Sinfonia n. 5* de Beethoven, partimos de dois dentre os seis parâmetros da abordagem por regras de preferência, elencados por Temperley e Bartlett (2002, pp. 125-128), segundo os quais a percepção métrica é construída com base em atribuições de acentuações de tempos fortes a sons com maior duração relativa, e na tendência a ouvi-los próximos ao primeiro som de um agrupamento rítmico:

“[...] outros fatores envolvidos na percepção do metro: um é o agrupamento: quando uma série de notas formam um grupo ou frase, existe a tendência de ouvir o tempo métrico mais forte próximo ao início do grupo [...]. O sistema tem três regras de preferência, que são exatamente os princípios descritos como critérios essenciais na análise métrica. A regra do evento: preferência por alocar os tempos métricos (especialmente os fortes) no início (ou ataque) dos eventos; quanto mais eventos num mesmo ponto, melhor será a alocação do tempo métrico. Regra do comprimento: preferência por alocar os tempos métricos no início dos eventos

mais longos [...]” (TEMPERLEY & BARTLETTE, 2002, p.119-125).³¹

No motivo inicial do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5*, de Beethoven (cuja análise é apresentada no Capítulo 3), a fermata contribui fortemente para que o ouvinte posicione o tempo forte do compasso sobre si, ao mesmo tempo que suspende a formação indutiva de um metro de referência que qualifique as três colcheias anteriores como anacruse.

A tarefa de comparação da interpretação da ideia escrita (motivo inicial do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5*, de Beethoven) com a representação destas ideias formadas na mente dos ouvintes que a compreenderam como ternária, exige uma estratégia que coloque em paralelo os instantes gravados do respectivo motivo com trechos equivalentes ao mesmo. Como o primeiro movimento se desenvolve estruturado na repetição do motivo inicial, teremos várias oportunidades, na mesma gravação, de recolher amostras para comparação das suas durações temporais.

A comparação das durações temporais poderá fornecer dados relativos à estrutura interna do motivo, ou seja, de proporções entre as durações das colcheias. Porém o dado mais importante será a comparação entre o motivo percebido ternariamente e suas repetições, transposições e variações, percebidas em base binária, no decorrer do movimento.

Para que possamos empreender a medição pretendida, contamos com ferramentas computacionais especialmente desenvolvidas para extração de dados de arquivos de áudio, integrantes do *software Sonic Visualiser*. Trata-se de um software livre, capaz de proceder análises espectrais de tempo e de dinâmica, e permitir anotações na tela de visualização – equivalentes às anotações em partitura.

³¹ “[...] other factors that are involved in the perception of meter: One is grouping: when a series of notes form a group or phrase, there is a tendency to hear the strongest beat near the beginning of the group [...] The system has three main preferences rules, which are exactly the principles described as the essential criteria of metrical analysis. Event Rule: Prefer to locate beats (especially Strong beats) at onsets of events; the more events at a time point, the better a location it is. Length Rule: Prefer to locate beats at onsets of long events [...]” (TEMPERLEY & BARTLETTE, 2002, p.119-125).

Medir ou comparar algo exige sempre um referencial. Em nosso caso, será preciso estabelecer parâmetros de referência rítmica. Um parâmetro seria a detecção de ataque de nota musical, que define o momento inicial de sua articulação.

O *software Sonic Visualiser* conta com um dispositivo de detecção automática de ataque de nota musical, que vem sendo aperfeiçoado. O ataque de uma nota é definido por um impulso inicial chamado transiente, relacionado diretamente com a identificação do som, uma vez que cada instrumento musical produz sons com maior ou menor quantidade de transientes (sons identificados como mais percussivos possuem mais transientes).

Historicamente falando, os métodos de detecção automática de ritmo utilizavam inicialmente a medição da variação da energia sonora no tempo e resultavam em baixa precisão. Atualmente, a técnica utilizada pelo *software Sonic Visualiser* mistura a variação da energia com a fase sonora em um domínio complexo.

2.3. Parâmetros para análises

Após as diversas abordagens da percepção do ritmo, o material teórico reunido fornece alguns modelos que permitem sua organização em parâmetros, que podem ser auxiliares à verificação de aspectos relacionados à maneira como um ouvinte médio, e imerso no mesmo ambiente em que estamos, percebe de algumas articulações de ritmos com as características propostas no nosso trabalho.

Esses parâmetros poderiam ser agrupados da seguinte maneira:

Tab. 2 – Parâmetros para as análises perceptivas.

Obviamente, para cada caso observado cabe um fator ou um grupo de fatores, agindo para definir uma percepção métrica que pode ou não ser confirmada pela estrutura métrica escrita, proposta pelo compositor.

CAPÍTULO 3: EXEMPLOS MUSICAIS

Tomando as regras de preferência e o fenômeno da acentuação subjetiva como referenciais para a determinação da indução do tempo métrico (*beat*), chegamos ao propósito de analisar a percepção do relacionamento entre a rítmica de superfície e o pulso de um trecho musical, comparando-a posteriormente à expressão da intenção do compositor ou arranjador, traduzida materialmente na partitura ou na gravação.

Nesse contexto, a perspectiva da análise musical a partir do acréscimo do conceito de indução do tempo musical (*beat induction*) se altera na medida em que o foco tende a se concentrar na instância da recepção, ou seja, na percepção do ouvinte.

Além da análise de estruturas rítmicas percebidas, comparadas às suas respectivas partituras, pretendemos confrontar gravações de versões da mesma música para estilos diferentes. Entendemos que o processo de transposição de estilo musical, comumente utilizado na música popular, além de demonstrar preferências de ordem estética, pode revelar também, em alguns casos, diferentes modos de percepção do ritmo.

Os trechos musicais pertencem respectivamente: (1) ao segmento da música instrumental da tradição ocidental de natureza tonal e (2) à canção popular brasileira. A escolha desses grupos se deve ao fato de representarem um repertório de grande conhecimento público, ou seja, consideramos que se trata do material mais exposto ao fenômeno da recepção que pretendemos estudar.

3.1. Ambiguidade na indução metrica dos compassos iniciais

3.1.1. Beethoven, *Sinfonia n. 5*, op. 67, I

Segundo Mark Evan Bonds, no livro *Music as Thought* (2006), o tempo de Beethoven foi marcado por uma mudança no paradigma da escuta. A sua *Sinfonia n. 5*, op. 67 (1808), juntamente com a crítica respectiva de E.T.A Hoffmann (1810), marcam profundamente a mudança que já vinha se delineando desde 1800. Bonds afirma que Beethoven não se diferenciou muito dos compositores em relação ao uso dos dispositivos ou técnicas da retórica (incluindo repetição, variação, contraste, interrupção, silêncio). Porém, a grande mudança se deu na orientação básica da maneira de ouvir música do espectador de períodos posteriores a Beethoven. Ao abordar esta atitude, ele escreve: “[...] O indivíduo toma para si a responsabilidade de dar sentido ao trabalho que está em suas mãos, cuida deste de uma maneira muito diferente do ouvinte que conta com o compositor para atuar como um guia, como um orador” (BONDS 2006, p. 1094).³²

Essa nova atitude do ouvinte contemporâneo aponta para um modo mais ativo de escuta, que equivaleria a dizer que o indivíduo deixa de ser **espectador**, para ser um **expectador**. O dicionário de língua portuguesa Aurélio, mostra que espectador é aquele que assiste a um espetáculo, que testemunha algo, que observa. Já o expectador, é aquele que tem expectativas, que por esse motivo acaba tendo uma atitude intelectual mais ativa que o primeiro.

3.1.1.1. O motivo de Beethoven

Uma das primeiras manifestações escritas que revelam a mudança de paradigma

³² “[...] The individual who assumes it will be his or her responsibility to make sense of the work at hands attends to is in a manner far different from the listener who relies on the composer to act as a guide, as an orator” (Bonds 2006, p. 1094).

é *Algemeine Musicalische Zeitung*, de E.T.A. Hoffmann (“Recensão da Quinta Sinfonia de Beethoven”, 1810. Apud BONDS, 2006, p. 1266). Nesse texto, o crítico musical aborda “os temas centrais no debate filosófico sobre a relação entre a filosofia e a arte em curso na década anterior” (BONDS, 2006, p. 1266). Também realiza uma análise musical que trata do motivo principal da sinfonia, um dos nossos objetos de pesquisa, porém suas principais preocupações eram a ambiguidade harmônica e sua impressionante unidade temática (BONDS, 2006, p. 1523).

Para Hoffmann a questão rítmica era um dos elementos de variação temática. Apesar da ocorrência de mudança no paradigma da escuta musical naquele período, possivelmente questões ligadas a diferenças de percepção rítmica na abordagem da partitura e sua respectiva interpretação não teriam lugar, uma vez que a funcionalidade harmônica já ocupava posição de destaque na música e assim se manteve por gerações.

Um bom exemplo disso é a partitura utilizada por Hoffmann no texto do periódico alemão (Fig. 6), para ilustrar a análise musical (AMZ, 1810, 40, p. 635-636):

635 1810. July. 636

Allegro con brio.

Due Violini.
Viole.
Flauti, Oboe e Clarinetti.
Fagotti.
Corni in Es.
Clarini in C.
Timpani.
Bassi. Celli.

Fig. 6 - Beethoven, *Sinfonia n. 5*, I (comp. 1-5, grade orquestral).

Na partitura, não vemos a indicação metronômica, que além ser um dos fatores determinantes da dificuldade de interpretação do início do *Allegro*, também era uma das preocupações do compositor, que logo após o surgimento dos primeiros metrônimos passou a marcar suas partituras com os tempos recomendados para a performance de suas obras (Howard Mayer Brown, 2011), tendo contribuído para o aprimoramento dos primeiros metrônimos e dos primeiros pianos.

Neste tópico, em alguns momentos iremos recuperar conceitos supra expostos, com o intuito de aprofundá-los e relacioná-los mais proximamente ao nosso objeto, que constitui a análise da recepção rítmica de passagens musicais que apresentam alguma ambiguidade neste parâmetro.

Após termos recorrido à prática da escrita de passagens de peças percebidas auditivamente, comparamo-las às respectivas partituras originais. Seguindo a estratégia de aplicar o modelo das regras de preferência, esperamos encontrar indícios da razão da aparente ambiguidade surgida da comparação entre o modo como percebemos o ritmo dos compassos iniciais do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5* de Beethoven (Fig. 7) e a maneira utilizada pelo compositor na estruturação de seu pensamento musical.

Fig. 7 - Beethoven, *Sinfonia n. 5*, I (comp. 1-5).

Sabemos, pela partitura, que o compositor explicitou sua construção musical de modo binário. Porém, não é incomum percebermos a articulação rítmica do motivo principal como quatro notas em uma estrutura ternária com repouso na quarta nota. E essa percepção nos leva a conjecturar a respeito de um caráter ambíguo entre a emissão e a recepção da ideia rítmica proposta. Na abordagem dessa suposição, baseamos nossa investigação, a partir das questões de ordem interpretativa e aplicando as seis regras de preferência mencionadas

anteriormente.

Gunther Schuller (1997, p. 122) analisou cerca de noventa gravações da *Sinfonia n. 5* de Beethoven e encontrou apenas nove maestros que regeram de modo a transmitir a percepção do ritmo como ele foi escrito. Tal pesquisa demonstra que em noventa por cento das gravações o caráter ambíguo dos primeiros compassos foi valorizado por maestros como Toscanini, Furtwängler, Abbado, Ashkenazy, Bernstein, Karajan e Böhm, entre outros. Suas respectivas performances ainda mantinham a dúvida em relação à figura de três notas do primeiro compasso representar auditivamente um gesto não acentuado (anacruse) ou uma figura mais calcada no tempo forte. Estariam eles interpretando equivocadamente a partitura de Beethoven?

Veremos que alguns fatores decorrentes da própria escrita do compositor reforçam a ambiguidade contida na interpretação e na recepção do trecho de cinco compassos em questão.

Em primeiro lugar, o andamento extremamente rápido (mínima = 108), faz com que cada *tempo métrico* se encontre contido dentro de um único compasso, praticamente obrigando a regência em “um” (Schuller, 1997, p. 110). Em segundo lugar, a própria escrita dificulta a perfeita articulação da anacruse do motivo que inicia o primeiro movimento da obra e em seguida o apoio em uma nota longa com fermata (Fig. 8).

The image displays a musical score for the first five measures of the first movement of Beethoven's Symphony No. 5. The tempo is marked 'Allegro con brio. 108.' and the time signature is 4/4. The score is written for five parts: Violino I., Violino II., Viola., Violoncello., and Basso. The key signature has two flats (B-flat and E-flat). The first measure features a strong dynamic of *ff* (fortissimo) for all instruments, with a half note in the first violin and a half note in the first bassoon. The second measure continues with *ff* dynamics. The third measure introduces a *p* (piano) dynamic for the first violin and first bassoon. The fourth and fifth measures maintain the *p* dynamic for these parts, with the first violin playing a half note and the first bassoon playing a half note. The overall texture is characterized by the interplay of these dynamics and the specific rhythmic values of the notes.

Fig. 8 - Beethoven, *Sinfonia n. 5*, I (comp. 1-5, grade orquestral).

Do ponto de vista da interpretação, a solução apontada por Schuller seria a ligeira acentuação da segunda nota do motivo. É uma solução aparentemente simples, dentro dos preceitos da teoria musical tradicional, onde as cabeças de tempo são ligeiramente mais acentuadas e os tempos ímpares também, nas estruturas rítmicas binárias ou quaternárias.

Entretanto, esta atitude encontra difícil realização frente a outros fatores relativos ao trecho, como o andamento extremamente rápido e o apoio quase que instantâneo em uma nota longa com fermata. Nesse sentido, alguns aspectos a serem considerados são elencados a seguir.

A cristalização de uma interpretação considerada importante em um período, passa a ser referencial. Assim, se por um lado o grande número de interpretações disponíveis modernamente em gravações cristalizaram a realização ternária do motivo inicial, fazendo desta prática uma referência, por outro lado poderíamos supor também que Beethoven tinha consciência da ambiguidade rítmica contida em sua proposição de escrita.

O próprio desenvolvimento motivico da *Sinfonia n. 5* demonstra uma transformação da célula rítmica colocada explicitamente em compasso ternário no terceiro movimento a partir do compasso 19 (Fig. 9). Certamente, a variação de um tema é procedimento normalmente utilizado pelos compositores, mas a escolha de um tempo ternário para realizar justamente a variação de um motivo importante dentro do contexto dessa obra soa como a “desambiguação” de um enigma proposto no início do primeiro movimento.

Fig. 9 - Beethoven, *Sinfonia n° 5*: tema do terceiro movimento (comp. 19).

Tal fato propõe uma leitura da ambiguidade do motivo original desta Sinfonia,

uma vez que o compositor retoma à ambiguidade ternária da ideia inicial e a incorpora na variação deste final como, talvez, uma decorrência rítmica natural - reforçando outro caráter possível dentro de seu discurso influenciado pelas ideias da retórica setecentista.

Retórica esta que, ao organizar as maneiras de convencer o interlocutor através da persuasão, mostrava estar profundamente preocupada com os efeitos da recepção das ideias sobre o público. Estas preocupações foram fundamentais para o pensamento musical setecentista, que pensava a linguagem musical segundo a gramática (correção e clareza do discurso) e a retórica (efeito persuasivo do discurso junto ao ouvinte).

Do ponto de vista das regras de preferência, esta estrutura – a figura de três notas – tende a induzir um tempo forte na cabeça da primeira nota (regra 1) e a nota longa tende a induzir outro tempo métrico (regra 2). E pela regra 4 (agrupamento) temos mais um reforço na percepção do tempo métrico sobre a primeira das notas da figura inicial de três notas (Fig. 10).

Fig. 10 - Beethoven, *Sinfonia n. 5*, I: duas hipóteses para os compassos 1-5.

A estes indícios somam-se a falta de um referencial representando o silêncio na cabeça do primeiro tempo e o apoio nas fermatas dos compassos 2 e 5.

3.1.1.2. Avaliação das estruturas temporais do motivo em gravações

Nos exemplos apresentados a seguir (Fig. 11), utilizamos a partitura escrita por Beethoven para concatenar momentos em que conseguimos uma medição satisfatória com o *software Sonic Visualiser* em repetições binárias do motivo. Consideramos medição satisfatória com o *software* o resultado obtido dos trechos das gravações em que a dinâmica da interpretação permitiu a detecção das durações temporais entre os ataques [*onsets*] sem a manipulação manual das marcas geradas automaticamente pelo plug-in *Note Onset Detector*, no modo Domínio Complexo, que permite também a detecção de tempos nos prolongamentos [*onsets*] mais “suaves” (DUXBURY, BELLO, DAVIES, & SANDLER, 2003, p. 4). Após termos realizado uma bateria de testes indicados pelos programadores do *software*, estes parâmetros mostraram ser os mais adequados para o nosso propósito.

Assim, escolhemos para comparação os trechos com colcheias das passagens que seguem (Fig. 11):

Fig. 11 - Beethoven, *Sinfonia n. 5*, I: motivo inicial e compassos seguintes usados nas comparações deste trabalho (comp. 1-4, 18-22, 109-110, 119-122).

Pautamo-nos em três gravações da obra: (1) o LP Boulez Conducts Beethoven, com Pierre Boulez regendo a New Philharmonia Orquestra (s.d.); (2) O CD Beethoven Symphonies, com Antál Dorati regendo a London Symphony Orchestra (1962); e (3)

Nicholaus Harnoncourt regendo a Chamber Orchestra of Europe (1991).

As três gravações foram selecionadas por possibilitarem razoável grau de diversidade nas amostragens, ao responderem a três critérios auto-impostos pelo autor do presente trabalho: gravação lenta para testes e aprendizado com o software; gravação com um maestro de renome e concepção consistente relacionada a fidelidade nas práticas interpretativas; uma delas não muito recente (Dorati). Além disso, segundo afirma Schuller (1997, p. 122), Dorati e Harnoncourt não transformam em ternário o motivo inicial da quinta sinfonia, enquanto Boulez os ternariza, o que constituiu mais uma razão para que fosse incluído em nossa investigação.

Ao utilizarmos o *software Sonic Visualiser*, as medições realizadas são exportadas para arquivos texto contendo listas de durações temporais entre os ataques [onsets] marcados em segundos; estes são convertidos para o formato de planilha *Excel* e sua saída é realizada em modo gráfico. Em nossos exemplos, após proceder as medições das durações IOI (*intra-onset-intervals*), projetamos as tabelas em um gráfico com a sobreposição dos resultados das três gravações referidas, com o intuito de verificar se existe alguma diferença na proporção dos grupos de colcheias entre si, na mesma gravação, e entre gravações de diferentes orquestras. Para conseguirmos melhor efeito de comparação entre as gravações, recorreremos à sobreposição das curvas relativas a cada uma das análises utilizando cores e diferentes figuras geométricas para os pontos relativos a cada interpretação (azul e losango para Boulez, triângulo verde para Dorati e retângulo vermelho para Harnoncourt, nas Figs. 13 e 14). Desse modo, conseguimos comparar as curvas relativas aos compassos nos três sonogramas, além de comparar diferentes compassos entre si, na mesma gravação. Na figura 13, cada grupo de três colcheias na partitura correspondem três pontos no gráfico. No eixo x, os algarismos grafados antes da palavra colcheia referem-se aos números dos compassos; o eixo y mostra as durações IOI de cada colcheia, em milissegundos. Temos respectivamente nesta figura as curvas relativas as estruturas métricas dos compassos 1, 3, 18, 22, 109 e 110 do primeiro movimento.

Fig. 12 - Curvas relativas as estruturas métricas dos compassos 1, 3, 18, 22, 109 e 110 do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5* de Beethoven.

Fig. 13 - Curvas relativas as estruturas métricas dos compassos 119, 121 e a repetição de 1 e 3, na *Sinfonia n. 5* de Beethoven.

Nas Figuras 12 e 13, os compassos em que é considerada a percepção ternária são os de números 1, 3 e 22 e a repetição dos compassos 1 e 3 após a barra de repetição do compasso 124. Os gráficos mostram que a gravação regida por Boulez (associada à marca com o losango) tem as colcheias mais longas, variando entre 160 ms e 330 ms, enquanto as outras variam em números médios de 140 ms e 200 ms, simplesmente demonstrando que a interpretação de Boulez, com durações mais altas é mais lenta que as outras. Outra leitura que salta aos olhos, sem grande necessidade de observação, é que as linhas terminam em ângulo ascendente, revelando que últimas colcheias de cada grupo, que antecederam a cabeça do compasso seguinte, têm duração proporcionalmente maior do que suas antecessoras.

Quanto à relação entre a estrutura rítmica e a percepção ternária do motivo principal com apoio em fermata na quarta nota, a abordagem realizada se mostra inconclusiva, uma vez que o gráfico não aponta diferença significativa entre as curvas relativas aos trechos percebidos de maneira ternária e aqueles percebidos da maneira binária.

O único indício significativo de diferença entre as articulações ternária e binária encontra-se na gravação regida por Pierre Boulez, em que os trechos considerados ternários encontram-se no âmbito de 250 / 350 ms enquanto os trechos binários estão dentro da faixa de 150 / 250 ms. Isso significa que os trechos ternários são 100 ms mais lentos que os trechos considerados binários.

Para melhor efeito de comparação, adicionamos um gráfico com os dados normalizados, calculando sua proporção em relação à media das durações, o que significa que sobre eles foi aplicada uma operação matemática que estabelece para os dados uma mesma base de comparação. Assim, temos a possibilidade de sobrepor as curvas das durações IOI e visualizar melhor suas diferenças respectivas na Fig.14.

O calculo de normalização das durações IOI foi feito de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Normalização IOI colcheia } n = \frac{\Delta t_{\text{colcheia } n}}{(\Delta t_{\text{colcheia } 1} + \Delta t_{\text{colcheia } 2} + \Delta t_{\text{colcheia } 3}) / 3}$$

Dividindo o valor da variação de tempo de cada colcheia pela média das variações de tempo das três colcheias do motivo, obtemos a proporção de cada uma delas em relação à variação de tempo médio das articulações das notas do motivo.

Fig. 14 – Curvas relativas às estruturas métricas dos compassos 1, 3, 18, 22, 109, 110, 119, 121 e as repetições dos compassos 1 e 3 do primeiro movimento da *Sinfonia n. 5* de Beethoven, normalizadas para melhor comparação dos desvios em relação duração “ideal” representado pelo número 1 do eixo x.

O gráfico acima mostra a duração ideal de referência com o número 1 no eixo x, assim as colcheias teriam valor teórico igual a 1 inteiro e equivaleriam a proporções de 1 para 1 (1:1:1) que equivale ao valor igual dos três intervalos, ou três figuras iguais escritos por Beethoven. No entanto, na realidade isso não acontece, e as curvas observadas demonstram desvios em relação ao padrão idealizado pela representação escrita.

Diferentemente do esperado, esta abordagem não apontou alguma possível relação entre a percepção ternária do ritmo no motivo inicial e sua respectiva métrica temporal. A constatação de que as colcheias que antecedem a última nota do motivo têm

duração média maior que as antecedentes foi uma surpresa interessante, mas de pouca serventia a nosso propósito. Por outro lado, o fato das curvas se assemelharem tanto nos grupos hipoteticamente ternários quanto nos grupos binários indica ser grande a possibilidade de que a percepção diferenciada seja de origem endógena, o que confirmaria as hipóteses da chamada “acentuação subjetiva” e das regras de preferência previamente expostas.

Posteriormente, pretendemos dar continuidade a esta pesquisa por acreditarmos que fatores como a dinâmica possam trazer subsídios mais conclusivos em relação à questão colocada e os resultados obtidos serão convertidos em arquivos MIDI para experimento de campo relativo à influência da dinâmica na percepção das categorias rítmicas.

3.1.2. Beethoven, *Sonata para piano*, Op.14, nº 2. I

Outro exemplo de deslocamento métrico referente à escrita proposta pelo compositor e aquela percebida pelo ouvinte pode ser verificado na *Sonata para piano*, op. 14, n. 2, de Beethoven.

Ao ouvir o seu início sem conhecer a partitura, o sujeito pode posicionar metricamente o tempo forte na nota Sol do sistema superior, que coincide com a nota Sol do início do acorde de Sol maior, sustentado na região grave do sistema abaixo (Fig. 15):

Fig. 15 - Beethoven, *Sonata para piano*, op. 14, n. 2, I (comp. 1-3): reprodução das notas dos três compassos iniciais, sem a divisão métrica e desenho de pontos abaixo da partitura mostrando uma representação das hierarquias métricas supostamente percebidas por um ouvinte médio.

O desenho de pontos acima (Fig. 15) refere-se à representação da estrutura de hierarquias métricas, usado por Lerdahl e Jackendoff (1983, pp. 19-20), que propõe um nível básico de pulsações isócronas representado por pontos lateralmente dispostos em espaços regulares e vai sobrepondo outros pontos a estes, conforme sua subdivisão. No caso de subdivisão binária, a cada dois pontos na linha de baixo é acrescentado um ponto na linha logo acima e assim por diante, conforme subimos na hierarquia métrica.

Entretanto, na comparação entre a proposta escrita pelo compositor e o que é percebido efetivamente, vemos que existe uma ambiguidade possível, explicitada no exemplo a seguir (Fig. 16):

Fig. 16 - Beethoven, *Sonata para piano*, op. 14, n. 2, I (comp. 1-3): divisão métrica escrita pelo compositor e a representação hierárquica dos níveis métricos supostamente percebidos pelo ouvinte.

Observamos que a proposição de Beethoven no início desta sonata é diferente do que se percebe como acento métrico. Examinemos as possíveis razões:

Auditivamente, temos a segregação de dois fluxos: um agudo, representado graficamente no sistema superior da partitura; outro grave, representado no sistema inferior.

Do ponto de vista das regras segundo as quais “[...] princípios aceitos de pesquisa sobre a percepção rítmica e cognição é que os elementos relativamente longos e/ ou finais em uma série de tons são percebidos como acentuados (Povel e Okkerman 1981; Jones 1987; Johnson-Laird 1991, Drake e Palmer 1993) [...]” (LONDON, CROSS, & HIMBERG, 2006, p. 1641) ³³, a última nota do fluxo agudo apresenta forte tendência em ser percebida como tempo forte.

Das regras de preferência, chamamos a atenção nesse trecho para a questão do ponto de mudança harmônica. O contorno melódico, tanto da anacruse como de sua continuação no primeiro compasso, aponta para um efeito suspensivo, como se houvesse uma dominante de Sol maior, que se resolve com o apoio do fluxo superior na nota do primeiro grau de Sol maior, fortemente reiterado no fluxo grave pelo início do arpejo do acorde do primeiro grau de Sol maior (Sol-Si-Ré). A localização do início do arpejo, ou seja,

³³ “[...] An accepted tenet of research into rhythmic perception and cognition is that relatively long and/or final elements in a series of tones are perceived as accented (Povel and Okkerman 1981; Jones 1987; Johnson-Laird 1991, Drake and Palmer 1993 [...])” (LONDON, CROSS, & HIMBERG, 2006, p. 1641).

uma nota sol coincidindo com final do fluxo superior, também com a nota Sol duas oitavas acima, faz com que este tempo metricamente átono em relação à partitura, apresente forte tendência a ser percebido como tônico, devido à sensação de mudança harmônica evidenciada nesse ponto onde as notas Sol coincidem, ou seja, na metade do primeiro tempo da partitura.

3.1.3. Beethoven, *Sonata para piano*, Op.109, I

No andamento *Vivace* indicado na partitura ou mesmo naquele mais usado para interpretar a *Sonata para piano*, op. 109, com semínima por volta de 110 bpm, onde as semicohcheias tem duração aproximada de 60mseg, temos uma situação propícia para nossa análise.

No processo de na segregação em dois fluxos dos compassos iniciais da na *Sonata para piano*, op. 109 de Beethoven, a nota mais aguda tocada pela mão esquerda se funde em um fluxo agudo, e o fluxo grave é consequentemente formado pelo agrupamento das notas mais graves mostradas abaixo, circundadas em vermelho (Fig. 17).

Fig. 17 - Beethoven, *Sonata para piano*, op. 109, I (comp. 1-3): reprodução das notas dos três compassos iniciais, sem a divisão métrica.

A Regra de Preferência Métrica 6 (MPF 6) de Lerdahl e Jackendoff (1983, p. 88)³⁴ diz que os tempos métricos fortes seguem a preferência da estabilidade métrica da

³⁴ “[...] Prefer a metrically stable bass [...]” (LERDAHL & JACKENDOFF, 1983, p. 88).

linha dos baixos.

Este raciocínio vai de encontro com a percepção da ocorrência de tempos fortes coincidindo com os baixos, mas há um pequeno problema nessa linha específica.

Na interpretação do pianista e maestro Daniel Barenboim (2006) quase não são ouvidas as notas não circundadas em vermelho do sistema inferior na clave de fá da figura acima. Percebe-se mais a melodia (ou fluxo) das notas mais agudas, contrapostas por outro fluxo grave (notas circundadas em vermelho) que, devido ao andamento rápido, é ouvido como se fosse perfeitamente regular. O problema está no fato de que, apesar das notas mais graves não se repetirem periodicamente, a cada quatro pulsações de semicolcheia o resultado perceptivo funciona como se assim fosse, afirmando a métrica binária com os tempos fortes coincidindo com o primeiro som mais grave na sequência iniciada pelo Mi (circundado em vermelho) – e, respectivamente, fazendo coincidir com os outros sons mais graves, sendo que a sequência ora satisfaz o critério métrico “escrito” da partitura, ora não o satisfaz, como se pode observar na figura a seguir (Fig. 18):

Fig. 18 - Beethoven, *Sonata para piano*, op. 109, I (comp. 1-3): com o diagrama de níveis métricos abaixo apontando onde se iniciaria a divisão métrica dos compassos percebidos.

Na figura 17, os níveis métricos fortes em tese corresponderiam à regularidade binária mostrada no diagrama de pontos representando os níveis métricos. No entanto, a articulação dos baixos nesse trecho somente vai coincidir de fato com um tempo forte a cada oito pulsos de colcheia e a nota grave intermediária coincide com um tempo fraco. A sequência dos baixos é composta por intervalos de cinco pulsos seguida de um de três pulsos, que se repete quatro vezes na figura. Temos assim uma sequência periódica irregular,

em tese.

Perceptivamente, quanto maior a velocidade de pulsação, maior parece ser o efeito do princípio gestáltico de proximidade na formação do grupo; porém, a capacidade de antecipação métrica do ouvinte diminui. Huron (2007, pp. 175-176) coloca a questão: “Quando os eventos são perfeitamente periódicos, qual é a velocidade em que os ouvintes mais acuradamente conseguem predizer o próximo evento?”

Ele lembra que vários pesquisadores (Povel, Essens, Fraisse e Woodrow) estabeleceram empiricamente o intervalo entre 80 e 100 bpm como bons períodos, em que as pessoas reproduzem um ritmo constante. Fora desse intervalo, a tendência é ou atrasar ou adiantar para que voltemos o mais próximo destes. Como o andamento das interpretações está bem acima da faixa onde o ouvinte consegue predizer o próximo evento com mais exatidão, há a possibilidade de que o lapso provocado pela semi regularidade das notas mais graves em relação ao acento métrico regular não seja percebido como tal. Ao invés disso, é possível que seja percebido como se fosse coincidente com a acentuação regular binária proposta no diagrama da Fig. 18.

Seguindo adiante com a questão da ambiguidade em relação à partitura, podemos ver na Fig. 19 que a escrita proposta por Beethoven não corresponde à tendência perceptiva da métrica induzida no ouvinte, como foi apresentado na Fig. 18.

Fig. 19 - Beethoven, *Sonata para piano*, op. 109, I (comp. 1-3): divisão métrica escrita pelo compositor.

Reiteramos aqui que não se trata de questionar a competência dos interpretes. Mas a questão da ambiguidade entre a métrica percebida e aquela proposta, provavelmente ocorre pela

própria construção do compositor, que criou nesse caso uma configuração de escrita única, em que a indução métrica naturalmente se contrapõe à sua própria ideia, o que torna a tarefa de contradizer a tendência perceptiva do ouvinte um verdadeiro desafio para o intérprete.

3.1.4. Brahms, *Quarteto de cordas*, op. 51 n. 1 (arranjo para piano a 4 mãos)

Neste movimento do *Quarteto de cordas*, op. 51, n. 1, de Brahms (na redução para piano a quatro mãos escrita pelo próprio compositor) temos a oportunidade de observar um trecho de seis compassos em que a métrica percebida soa diferente da métrica escrita (Fig. 20). O segundo piano soa acentuado desde o primeiro acorde, mesmo se reproduzido através do protocolo *Musical Instrument Digital Interface* (MIDI), com todas as notas dispostas em um mesmo nível sonoro, ou seja, sem acentuação nenhuma (com o mesmo valor de *velocity*, que é o termo “equivalente” a intensidade sonora e que dentro do protocolo MIDI significa velocidade de ataque da nota).

Do ponto de vista da percepção auditiva, temos vários fluxos sonoros agrupados nesse trecho musical, mas os que se destacam mais facilmente, são o mais agudo da melodia no sistema superior em clave de sol e o mais grave.

Fig. 20 - Brahms, Op.51 n. 1, para piano a 4 mãos.

Pelas regras de preferência, a tendência a perceber acentuação na primeira nota do trecho acima advém primeiramente do fato de ser a primeira nota de um agrupamento.³⁵

Harmonicamente, temos dois acordes, Fá menor e Sol maior, e o primeiro representa o acorde diferente dos outros apresentados, a tônica relativa de Lá bemol maior ou a própria tônica em Fá menor. Se considerarmos qualquer dessas possibilidades, a nota Sol funcionaria ou como sétimo grau de Lá bemol, ou o acorde de Sol maior, como segundo grau de Fá menor. Nessas circunstâncias, a tendência da tônica ser percebida como tempo forte é maior do que de outros acordes.

Observamos que, quando ouvimos uma sequência isócrona de sons, geralmente atribuímos a percepção de acento métrico aos sons mais graves da mesma. Então, nesta sequência dada, em que a nota mais grave é o Fá e as outras são Sol (nota de frequência mais alta) repetido três vezes antes da volta do Fá, teríamos o acento métrico associado ao Fá, que é a frequência mais baixa do agrupamento, e este pensamento vai de encontro à Regra de Preferência Métrica 6, em que a preferência é por alinhar os tempos fortes com os pontos de mudança harmônica (TEMPERLEY, 2001, p. 51).

³⁵ Regra do “agrupamento”: tendência a considerar o *tempo métrico* forte no início de uma série de notas que formam um grupo ou uma frase (Povel & Essens, 1985).

Apesar de no compasso 4 (Fig. 21) haver uma variação maior da harmonia, nos compassos 5 e 6 elas voltam a reforçar a acentuação no acorde diferente que aparece na última colcheia de cada compasso, adiantando a percepção métrica em uma colcheia.

Fig. 21 – Brahms, *Quarteto de cordas*, op. 51, n. 1, no arranjo para apiano a quatro mãos (comp. 1-6).

A percepção do acento métrico, então, passa a ocorrer da maneira como o diagrama dos níveis métricos estão posicionados tanto na Fig. 20 como na Fig. 21. Assim, o “compasso” percebido seria diferente daquele escrito por Brahms.

3.1.5. Tchaikovsky, *Sinfonia n. 5*, em Mi menor, III, Valsa,

Neste exemplo (Fig. 22) o ritmo não é perceptivamente ambíguo e consideramos interessante questionar a razão:

- Apesar dos baixos apresentarem uma tendência a serem percebidos como tempo metricamente forte, a melodia se inicia com uma nota longa, o que faz com que a “preferência por alinhar tempos métricos com as notas mais

3.2. Ambiguidade por deslocamento métrico de padrão rítmico

3.2.1. O acento métrico na música popular e as diferenças culturais

A assim chamada “canção popular”, ou música realizada dentro do âmbito da cultura de massa e da indústria cultural, representa um espaço aberto de confluência de diversas concepções: étnicas, tecnológicas e culturais.

Essa atividade humana encontra-se na fronteira entre a incorporação de novidades no interior da continuidade. Assumimos que a continuidade se manifesta pela satisfação de expectativas, sejam elas de ordem rítmica, harmônica (no âmbito musical) e/ou textual e performático (no âmbito do comportamento).

A assimilação de aspectos culturais/étnicos de tradições orais são tão bem-vindos quanto aspectos da alta cultura de tradição escrita, desde que mantenham aberto o canal de comunicação com o público.

Exatamente dentro deste terreno movediço, em que tradições quase opostas são incorporadas e amalgamadas, ocorre o conflito entre a concepção rítmica da tradição musical escrita ocidental europeia e a concepção rítmica afro-brasileira de transmissão essencialmente oral. Acreditamos que, na configuração deste ambiente com diferentes referenciais métricos para o ritmo, a percepção e a vivência de suas tensões resultou na canção objeto de nosso estudo.

Beleza Pura, canção composta e gravada por Caetano Veloso em 1979, representa bem o contexto supracitado, no sentido de incorporar um ritmo de tradição oral desconhecido do grande público até então e articulá-lo junto com ritmos conhecidos dentro da indústria cultural daquela época. A gravação provocou certo estranhamento rítmico no público brasileiro contemporâneo ao ano da composição – nomeadamente, os “acentos no contratempo” foram logo identificados com uma estilização do *reggae*, novidade surgida na Jamaica na década anterior, que vinha sendo propagandeada por Gilberto Gil (TATIT, 1996,

p. 301) e foi recebida pelo público como um elemento de valorização da raça negra.

Precisamente a questão da acentuação métrica, com a introdução de novos referenciais na rítmica praticada dentro do âmbito da música da indústria cultural, foi responsável pelo surgimento de muitas canções na década seguinte, como veremos mais adiante.

3.2.2. Caetano Veloso, *Beleza Pura* (1979)

Outra vertente de nosso trabalho, também aplicando o modelo de regras de preferência, consiste em um estudo comparativo de versões da mesma canção, que representem a transposição de fronteiras culturais e/ ou étnicas. Para tanto, tomamos como exemplo a gravação original de Caetano Veloso da canção *Beleza Pura*, realizada em 1979, comparada à versão da mesma canção em gravação da Banda Skank, de 2008.

À primeira vista, a comparação revela um fenômeno muito comum na canção popular: a chamada “transposição de estilos”³⁶. Temos, então, uma gravação realizada com a chancela do próprio autor em 1979 e outra “transposta” para um estilo pop, bastante diverso em relação ao primeiro.

O procedimento não é novo e vem sendo realizado pelo menos desde que a tradição da música ocidental registra a passagem do renascimento do “*cinquecento*” italiano para o período Barroco como a era da consciência do estilo na música (Bukofzer, 1947 : 4). O tempo em que os compositores começaram a escrever música à maneira da *prima* ou *seconda prattica*, submetendo melodias por exemplo, à maneira determinada pela música eclesiástica ou ao estilo considerado moderno (da melodia acompanhada), utilizando seus respectivos procedimentos próprios de harmonia, ritmo e instrumentação.

Em nossa visão, a transposição de estilo não constitui um procedimento

³⁶ Denominamos transposição de estilo o procedimento em que uma canção popular é adaptada a outro contexto musical. Em nosso caso, a canção foi concebida originalmente sobre padrões harmônicos e rítmicos próprios da cultura afro-baiana e dos seus músicos, tendo sido posteriormente adaptada a procedimentos próprios da cultura pop e do rock da juventude brasileira do início do século XXI.

meramente técnico, mas revela a formação de um estilo de recepção auditiva, ou seja, conjecturamos que a recepção auditiva do repertório seja modelada por um jogo entre duas percepções distintas: a percepção do musicólogo e a percepção *natural* do ouvinte (Nattiez 1990: 154). O compositor enquanto musicólogo detém o conhecimento de procedimentos e técnicas, ainda assim estaria sujeito à sua própria percepção *natural* de ouvinte. Assim o procedimento revela uma “cópia” alterada pelo senso estético e cultural de quem copia.

Seguindo esse raciocínio e aplicando o modelo das regras de preferência, nosso objetivo é analisar a maneira como as concepções rítmicas estão colocadas, nos dois arranjos:

1. na concepção original do compositor
2. na concepção dos intérpretes

A neurociência prevê, ainda, que “nossa percepção é moldada por estímulos extrínsecos e interpretação intrínseca, assim a experiência da percepção do ritmo, depende da sua interpretação métrica, onde cada um ouve o *tempo métrico*” (IVERSEN, REPP, & PATEL, 2009, p. 58). Nesse sentido, a percepção também envolve uma dimensão étnica (DRAKE & BEN EL HENI, 2003). Sobre esse último aspecto, podemos afirmar que há considerável diferença de interpretação métrica na comparação entre as duas concepções da mesma canção.

Melodicamente, existe importante diferença na sua articulação dentro do *tempo métrico* de cada versão. Enquanto na versão original de Caetano Veloso a melodia principal inicia junto com o tempo métrico forte (*beat*) da seção rítmica com o agogô e o tambor rumpi (atabaque) e terminando a primeira frase em tempo fraco (*off-beat*) com a nota ré (Fig. 23, comp. 15), a versão da Banda Skank posiciona a mesma frase iniciando em tempo fraco e terminando no tempo métrico forte do compasso seguinte (Fig. 24, comp. 9-10).

A diferença entre a colocação rítmica de uma e de outra melodia representa uma mudança significativa na acentuação da letra cantada em relação aos outros instrumentos do arranjo. Em relação ao ritmo harmônico (articulação das mudanças dos acordes que

acompanham a melodia), a versão de Caetano Veloso antecipa a mudança para o acorde de Ré menor, que acompanha a última nota Ré da frase inicial (Fig. 23, última colcheia do comp. 15). Já na outra versão, a mudança para o acorde de Ré menor acontece no início do compasso seguinte em tempo forte (*beat*) – como ocorre tradicionalmente no rock e em grande parte do repertório da música popular (Fig.24).

Fig. 23 - Caetano Veloso, *Beleza Pura* (comp. 15-18): transcrição parcial do arranjo original.

Fig. 24 - Caetano Veloso, *Beleza Pura*, na versão do grupo Skank (comp. 9-13): transcrição de melodia e bateria.

Nesse último quesito, *Beleza Pura* apresenta também uma “base harmônica simples em estrutura circular (sequencializada em DÓ / LÂm / RÉm / SOL7), com destaque para os acentos rítmicos no contratempo” (TATIT, 1996, p. 301).

A estes acentos rítmicos no contratempo corresponde a função ritmo-harmônica

desempenhada pelo violão em figura que representa o **deslocamento métrico** da mesma estrutura circular presente na introdução do tango *Brejeiro* de Ernesto Nazareth, composto em 1893.

Na Fig. 25, a articulação do violão é a mesma nas duas músicas, porém em *Beleza Pura* ela aparece adiantada em uma colcheia, fazendo com que na nova linha de acompanhamento do instrumento os acordes e a nota fundamental do baixo caiam em contratempo (*off-beat*), ou seja, fora da acentuação natural do compasso.

Fig. 25 - Ernesto Nazareth, *Brejeiro* e Cetano Veloso, *Beleza pura*: transcrição parcial dos padrões rítmicos do violão.

Curioso notar que apenas o deslocamento métrico de uma estrutura, no caso da linha do violão adiantado em uma colcheia, transforma-lhe em uma nova configuração perceptiva, fazendo com que o elemento acompanhador deste arranjo mude sua compreensão musical em relação ao outro composto por Nazareth. Quem ouve um e outro dentro dos respectivos contextos dificilmente diz que são a mesma estrutura deslocada (para exemplos sonoros, ouvir CD de Exemplos Faixas 7 e 8). Este elemento também atende parcialmente à regra de preferência 6 (paralelismo), por se tratar de uma espécie de *ostinato*. Apresenta ainda caráter ambíguo, posto que posiciona a fundamental do acorde sempre em antecipação aos tempos 1 e 3, considerados fortes no compasso.

Este mesmo padrão rítmico vai atender, quase na totalidade, ao conceito descrito e observado também na música brasileira por Kubik, e traduzido pelo Professor Tiago de Oliveira Pinto (2001, pp. 239-240)

O conceito descrito acima faz referência à fórmulas estáveis produzidas em um tom apenas, o que condiz em parte com o padrão do agogô, pois ele é uma fórmula estável, funcionando como cerne estrutural da canção, porém sua articulação se dá em dois sons diferentes e agudos (Fig. 26).

Este padrão rítmico referencial, da gravação de Caetano Veloso, representa uma pequena alteração em relação às duas variações coletadas e descritas na literatura, como

podemos ver na fig. 27, onde temos transcritos os padrões executados por todos os instrumentos envolvidos na manifestação.

Ijexá - Transcrição Tiago Oliveira Pinto
c/ tempo ajustado

The figure displays five staves of musical notation for the Ijexá rhythm pattern, transcribed by Tiago Oliveira Pinto. Each staff is in 4/4 time and contains rhythmic notation with notes, rests, and accidentals. The staves are labeled on the left: Agogô A -Tiago, Agogô B -Tiago, Lé, Rumpi, and Rum. The notation is adapted for comparison with the notation used in the book *Beleza Pura*.

Fig. 27 – Padrão rítmico Ijexá segundo transcrição do etnomusicólogo Tiago Oliveira Pinto.

Na transcrição acima, a notação foi adaptada para efeito de comparação com aquela que fizemos da canção *Beleza Pura*. Observamos que o padrão do agogô da canção é mais próximo do padrão Agogô B descrito por Pinto (1991, p. 185).

3.2.3. Ambiguidade Ijexá / Drum n´Bass

Outro aspecto decorrente da análise da canção original de Caetano Veloso é a ambiguidade de um padrão rítmico comumente associado ao Ijexá, além deste último realizado pelo agogô. Trata-se da parte executada pelo tambor de tamanho médio tocado nos terreiros de candomblé, chamado **rumpi**. Na gravação original de *Beleza Pura* seu padrão rítmico é o primeiro a soar, sendo logo seguido pelo padrão do agogô, que confirma o Ijexá

como referência estética-estrutural da canção.

Apresentando ligeira simplificação em relação ao padrão descrito por Tiago de Oliveira Pinto (1991, p. 185) na Fig. 28, o padrão de articulação rítmica do tambor na gravação de *Beleza Pura* não apresenta a semicolcheia típica do toque Ijexá do candomblé, como podemos observar na Fig. 29.

Fig. 28 - Toque Ijexá do candomblé, realizado pelo tambor rumpi, em transcrição realizada pelo etnomusicólogo Tiago de Oliveira Pinto (PINTO, Capoeira, samba, candomblé. Afro-Brasilianische Musik im Recôncavo, Bahia, 1991, p. 185)

Fig. 29 - Toque Ijexá do candomblé, realizado pelo tambor rumpi, simplificado: sem a semicolcheia do toque tradicional, recolhido por Tiago Oliveira Pinto (1991, p. 185)

O padrão rítmico tradicional (Fig. 28) observado por Tiago Oliveira Pinto (1991, p. 185) pode ser compreendido como um caso ambíguo do **padrão inerente** de Kubik, pois através de um processo que poderíamos chamar de deslocamento métrico da percepção temos uma mesma estrutura como sons e durações iguais, que pode ser percebida como o padrão do toque Ijexá do candomblé e a célula rítmica de um tipo de *Drum n`Bass* como podemos ver na Fig. 30 e ouvir, respectivamente, nas faixas 8 e 7 do CD anexo.

Fig. 30 - Toque Ijexá do candomblé (voz superior) e alturas de Drum n'Bass (voz inferior): perfil de durações, em que se pode perceber um deslocamento métrico (indicado por flechas) e uma diferença de intenções musicais (CD anexo).

A confirmação musical do exemplo descrito na linha superior do exemplo acima, pode ser ouvida no CD de exemplos (Faixa 11), em que poderemos ouvir o deslocamento métrico do Ijexá em outra canção de Caetano Veloso, *Eclipse Oculto* (1983). O padrão rítmico da bateria repete o Ijexá deslocado com uma pequena variação na caixa do tempo 4, em que ouvimos duas colcheias no lugar da semínima representada no exemplo superior da Figura 29.

Confirmamos, assim, o caráter ambíguo desta estrutura rítmica, que ocorre devido a um deslocamento métrico do padrão, dando lugar a uma percepção bem diversa do seu original.

CONCLUSÃO

Como vimos, o modelo de **regras de preferência** (LERDAHL & JACKENDOFF, 1983) teve um reforço empírico derivado do fenômeno da **acentuação subjetiva** (POVEL & OKKERMAN, 1981), que também foi base para o conceito de relógio interno relativo (POVEL & ESSENS, 1985) e para a noção de indução temporal e a aplicação de modelos computacionais para detecção rítmica com base na abordagem baseada em regras (DIXON, 1997) (DESAIN & HONING, 1999).

A tese dos relógios internos ganhou evidências neurocientíficas oriundas da observação das reações cerebrais à escuta de acentos subjetivos em sequências isócronas (BROCHARD, ABECASIS, RAGOT, & DRAKE, 2003), e a abordagem de regras de preferência ganhou aperfeiçoamentos com base em mais evidências empíricas sintetizadas em livro (TEMPERLEY, 2001. TEMPERLEY & BARLETTE, 2002).

Por outro lado, a questão da percepção sonora ganhou mais destaque. A partir dos estudos do fenômeno da **segregação de fluxos** (BREGMAN, 1990), em grande parte fundamentado no pioneiro estudo sobre **coerência temporal** de van Noorden (1975) em uma perspectiva mais interdisciplinar, em que computação, biologia, psicologia e música são igualmente importantes para a abordagem cognitiva da audição. Fatores culturais e étnicos também são relevantes para a tentativas de definir os comportamentos musicais inatos e aqueles que dependem de aprendizagem. Assim, os referenciais para percepção métrica variam também culturalmente também (KUBIK, 2008. AROM, 1991. DRAKE & BEM EL HENI, 2003. FINTO, 2001).

A percepção da métrica musical depende da capacidade de perceber uma pulsação isócrona de fundo, atribuindo, dinamicamente, hierarquias tônicas e átonas intrínsecas ao material exposto. Isso ocorre quando tratamos especificamente das músicas que fazem parte da cultura em que estamos imersos, ou seja, que tocam, nos restaurantes, no rádio, na TV, no cinema, nos locais onde se dança, e que na grande maioria dos casos, é

estruturada tendo a pulsação isócrona como pano de fundo de sua articulação temporal.

Ambiguidade rítmica é um termo que originalmente imaginamos para designar o fenômeno objeto de nosso estudo. Porém, depois de toda a pesquisa realizada, concluímos que tratamos de tipos específicos de ambiguidade relativa ao ritmo. Ao tipo de ambiguidade rítmica abordada no nosso trabalho seria apropriado adotar a expressão “ambiguidade métrica”, por se referir ao deslocamento do grupo rítmico percebido, em relação à acentuação métrica natural associada à projeção da pulsação temporal percebida.

Mesmo ainda sem certezas e, no entanto, alguns indícios experimentais de como ela realmente funciona (NOZARADAN, PERETZ, MISSAL, & MOURAUX, 2011), se tomarmos a percepção métrica como um processo de tentativa de antecipação do futuro próximo, dinamicamente reimplementado em tempo real pelo cérebro, podemos supor que Beethoven brinca com a implementação da métrica percebida, sugerindo uma métrica durante a indução que ocorre no início das peças musicais e estabelecendo outra na continuação de suas peças. Ou seja, nos exemplos mostrados Beethoven provoca induções de métricas que logo se mostram contraditórias com o desenvolvimento que o próprio compositor propõe. Este recurso, se é que podemos supor sua intencionalidade, leva à leitura perceptiva diversa da escrita a que poderíamos chamar ambiguidade rítmica, ou ambiguidade métrica.

No caso do motivo principal da sua *Sinfonia n. 5*, a estrutura inicial, percebida ternariamente, após uma repetição metricamente igual, é metricamente recontextualizada por repetições da mesma estrutura nos compassos que se seguem. Essa totalidade exposta, demonstra a ambiguidade, não só em relação à escrita, mas expõe e relativiza a dupla função contextual perceptiva desta estrutura de quatro notas.

A aplicação das técnicas de análise em conjunto com os critérios propostos revelam-se interessante ferramenta de avaliação perceptiva de trechos musicais. Ainda que os estudos elencados no Capítulo 2 tenham sido especificamente dimensionados para situações controladas de laboratório e com redução de variáveis envolvidas, configurando situação bastante artificial e distante da realidade, de maneira geral, consideramos que o

conjunto dos critérios demonstra resultados satisfatórios no teste com a música real e em situações mais “naturais”, se é que podemos usar esse termo para definir as situações mundanas a que estamos sujeitos no cotidiano em que vivemos imersos.

Ao nosso esforço, falta ainda acrescentar muitos outros, porém o mais importante e urgente deles refere-se àquele desenvolvido por Mari Riess Jones, sobre a aplicação de **estruturas de padrões dinâmicos** na música. Este processo consiste, grosso modo, em juntar acentuações melódicas e acentuações rítmicas com o intuito de se obter melhores leituras das estruturas analisadas – ou seja, adicionar mais variáveis à questão rítmica abordada na nossa dissertação.

Outra possibilidade que se abre para uma sequência deste trabalho seria a elaboração de experimentos auditivos, contendo estruturas potencialmente ambíguas para avaliar as respostas de ouvintes leigos e músicos. Experimentos assim ajudariam a confirmar ou corrigir o modelo que adotamos para avaliar os trechos musicais aqui propostos. Ainda seguindo esse raciocínio, poderíamos verificar aspectos das regras de preferência aqui elencadas, também justificadas pelo fenômeno da acentuação subjetiva, seriam inatos ou se seriam adquiridas. Como sujeitos pertencentes ao meio cultural de Salvador, de São Paulo, de Goiânia e de Recife, por exemplo, responderiam a uma repetição dos experimentos de Povel e Okkerman (1981)? As regras de preferência seriam mantidas ou se diferenciariam daquelas testadas em populações que foram sujeito de seu experimento?

Deixamos em aberto essas questões e esperamos, no futuro, encontrar subsídios para poder tratar de algumas delas em um possível trabalho de Doutorado.

BIBLIOGRAFIA

- AROM, S. (1991). *African polyphony and polyrhythm: Book VI Musical structure and methodology*. (M. Thom, B. Tuckett, & R. Boyd, Trans.) Cambridge: Cambridge University Press.
- AROM, S. (2004). *African Polyphony and Polyrhythm: Musical Structure and Methodology*. NY: Cambridge University Press.
- Balzano, G. (1985). Percept-percept coupling; Fact or fiction? *Third International Conference on Event Perception and Action*. Sweden: University of Uppsala.
- BAREMBOIM, D. (2006). *Barenboim plays Beethoven Sonata No. 30 in E Major Op. 109 1st Mov.* Acesso em 20 de maio de 2012, disponível em YOUTUBE: <http://www.youtube.com/watch?v=HxB1MKOo9FI>
- BEETHOVEN, L. (Compositor). (s.d.). Boulez Conducts Beethoven. [N. Orquestra, Artista, & P. BOULEZ, Regente] ENGLAND: P. MYERS.
- BEETHOVEN, L. (Compositor). (1962). Mercury Living Presence - BEETHOVEN SYMPHONIES - Dorati. [L. S. Orchestra, Artista, & A. Dorati, Regente] Em *BEETHOVEN SYMPHONIES*. Watford, Great Britain: W. Cozart.
- BISPHAM, J. (2006). Rhythm in Music: What is it? Who has it? And why? *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 24 (2), 125-134.
- BONDESAN DOS SANTOS, P. K. (2011). Comparando estruturas rítmicas através sonogramas. Um estudo da percepção métrica do motivo principal da Sinfonia no. 5, Op. 67, de Beethoven. In: P. J. Alejandro Pereira Ghiena (Ed.), *Musicalidad Humana: Debates actuales en evolución, desarrollo y cognición e implicancias socio-culturales. Actas del X Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música* (pp. 611-616). Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música (SACCoM).
- BONDS, E. (2006). *Music as Thought: Listening to the Symphony in the Age of Beethoven*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- BREGMAN, A. S. (1990). *Auditory Scene Analysis: the perceptual organization of sound* (Second MIT Press paperback edition, 1999 ed.). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- BROCHARD, R., ABECASIS, D., RAGOT, R., & DRAKE, C. (Jul de 2003). The "Ticktock" of Our Internal Clock: Direct Brain Evidence of Subjective Accents in Isochronous Sequences. *Psychological Science*, 14 (4), pp. 362-366.
- BROWN, B. (2007). "Transforming Chaos": Modes of Ambiguity in Tchaikovsky's Symphony No. 5 in E Minor. University of Cincinnati.
- BUARQUE DE HOLANDA, A. (1975). *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- CANNAM, C., & University of London, Q. M. (Eds.). (2005–2010). *Sonic Visualiser*. <http://www.sonicvisualiser.org/> (Revision 1642M), Release 1.7.2.
- CLARKE, E. (1987). Categorical rhythm perception: an ecological perspective. In: A. Gabrielsson (Ed.), *Action and Perception in Rhythm and Music* (Vol. 55, pp. 19-33). Stockholm: Publications of the Swedish Academy of Music.

- CLARKE, E. (2005). *Ways of Listening. An Ecological Approach to the Perception of Musical Meaning*. New York: Oxford University Press.
- COOK, N. (2009). Methods for Analysing Recordings. In: N. COOK, D. LEECH-WILKINSON, & J. RINK (Eds.), *Cambridge Companion to Recorded Music* (pp. 221-245). NY: Cambridge University Press,.
- COOPER, G., & MEYER, L. (1960). *The Rhythmic Structure of Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- DESAIN, P., & HONING, H. (1999). Computational Models of beat induction: The rule-based approach. *Journal of New Music Research* , 28 (1), 29-42.
- DESAIN, P., & HONING, H. (1994). Foot-tapping: a brief introduction to beat induction. In *Proceedings of the International Computer Music Conference* (pp. 78-79). San Francisco, CA: Computer Music Association.
- DESAIN, P., & HONING, H. (2003). The formation of rhythmic categories and metric priming. *Perception* , 32 (3), pp. 341-365.
- DEUTSCH, D., GABRIELSSON, A., SLOBODA, J., CROSS, I., DRAKE, C., PARNCUTT, R., et al. (2011). *Grove Music Online*. Acesso em 18 de May de 2011, disponível em Oxford Music Online:
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/42574pg2>
- DIXON, S. (1997). Beat Induction and Rhythm Recognition.
- DRAKE, C., & BEN EL HENI, J. (2003). Synchronizing with music: Intercultural differences. In: N. Y. Sciences (Ed.), *Annals of New York Academy of Sciences*, (pp. 429-437).
- DUXBURY, C., BELLO, J., DAVIES, M., & SANDLER, M. (2003). Complex domain Onset Detection for Musical Signals. In *Proceedings of the 6th Conference on Digital Audio Effects (DAFx-03)*. London, UK.
- Gibson, J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- HANDEL, S. (1993). *Listening: an introduction to the perception of auditory events*. Cambridge: MIT Press .
- HANDEL, S. (2006). *Perceptual coherence : hearing and seeing*. New York: Oxford University Press.
- HANNON, E. E., LARGE, E. W., SNYDER, J. S., & CHRISTIANSEN, M. H. (2006). SYNCHRONIZATION AND CONTINUATION TAPPING TO COMPLEX METERS. *Music Perception* , VOLUME 24 (ISSUE 2), 135–146.
- BEETHOVEN, L. (Compositor). (1991). Nicholas Harnoncourt THE SYMPHONY COLLECTION - CD2. [C. O. Europe, Artista, & N. Harnoncourt, Regente] [CD]. H. Mühle.
- HASTY, C. F. (1997). *Meter as rhythm*. New York: Oxford University Press.
- HOFFMANN, E. (4 e 11 de Julho de 1810). Review's of Beethoven's Fifth Symphony. *Allgemeine Musicalische Zeitung* , 12 (40-41), pp. 630-42,652-59.
- Howard Mayer Brown, e. a. (13 de Jul de 2011). *Performing practice*. Acesso em 13 de Jul de 2011, disponível em Grove Music Online:
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/40272pg1>
- HURON, D. (2007). *Sweet anticipation: music and the psychology of expectation*. Cambridge, MA: The MIT Press.

- IMBRIE, A. (1974). "Extra Measures and Metrical Ambiguity in Beethoven. In: A. Tyson, *Beethoven Studies*. London: OXFORD UNIVERSITY PRESS.
- IVERSEN, J. R., REPP, B. H., & PATEL, A. D. (2009). Top-Down Control of Rhythm Perception Modulates Early Auditory Responses. *Brain Mechanisms of Metrical Interpretation*. 1169, pp. 58-73. Annals of the New York Academy of Sciences.
- JONES, M. R. (1987). Dynamic Pattern Structure in Music: Recent Theory and Research. *Attention, Perception and Psychophysics*, 41 (6), 621-634.
- Knill, D. C., Kersten, D., & Yuille, A. (1996). A Bayesian formulation of visual perception. In: D. Knill, & W. Richards (Eds.), *Perception as Bayesian Inference*. Cambridge University Press.
- KUBIK, G. (2011). *Inherent note pattern*. Acesso em 23 de Jan de 2012, disponível em Encyclopædia Britannica Online Academic Edition:
<<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/288186/inherent-note-pattern>>
- KUBIK, G. (Maio de 2008). *Pesquisa musical africana dos dois lados do Atlântico: algumas experiências e reflexões pessoais*. Acesso em 05 de Maio de 2011, disponível em Revista USP: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-99892008000200008&lng=pt&nrm=iso>
- LARGE, E., & PALMER, C. (2002). Perceiving temporal regularity in music. *Cognitive Science*, 26, 1-37.
- LATHAM, A. (2012). "Meter." in *Oxford Music Online*. 28 May. (A. LATHAM, Ed.) Acesso em 28 de Maio de 2012, disponível em The Oxford Companion to Music:
<<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/opr/t114/e4387>>
- LERDAHL, F., & JACKENDOFF, R. (1983). *A generative theory of tonal music*. Cambridge: MIT Press.
- LONDON, J. (2012). *Rhythm*. Acesso em 12 de Jan de 2012, disponível em Grove Music Online. Oxford Music Online, :
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/45963pg2>
- LONDON, J., CROSS, I., & HIMBERG, T. (2006). THE EFFECT OF TEMPO ON THE PERCEPTION OF ANACRUSES. In: A. R. M. Baroni (Ed.), *Proceedings of the 9th International Conference on Music Perception & Cognition (ICMPC9)* (pp. 1641-1647). Bologna/Italy: The Society for Music Perception & Cognition (SMPC) and European Society for the Cognitive Sciences of Music (ESCOM).
- NOZARADAN, S., PERETZ, I., MISSAL, M., & MOURAUX, A. (2011). Tagging the Neuronal Entrainment to Beat and Meter. *The Journal of Neuroscience*, 31 (28), 10234-10240.
- PARNCUTT, R. (1989). *Harmony: A psychoacoustical approach*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
- PARNCUTT, R. (2003 e). modeling immanent durational accent in musical rhythm. In: A. C. R. Kopiez (Ed.), *Proceedings of the 5th Triennial Conference of the European Society for the Cognitive Sciences of Music* (pp. 339-343). Hannover, Germany: Institute for Research in Music Education.
- PATEL, A. D. (2008). *Music, Language and the Brain*. Oxford: Oxford University Press.
- PATEL, A. D., IVERSEN, J. R., BREGMAN, M. R., SCHULZ, I., & SCHULZ, C. (August, 2008). Investigating the human-specificity of synchronization to music. In: M. A. (Eds.)

(Ed.), *Proceedings of the 10th Intl. Conf. on Music Perception and Cognition*. Sapporo, Adelaide: Causal Productions.

PEARSALL, J. (Ed.). (2012). *Definition for rhythm - OXFORD Dictionaries Online (US English)*. (Oxford University Press) Acesso em 19 de Maio de 2012, disponível em OXFORD Dictionaries:
<<http://oxforddictionaries.com/definition/rhythm?region=us&q=rhythm>>

PINTO, T. d. (1991). *Capoeira, samba, candomblé. Afro-Brasilianische Musik im Recôncavo, Bahia*. Berlin: Museum für Völkerkunde.

PINTO, T. d. (2001). Som e música: questões de uma antropologia sonora. *Revista de Antropologia*, 44 (1), 221- 286.

POVEL, D.-J. (1981). Internal representation of simple temporal patterns. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance.*, 7 (1), 3-18.

POVEL, D.-J., & ESSENS, P. (1985). Perception of Temporal Patterns. *Music Perception*, 2 (4), 411-440.

POVEL, D.-J., & OKKERMAN, M. (1981). Accents in equitone sequences. *Perception & Psychophysics*, 30 (6), pp. 565-572.

SADAKATA, M., OHGUSHI, K., & DESAIN, P. (2004). A cross-cultural comparison study of the production of simple rhythmic patterns. (M. a. Society for Education, Ed.) *Psychology of Music*, 32 (4), 389-403.

SCHULLER, G. (1997). *The Compleat Conductor*. Oxford: Oxford University Press.

SCHULZE, H.-H. (1989). Categorical perception of rhythmic patterns. *PSYCHOLOGICAL RESEARCH*, 51 (1), pp. 10-15.

SHEPARD, R. (1999). Cognitive Psychology and Music. In: P. COOK (Ed.), *Music, cognition, and computerized sound: an introduction to psychoacoustics* (pp. 21–35). Cambridge, MA, USA: MIT Press.

SHEPARD, R. (1999). Stream segregation and ambiguity in audition. In: P. COOK (Ed.), *Music, cognition, and computerized sound: an introduction to psychoacoustics* (pp. 117-127). Cambridge, MA, USA.

VELOSO, C. (Compositor). (2008). Beleza Pura. [Skank, Artista] Em *Beleza Pura: Nacional (Trilha sonora da novela)*. Som Livre.

TATIT, L. (1996). *O cancionista :composição de canções no Brasil*. São Paulo: Edusp.

TEMPERLEY, D. (2001). *The Cognition of Basic Musical Structures*. (M. Press., Ed.) Cambridge, MA.

TEMPERLEY, D., & BARTLETTE, C. (2002). Parallelism as a Factor in Metrical Analysis. *Music Perception*, 20 (2), 117-149.

TREZISE, S. (2009). The recorded document: Interpretation and discography. In: N. COOK, D. LEECH-WILKINSON, & J. RINK (Eds.), *The Cambridge Companion to Recorded Music*. Cambridge: CAMBRIDGE University Press.

VELOSO, C. (Compositor). (1979). Beleza Pura. [C. VELOSO, Artista] Em *Cinema Transcendental*. C. VELOSO.

VELOSO, C. (Compositor). (1983). Eclipse Oculto. [C. VELOSO, Artista] Em *UNS* [LP]. Rio de Janeiro: C. VELOSO.

APÊNDICE: FAIXAS DO CD

Faixa	Início	Nome	Duração
1	00:02:00	Beethoven Op 67- I mov- Harnoncourt-1991	00:25:00
2	00:28:03	Beethoven Op 67- I mov- Boulez	00:30:11
3	01:00:13	Beethoven Op 67- I mov- Dorati- 1962	00:29:37
4	01:31:51	Acentuação Subjetiva- Povel&Essens1985	00:06:00
5	01:39:51	Beleza pura - Caetano 1979	01:03:58
6	02:45:34	Beleza Pura - SKANK - 2008	00:44:40
7	03:31:74	Brejeiro Violão	00:08:00
8	03:41:74	Beleza pura - Violão	00:04:15
9	03:48:14	Exemplo1-Ijexa-DnB	00:08:03
10	03:58:17	Exemplo2-Ijexa-DnB	00:08:00
11	04:08:17	Exemplo-DrumNBass-com Baixo	00:07:04
12	04:17:21	Exemplo-Ijexá-com Baixo	00:07:04
13	04:26:26	Eclipse Oculito – Caetano 1983	00:29:69