

# Música – Arte Temporal

Danilo Rossetti  
Universidade Estadual Paulista (UNESP)  
Mestrado em Música (Composição)

**Resumo:** A música é uma arte que se desenvolve ao longo do tempo e, neste artigo, pretende-se tratar de algumas questões decorrentes do trabalho do compositor, referentes ao *tempo musical*. Neste contexto, abordamos dois pólos distintos deste tema: a formalização musical e a percepção psicológica do tempo pelo ouvinte. Neste sentido, são abordadas as definições de Iannis Xenakis sobre as relações das estruturas musicais com o tempo. São elas as categorias *fora-do-tempo*, *no-tempo* e *temporal*. Com relação à categoria *fora-do-tempo*, ressalta-se a sua importância no processo de formalização musical. São feitas algumas considerações sobre a realização do processo de formalização como, por exemplo, a utilização de modelos matemáticos tanto planejamento composicional, como no tratamento das diversas características do som. Com relação à percepção do *tempo musical* pelo ouvinte, ou seja, o momento em que ocorre a realização musical no tempo (categoria *temporal*), aborda-se as diferentes maneiras as quais podemos atuar neste campo. Aqui são tratadas a relação de marcações do metrônomo com o tempo que, apesar de apresentar alguns valores que têm uma relação exata, configura-se, na sua grande maioria, como uma relação não-linear. O “tempo-dilatado” de Grisey é outro conceito trabalhado que pode influenciar a percepção sonora do ouvinte. Este conceito estabelece um paralelo entre a grande ocorrência de elementos previsíveis numa obra musical com a possibilidade de gerar interesse auditivo na estrutura interna do som, ou seja, na sua estrutura acústica (em detrimento da audição das macroestruturas, tais como melodia, harmonia, ritmo, etc.). Toda esta discussão é introduzida por algumas questões de âmbito mais abrangente, que são pertencentes à Filosofia da Música, tais como “O que é música?”, “Qual a sua utilidade?” e “Onde está a música?”. São questões aparentemente simples mas que, até os dias de hoje, não possuem uma resposta definitiva.

**Palavras Chave:** tempo musical, estruturação musical, formalização, arte temporal.

## 1. O que é a Música? Qual a sua Utilidade?

A primeira das perguntas formuladas acima parece simples e corriqueira, na medida em que estamos familiarizados e acostumados com a presença desta arte em nossas vidas. Alguns aspectos são importantes e devem ser levados em consideração para o tratamento deste tema, os quais estão desenvolvidos logo a seguir.

(1) A música é uma manifestação humana presente em todas as diferentes culturas do planeta terra. Não se tem notícia de nenhum tipo de civilização ao longo da história que tenha desenvolvido um nível mínimo de produção cultural que não tenha tido manifestações através da música. Estas diferentes civilizações e culturas produziram distintos tipos de música, e alguns motivos existem para isto ter ocorrido, dentre os quais podemos citar alguns: diferentes instrumentos, diferentes maneiras de construção musical, diferente utilização deste fenômeno em diferentes ocasiões, indústria cultural.

(2) A obtenção de uma definição para esta pergunta (o que é música?) necessariamente deve passar pela reflexão a respeito da segunda (qual a sua utilidade?). Sabemos que, se considerarmos apenas a civilização ocidental contemporânea, a qual estamos inseridos,

encontramos o fenômeno musical sendo empregado em ocasiões diversas, e também com distintas finalidades. A música, por exemplo, pode ter a finalidade da dança. A música pode também ter uma finalidade ritualística, como ocorre numa missa ou qualquer outro culto religioso. Entretenimento também é uma outra função da música. A chamada indústria cultural, que passou a ter grande força ao longo do século XX, se apropriou de grande parte desta função.

(3) Do Romantismo Alemão do século XIX surgiu um novo pensamento e uma nova forma de conceituação sobre a música: a música absoluta, não-representativa, que só pode ser explicada por si própria. Neste contexto, o expoente deste pensamento se encontra na obra *Do Belo Musical* de Eduard Hanslick (*Vom Musikalisch Schönen*), de 1854. Segundo Hanslick, a música “é forma sonora em movimento”, e nos transmite apenas “idéias puramente musicais”. “A beleza é especificamente musical”, quer dizer que ela reside nas combinações de sons. Neste caso, a forma é o conteúdo da música, conteúdo este que se refere às suas relações harmônicas, melódicas, contrapontísticas e rítmicas.

(4) Uma outra indagação que merece uma reflexão é a seguinte: “Onde está a música?” Sabemos que a música são os sons, que têm uma altura, uma intensidade, uma duração e um timbre definidos. Mais que isso, estes sons, para que soem com música, devem estar organizados de acordo com alguma estrutura ao longo do tempo. Na medida em que afirmamos que a música não é uma arte representativa em sua essência (apesar de possuir a capacidade de representar), por não ser uma arte ligada ao espaço (tal como a pintura, a escultura e a arquitetura), onde então está a música?

Seguramente ela está em mais de um lugar. Ela está na partitura, que é um conjunto de signos escritos. Ela está também numa gravação fonográfica de uma obra (portanto a música é uma coisa que pode tanto ser ouvida quanto lida). A música está certamente na multiplicidade de interpretações possíveis da mesma obra, todas elas válidas desde que sejam criativas e respeitem de maneira fiel as informações da partitura.

Por ser a música uma arte temporal, ou seja, uma arte que se desenvolve ao longo do tempo, pretendemos, nos próximos itens deste artigo, investigar algumas questões musicais de cunho temporal, do ponto de vista do compositor. Estas questões envolvem elementos diversos como estruturas musicais, escalas, ritmo, melodias, formalização, planejamento estrutural, e a própria percepção psicológica do tempo musical.

## 2. Arte Temporal – Conceitos *Fora-do-Tempo*, *No-Tempo* e *Temporal*

Iannis Xenakis (1922-2001), compositor de origem grega radicado em Paris após a Segunda Guerra Mundial, elaborou alguns conceitos sobre a relação de estruturas musicais com o tempo. Os conceitos que foram definidos por Xenakis são os seguintes: *fora-do-tempo* (*hors-temps*), *no-tempo* (*en-temps*), e *temporal* (*temporel*), que se configuram como etapas da composição. Não foram definidos com exatidão, porém foram abordados através de exemplos em algumas passagens de seus escritos, tais como estas:

“Aquilo que se deixa pensar sem mudar para o antes ou o depois é *fora-do-tempo*. Os modos tradicionais são parcialmente *fora-do-tempo*, as relações ou as operações lógicas presentes nas classes de sons, de intervalos, de características [...] são também *fora-do-tempo*. A partir do fato que o discurso contém o antes e o depois, está-se *no-tempo*. A ordem serial é *no-tempo*, uma melodia tradicional também. Toda música, em sua natureza *fora-do-tempo*, pode se dar instantaneamente, chapada. Sua natureza *no-tempo* é a relação de sua natureza *fora-do-tempo* com o tempo. Como realidade sonora, não existe música *fora-do-tempo* pura; existe música *no-tempo* pura, é o ritmo em seu estado puro.” (XENAKIS, 1994, p. 68)

Ou também:

“Uma escala de alturas dada, por exemplo, é uma arquitetura *fora-do-tempo*, devido ao fato de nenhuma combinação vertical ou horizontal poder alterá-la. O evento em si próprio, ou seja, sua ocorrência real, pertence à categoria *temporal*. Finalmente, uma melodia ou um acorde numa escala dada são produzidos relacionando a categoria *fora-do-tempo* com a categoria *temporal*. Ambas são realizações *no-tempo* de construções *fora-do-tempo*.” (XENAKIS, 1992, p. 183)

Estes três conceitos foram desenvolvidos por Xenakis em textos que tratavam da *música estocástica*, método composicional criado por ele que contrapõe-se ao método *serial*. Suas bases teóricas foram primeiramente trabalhadas no artigo “La Crise de la Musique Sérielle”, de 1955. A *música estocástica* baseia-se no trabalho formal com estruturas criadas a partir de cálculos matemáticos e estatísticos, com a finalidade de gerar novas estruturas sonoras que modifiquem os parâmetros tradicionais de nossa escuta. Estas novas estruturas sonoras, que seriam criadas de acordo com a teoria das probabilidades, sugerem uma sonoridade de massas, grupos vastos de eventos sonoros, nuvens e galáxias. Seriam organizadas por novos parâmetros como, por exemplo, por densidades, graus de ordem, taxas de mudança. Temos abaixo uma reflexão sobre os três conceitos de Xenakis:

“Dentre as três categorias criadas por Xenakis, a real oposição se dá entre *fora-do-tempo* e *temporal*, enquanto que a categoria *no-tempo* se situa no meio desta oposição binária. As estruturas *fora-do-tempo* prescindem do tempo e aproximam-se da pintura como algo atemporal em essência. Dentro da *música estocástica*, todos os cálculos de probabilidades, definição de escalas, de densidades, durações, ou forma,

fazem parte da categoria *fora-do-tempo*. Estruturas *no-tempo* são aquelas que implicam certa diacronicidade, sem no entanto estarem factualizadas pela realidade acústica. São arquiteturas dependentes do tempo para a sua existência, ou seja, possuem uma ordem ao longo do tempo. Nesta categoria estão incluídas as melodias tradicionais ou mesmo uma ordem serial. Já a categoria *temporal* diz respeito às estruturas factuais do contexto musical, e definem a música como arte temporal, em oposição à pintura, por exemplo. Uma música em si, ou seja, sua realização *temporal*, ocorre quando são realizadas *no-tempo* construções *fora-do-tempo*. É o acontecimento musical, que contém em si a multiplicidade de interpretações possíveis, tanto ao vivo quanto em gravações” (ROSSETTI, 2009, p. 12).

Daremos ênfase, no próximo item, à categoria definida por Xenakis como *fora-do-tempo*. O interesse aqui é tratar das questões que regulam e influem nas decisões tomadas pelo compositor durante o processo do planejamento composicional. Estas questões incluem desde uma idéia ou conceito abstrato que ele queira trabalhar, até questões formais e estruturais, estratégias composicionais que serão utilizadas para que a peça tenha uma articulação convincente entre seus elementos.

### 3. Planejamento e Formalização Composicional

Dentro da composição existem etapas do trabalho que ocorrem antes da obra musical se realizar musicalmente, como partitura ou obra eletroacústica. Dentre estas etapas, temos o planejamento e a formalização, que são a definição por parte do compositor do material a ser utilizado. São também o método para a obtenção deste material e elaboração de estruturas que virão a ser desenvolvidas. *Grosso modo*, funciona como um mapeamento do trabalho composicional a ser empregado, que leva em conta todas as variáveis que influenciarão no resultado final da obra. Nesta etapa de trabalho, a obra musical ainda não tem a sua factualização no espaço temporal, sendo que o compositor trabalha com elementos que estão situados dentro da categoria *fora-do-tempo*.

A formalização é uma maneira de apresentar teorias científicas dentro do que chamamos “sistema formal” (MALT, 1991, p. 3). A relação entre matemática e música, dentro do campo da formalização, é um procedimento freqüente adotado por compositores no século XX. Aproveitamos para citar alguns exemplos de procedimentos composicionais baseados na matemática e seus autores: Messiaen, Stockhausen, Boulez, Pousseur (as formas seriais e seus desdobramentos); Xenakis (procedimentos estocásticos e formalização de escalas); Grisey, Murail, Harvey, Chowning (uso modelos matemáticos para a representação de propriedades acústicas do som). Além dos casos acima, muitos compositores utilizaram modelos matemáticos

para trabalhar a questão da espacialização física das suas obras musicais num ambiente ou sala de concerto.

Da mesma forma, se voltarmos nossos olhos ao passado, encontraremos outros exemplos de procedimentos de formalização dentro da História da Música: Relacionamento de duração de partes estruturais com valores numéricos da Seção Áurea, e aplicação de procedimentos de manuseio do material como inversão e retrogradação de motivos e intervalos melódicos (Dufay) – técnica novamente adotada pelos compositores seriais; e aplicação da *técnica da isorritmia* (utilização de padrões rítmicos recorrentes) nas diversas vozes de uma obra (Machaut) (ALVES, 2005, p. 22).

No entanto, a atividade composicional não consiste numa ciência exata, em que tudo o que foi planejado *a priori* através de cálculos ou de definições estruturais, se realiza musicalmente de maneira direta. Pelo contrário, o elemento subjetivo é muito importante e está presente em todas estas etapas. Este elemento é representado frequentemente pela expressão “ouvido do compositor” ou “ouvido interno”. É ele que vai avaliar se certa estrutura obtida durante o processo de formalização vai realmente produzir o resultado sonoro esperado. É na boa dosagem desta disputa entre estas forças opostas (planejamento e intuição, ou determinismo e indeterminismo) que reside grande parte do sucesso de realização de uma obra musical.

Um importante aspecto do trabalho composicional consiste em buscar um método, mesmo que seja intuitivo, que possa dar conta de equilibrar estas duas facetas deste processo: o determinismo e o indeterminismo. Teoricamente, uma obra musical não pode ser totalmente determinística, ou seja, por exemplo, um resultado sonoro obtido em sua totalidade através de procedimentos matemáticos, como cálculos estocásticos. Tampouco pode ser algo totalmente indeterminado. Mesmos as obras ditas aleatórias, de compositores como Cage, Stockhausen, Boulez e Pousseur, sempre tiveram algum tipo de organização delimitadas por eles. Ademais, as obras que incluem trechos de improvisação, como o *jazz*, o fazem tendo como base estruturas harmônicas e motívicas pré-determinadas.

Hipoteticamente, todas as obras musicais se situam em algum ponto entre dois extremos conceituais: *ordem total* e *desordem total*. Dentre as características referentes à *ordem*, podemos citar a regularidade, a unidade, a simetria, a coordenação, a inteligibilidade, a redundância, a previsibilidade, a monotonia, e a similitude. Por outro lado, dentre as características que expressam a *desordem*, podemos citar a falta de unidade, a dissimetria, a

dispersão, a não-comunicação, o interesse, a multiplicidade, a não-repetição, e a imprevisibilidade.

Henri Pousseur, em sua obra *Musique, Sémantique, Société* (1972), propõe uma expansão dos conceitos de *ordem* e *desordem*. A *ordem* pode ser rica ou banal, quer dizer, ela pode ser rica ou banal de acordo com os processos que foram utilizados no planejamento estrutural da obra. O sucesso na etapa de formalização está na qualidade do material gerado. Os mesmos adjetivos rica e banal são também utilizados por ele para definir a *desordem*. O compositor também deve procurar aplicar procedimentos intuitivos apropriados para lograr um bom resultado sonoro. A intuição é algo sempre difícil de se medir quantitativa e qualitativamente porém, na maioria dos casos, o que decreta o êxito neste quesito é a avaliação positiva do resultado sonoro da composição. Pousseur ainda propõe um gráfico que expressa esta proposição, que reproduzimos a seguir:

RIQUEZA			
O R D E M	ORDEM RICA	DESORDEM RICA	D E S O R D E M
	OREM BANAL	DESORDEM RICA	
BANALIDADE			

Fig. 1: Pousseur, H. *Musique, sémantique, société*, Casterman, Poche, Paris, 1972, *apud* Malt (1991), p. 12.

Uma outra possibilidade do processo de formalização é a geração dados musicais que são previsíveis. Sabemos que a previsibilidade não é um dos elementos que qualificam uma composição musical. Ela acaba por gerar desinteresse por parte do ouvinte, na medida em que este já passa de alguma forma a prever os acontecimentos que se sucederão em determinada obra. Criar mecanismos que quebrem com a previsibilidade é tarefa importante do compositor, que neste caso deve lançar mão de procedimentos intuitivos originais para gerar novas figuras, gestos e sonoridades que provoquem a atenção e despertem interesse no ouvinte.

#### 4. Percepção do Tempo Musical

Trataremos aqui das técnicas e procedimentos composicionais que, quando adotados conscientemente pelo compositor, podem influenciar a maneira de percepção por parte do ouvinte

da obra musical. Neste sentido, trataremos de aspectos referentes à categoria *temporal*, de acordo com a definição proposta por Iannis Xenakis. São aspectos que atuam durante a execução da obra musical, ou seja, durante a sua factualização no tempo.

As partituras passaram a conter, a partir do início do século XIX, as indicações de marcação de velocidade do metrônomo, além das já conhecidas indicações de andamento (*allegro*, *adágio*, *presto*, *vivace*, etc.). A partir da invenção do metrônomo, patenteada por Johann Maelzel em 1815, o andamento das composições pôde ser proposto baseado numa relação física com unidades de medida do tempo padronizadas (minutos, segundos). Antes disso, as indicações de andamento eram baseadas convenções adotadas pelos músicos.

Dois aspectos devem ser ressaltados a partir desta mudança: de alguma forma ela proporcionou a existência de uma relação entre as convenções estabelecidas e o tempo físico como estamos habituados a medir; além disso, permitiu uma maior precisão de andamento pela atribuição de valores numéricos. Os editores do século XIX adoraram prontamente estas novas indicações de tempo nas partituras. Beethoven, por exemplo, foi o primeiro compositor de que se tem notícia a incorporar esta marcação temporal em suas composições.

No entanto, apesar de valores exatos terem sido atribuídos a pontos de referência no âmbito temporal, tais como  $\text{♩} = 60$  (uma marcação de tempo por segundo) e  $\text{♩} = 120$  (uma marcação de tempo a cada 0,5 segundo), os valores intermediários entre os citados acima não apresentam uma progressão linear. Os valores em segundo das marcações metronômicas obedecem à seguinte função matemática:  $y = 60/x$ , sendo  $x$  o valor numérico referente à marcação metronômica, e  $y$ , o tempo em segundos.

Partindo-se desta fórmula,  $\text{♩} = 90$  não representa uma marcação de tempo a cada 0,75 segundo, mas sim a cada 0,667 segundo. Segue abaixo uma tabela com algumas marcações de metrônomo (BPM) e o seu valor correspondente em segundos e, logo a seguir, o gráfico que representa estes valores:

BPM	Seg.	BPM	Seg.	BPM	Seg.
<b>30</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>120</b>	<b>0,5</b>
37,5	1,6	75	0,8	150	0,4
40	1,5	80	0,75	160	0,375
45	1,25	96	0,625	200	0,3
50	1,2	100	0,6	<b>240</b>	<b>0,25</b>

Tabela 1: Relação entre marcações do metrônomo e tempo em segundos.

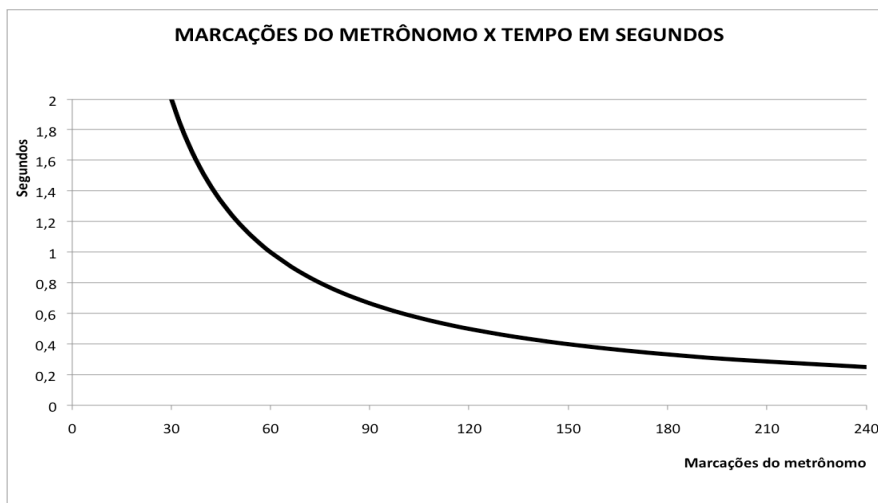


Fig. 2: Gráfico Marcações do Metrônomo X Tempo em Segundos

A partir destes fatos, observa-se que, se o compositor em sua obra propuser um aumento da velocidade do metrônomo de 40 para 50, este aumento será proporcionalmente maior do que se o fizer de, por exemplo, de 60 para 70, e mais ainda de 120 para 130. Nestes casos, os aumentos proporcionalmente equivalentes (um aumento de 20 % da velocidade) ocorrem de 60 para 75, e de 120 para 150. Se o compositor tiver consciência desta relação, poderá trabalhar de maneira muito mais eficiente o fator temporal em suas obras, bem como poderá também ter maior controle da correspondência entre os eventos sonoros dispostos na partitura e a sua factualização temporal durante a execução. Isto só ocorrerá efetivamente, é claro, se os intérpretes respeitarem estas marcações.

Uma outra maneira com a qual é possível influenciar a percepção sonora do ouvinte é trabalhar com a noção de “tempo dilatado” proposta por Grisey (2008, p. 77). Segundo ele, quando há uma grande sequência de elementos previsíveis em uma obra musical, abre-se uma grande possibilidade de percepção da estrutura interna do som, como se fosse dado um “zoom” na sua estrutura acústica. Passamos a prestar atenção em suas características intrínsecas como timbre, ataque, decaimento, sustentação e extinção. A partir do momento em que o ouvido é ligado ao dinamismo interno dos sons, o interesse musical passa a operar sobre as suas características, e não mais sobre as categorias da música ocidental definidas tradicionalmente (melodia, harmonia, ritmo, forma, etc.). Assim, é possível trabalhar a noção de tempo como estrutura formal da obra. Ao dilatarmos o tempo musical através de recursos como a repetição de eventos e a diminuição do andamento musical para um metrônomo lento, intencionalmente levamos o interesse auditivo para estrutura interna do som.



Grisey ainda afirma que o som pode ser trabalhado de diversas formas pelo compositor a fim de gerar diversos tipos de percepção no ouvinte. As estruturas temporais são definidas pelo grau de aproximação (ou proximidade) do som (efeito “zoom”). Este jogo entre os diversos graus de proximidade do som gera um interesse pela obra e pode tornar-se estrutural (agora referindo-se a estruturas *fora-do-tempo*), na medida em que seja estabelecido um critério ou planejamento a respeito de sua utilização.

## 5. Considerações Finais

Procuramos, dentro deste artigo, tratar dos problemas relacionados ao tempo em música. Iniciamos propondo uma reflexão sobre questões que fazem parte da discussão no âmbito da Filosofia da Música, tais como “O que é música?”, “Qual é a sua utilidade?”, “Onde está a música?”. Apesar de serem questões aparentemente simples e de respostas óbvias, são questões que estão presentes há mais de dois mil anos (desde os gregos) e que até hoje não foi possível chegar a respostas definitivas.

Não temos a intenção de trazer uma definição sobre a música, mas sim tratar de algumas de suas características. Talvez o elemento unificador sobre a pergunta “o que é a música” seja o tempo. A música está presente de alguma forma em todas as culturas e povos do planeta, sendo que estas culturas pensam sobre ela de forma diferente: por exemplo, utilizam diferentes materiais musicais (diferentes escalas, padrões rítmicos, melodias, harmonias, etc.), e utilizam diferentes instrumentos (fator que influencia no resultado sonoro final). A variável que está sempre presente quando se faz ou se ouve música em qualquer lugar do planeta é o tempo. A música é uma arte que se desenvolve ao longo do tempo, assim como a pintura, a escultura e a arquitetura são artes que trabalham com o espaço (o teatro também é uma arte temporal neste sentido pois acontece no palco e um mesmo texto pode ter inúmeras interpretações diferentes).

Portanto, justifica-se uma abordagem teórica sobre as questões referentes ao tempo na música e nas suas diferentes áreas (técnica instrumental, performance, canto, composição, regência, etc.). Aqui tratamos do tempo musical e as suas implicações dentro do trabalho composicional. Este é um tema que gerou muitas discussões por parte dos compositores do século XX. Muitas teorias foram criadas a este respeito, mas a transformação mais significativa que ocorreu diz respeito à uma mudança de olhar: de certa forma parou-se de encarar o tempo como um metro contínuo e regular, em que os sons deveriam se encaixar nele; e passou-se a dar

mais importância ao fenômeno sonoro em si (todo som possui uma vida: um nascimento, um desenvolvimento e uma extinção) e ao seu tempo natural e orgânico.

Abordamos a variável tempo no contexto do planejamento musical. Este trabalho ocorre no nível estrutural da obra, é um planejamento de como estes elementos vão se suceder e se desenvolver temporalmente. É um trabalho imaginativo e ao mesmo tempo estrito e rigoroso. A etapa seguinte deste processo, a realização musical deste planejamento estrutural passa, no caso de uma obra instrumental, pela tradução destes materiais em signos musicais. Trabalhamos neste momento com estruturas *no-tempo* (definição de Xenakis), tais como escalas, ordens seriais, acordes, etc. O compositor também possui ferramentas para influenciar a percepção auditiva do ouvinte no momento em que este ouve a obra musical (categoria *temporal* de Xenakis). Dentre estas ferramentas estão o conhecimento das reais relações dos valores do metrônomo com o tempo e também a noção de “tempo dilatado” de Grisey. Atualmente, a percepção sonora passa por diversos níveis que vão desde o macro (estruturas tradicionais como melodia, harmonia, ritmo, contraponto, forma, etc.) ao micro (estrutura acústica interna do som). A renovação do processo de composição nos dias de hoje relaciona-se, portanto, com utilização, disposição e organização consciente destes fatores ao longo do tempo.

## 6. Referências Bibliográficas

ALVES, José O. “*Invariâncias e Disposições Texturais: do Planejamento Composicional à Reflexão sobre o Processo Criativo*”. Tese de Doutorado em Música. UNICAMP, Campinas, 2005.

GRISEY, Gerard. “Tempus Ex-Machina: Réflexions d’un compositeur sur le temps musical” in *Écrits ou l’invention de la musique spectrale*, Éditions MF, Paris, 2008.

HANSLICK, Eduard. *Do Belo Musical*, Edições 70. Lisboa, 2002.

MALT, Mikhail. “Trois aspects de formalisation dans *Achorripsis* de Iannis Xenakis”, mémoire de DEA, Paris, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales/Ecole Normale Supérieure/IRCAM, 1991.

ROSSETTI, Danilo. “A Crise da Música Serial segundo Iannis Xenakis”, Trabalho de Iniciação Científica, Instituto de Artes/UNESP-FAPESP, São Paulo, 2009.

XENAKIS, Iannis. *Formalized Music – Thought and mathematics in composition*, Pendragon Press, Stuyvesant NY, 1992.

\_\_\_\_\_. *Kéleütha Écrits*, textes réunis par Alain Galliari, L’Arche, Paris, 1994.