

Revista Música Hodie, Goiânia - V.13, 362p., n.1, 2013

# ARTIGOS CIENTÍFICOS

## Modelos de Processos Graduais Aplicados à Percussão (MPGP), Manipulados por Improvisação e Suporte Tecnológico em Tempo Real

Cleber da Silveira Campos (UFRN, Natal, RN, Brasil)  
*cleberdasilveiracampos@gmail.com*

**Resumo:** Dentro da linha de pesquisa de processos criativos voltados à composição e à improvisação por meios acústicos e tecnológicos, este artigo apresenta um estudo focado na aplicação de processos graduais e recursivos para gerar estruturas musicais no contexto da percussão mediada por suporte tecnológico. Do repertório para percussão vinculada à noção de Processo Gradual, conceito criado por Reich (1968), extraíram-se modelos para processos criativos em percussão sobrepostos por improvisação. O estudo pormenorizado desses modelos permitiu a articulação de nuances, detalhes e diferenças sonoras existentes nos processos graduais aplicados à percussão, aqui representada pelo instrumento africano Djembê. Assim, o principal objetivo se refere a criação de bases cíclicas sonoras a partir da análise das técnicas composicionais desenvolvidas por REICH (1968;1974) e discutidas por alguns autores como NYMAN (1974), SCHWARZ (1980), SALTINI (2009), dentre outros. Essas técnicas são posteriormente utilizadas como substrato composicional para a sobreposição da improvisação utilizando instrumentos de percussão e processamento tecnológico em tempo real, sob o aporte teórico de COSTA (2009), COSTA e LEÃO (2004), MERTENS (1988), PRESSING (1987; 1998), GAINZA (1990), SARATH (1996) e STENSTRÖM (2009).

**Palavras-chave:** Processos graduais em música; Improvisação musical; Percussão na música com suporte tecnológico.

Gradual Process Models Applied to Percussion (MPGP), Manipulated by Improvisation and Technological Support in Real Time

**Abstract:** Within the creative processes line of research pertaining to composition and improvisation through acoustic and technological means, this article presents a study focused on the application of gradual processes and recursion as means to generate musical structures for the percussion instruments mediated by technological support. From the percussion repertoire involving the notion of Gradual Process, a concept created by Reich (1968), models were extracted for creative processes in percussion and overlaid with improvisation. The meticulous study of these models allowed for an articulation of nuances, details, and sonorous differences existent in the gradual processes applied to percussion, here represented by the african instrument, the Djembe. As such, the main goal refers to the creation of primary sonorous cyclical elements based on the analysis of compositional techniques developed by REICH (1968;1974) and discussed by several authors such as NYMAN (1974), SCHWARZ (1980), and SALTINI (2009), among others. These techniques are then used as compositional foundation for the overlapping of improvisation, guided by the theoretical contributions of COSTA (2009), COSTA and LEÃO (2004), MERTENS (1988), PRESSING (1987;1998), GAINZA (1990), STENSTROM (2009) and NETTL (1998), using percussion instruments and technological processing in real time.

**Keywords:** Gradual process in music; Musical improvisation; Percussion in music with technological support.

### 1. Introdução

A motivação para realizar esta pesquisa nasceu da seguinte observação: as obras minimalistas, compostas exclusivamente para instrumentos de percussão por Steve Reich, analisadas sob o prisma da sonoridade gerada por processos graduais, estimularam a criação de modelos para serem utilizados como base para improvisação.

Quando analisadas essas obras sob o prisma timbrístico, vemos que na maioria delas a gama de sonoridades é restrita, pois, muitas vezes, utiliza-se poucas alturas ou até mesmo uma única altura definida a partir de um único instrumento como fonte sonora. Por outro lado, as articulações desses materiais sonoros, através da criação dos ciclos graduais aplicadas as técnicas de defasagem do material sonoro, criam diversas e intrigantes possibilidades de escuta. Elas geram figurações surpreendentes, para o ouvinte e para o intérprete, a cada (re)iteração sonora.

A partir desse mote, o objetivo central deste estudo é a criação de modelos de recursividade para percussão utilizados como base para improvisação em tempo real. Mais especificamente, esses modelos buscam a possibilidade de expandir a noção de Processo Gradual, descrito por REICH (1968, p. 1-2) em seu manifesto denominado “Music as a Gradual Process”, através da sobreposição da improvisação.

Verifica-se que, a cada iteração dos ciclos recursivos, emergem novas possibilidades de manipulação timbrística. Para tanto, sistematizamos um processo de classificação que foi utilizado para criar camadas sonoras durante a performance com computador ao vivo.

O recorte aplicado a este artigo está relacionado a três tipos de técnicas de defasagem gradual desenvolvidas por Reich: Mudança de Fase, Defasagem Rítmica por Durações Inteiras e Aglutinação por Blocos.

Como resultado desse processo, foram gerados estudos denominados *Modelos de Processos Graduais aplicados à Percussão*<sup>1</sup> (MPGP).

## 2. Música como processo gradual: Steve Reich

O compositor Steve Reich apresenta em seus manifestos intitulados “Music as a Gradual Process” (REICH, 1968) e “Writings About Music” (REICH, 1974) o conceito de processo gradual e suas respectivas técnicas de defasagem sonora, utilizados por ele como matéria-prima composicional durante o período de 1965 à 1971.

Dentre as definições, o compositor estabelece uma discussão sobre a ideia de possibilitar que o ouvinte perceba claramente um processo de defasagem de um pulso constante entre duas (ou mais) estruturas sonoras no percurso da “música soando”. Ou seja, o processo gradual é a articulação das estruturas sonoras por técnicas de defasagem sonora (eco) e que deve necessariamente ser percebida enquanto o processo estiver ocorrendo (por diversas e diferentes formas) tanto pelo ouvinte quanto pelo intérprete.

Esse posicionamento está relacionado à composição de obras nas quais possibilita-se a percepção de pequenas frases (ou módulos) inicialmente sincronizadas, passando gradativamente por um processo de dessincronização ou desalinhamento, retornando (ou não) ao estágio inicial depois de um certo tempo decorrido.

Todas as etapas gradativas entre os elementos estruturais são apresentadas e transformadas sob regras que pré-determinam, passo a passo, cada uma das etapas manipuladas num determinado espaço de tempo. Reich utilizou procedimentos de manipulação de ciclos sonoros repetitivos como forma de estruturar um processo composicional: “Eu não quero dizer processo de composição, mas sim obras que são literalmente processos<sup>2</sup>” (Reich, 1974, p. 8).

Concomitantemente, NYMAN (1974; 1999) apresenta em seu livro “Experimental Music: Cage and Beyond”, uma tipologia de processos musicais relacionados a diversos compositores, tais como John Cage, em que suas regras composicionais iriam desde a utilização de dados do *I Ching* até a utilização de elementos aleatórios relacionados ao acaso, por exemplo. Nyman destaca ainda que há uma grande diferença entre os processos utilizados por Reich e Cage.

Do ponto de vista de Reich, sua maior crítica aos processos utilizados por Cage está relacionada à questão de que “não se consegue ouvir seus processos composicionais quando suas peças são executadas<sup>3</sup>” (Reich, 1974, p. 8-10).

Entende-se que Reich defende a ideia de que a função do compositor é “determinar o processo” para que o ouvinte possa “ouvi-lo acontecer no tempo”. Portanto, depois de

determinado, o processo gera a obra analogamente. Sobre este específico aspecto, discorre Reich (1968):

Eu estou interessado em processos perceptíveis. Eu quero ser capaz de ouvir o processo acontecendo enquanto a música estiver soando. Para facilitar a audição de cada detalhe do processo musical acontecendo, este deve acontecer muito gradualmente [...] Processos musicais podem produzir um contato direto com o impessoal e também um tipo de controle completo, mas nem sempre o controle completo e o impessoal caminham juntos. [...] Por “este tipo” de controle completo eu quero dizer que executando este material através deste processo, eu controlo completamente todos os resultados do processo, mas também aceito todos os resultados sem alterações<sup>4</sup>. (p. 8)

Por outro lado, a música de Reich não deve ser apenas definida pela utilização da repetição, mas sim por processos sistemáticos ou processos iterativos:

Essa distinção é de extrema importância. O simples uso da repetição como elemento estrutural, como ostinatos, por exemplo, não é suficiente para caracterizar uma música como minimalista. Se assim fosse, uma ampla gama de obras que se baseiam em repetição e variação gradual, ou ainda ostinatos, como princípio estrutural, como o Primeiro Prelúdio do Cravo Bem Temperado de Bach, a Berceuse, op. 54, de Chopin, o Bolero de Ravel ou o Batuque de Lorenzo Fernandes, apenas para citar quatro obras, poderiam ser consideradas “minimalistas”, o que ao nosso ver consistiria num grande equívoco conceitual e estético. (Cervo, 2005, p. 48)

Esse conceito foi interpretado em nossa pesquisa como o germe para desenvolver a noção de recursividade vinculada à iteração de estruturas sonoras na qual, a partir de uma regra de recursão, estabelecem-se de forma unívoca e determinista todos os estados futuros de um sistema (PRIGOGINE, 1993, p. 32-36). O paralelo com Prigogine se estabelece entre recursividade, iteração e improvisação com suas definições das “leis do caos”. Por exemplo, através das definições de cidades (e suas relações intrínsecas ao campo em que se insere esta com os campos adjacentes), se estabelecem diversos níveis de inter-relações entre os elementos que formam o conceito de cidade, pois mesmo num nível microscópico, estão em constante processos de auto-organização. Para o autor, ordem e organização podem surgir de um modo “espontâneo” da desordem e do caos produzindo novas estruturas, por meio de um processo de auto-organização.

Nessa pesquisa, os elementos sonoros advindos da somatória entre estruturas cíclicas graduais utilizadas como base para serem posteriormente extrapoladas pela improvisação também estão em constante auto-organização. Dessa forma, cada estrutura sonora a ser inserida na obra/improvisação está pré-condicionado ao modelo composicional utilizado (i.e. tipologia de processos musicais) dos ciclos de recursividade. Ou seja, estrutura-se o processo (base cíclica) para depois desconstruí-lo (via improvisação) e reconstruí-lo, num processo cíclico de frases sonoras (baseadas em ostinatos), sob o aporte dos “Processos Graduais” de REICH (1968). Foi esse o conceito que utilizamos para criar o nosso modelo de estudo, o qual fora extrapolado pela improvisação, vinculada ao suporte tecnológico computacional em tempo real.

### 3. Modelos de processos composicionais e recursividade

NYMAN (1999, p. 42-74) apresenta uma classificação dos processos utilizados por compositores experimentalistas da “música aleatória e indeterminada”, também conhecidos

como a “Escola de Nova York”, como Earle Brown, John Cage, Morton Feldman, Christian Wolff, Eberhard Blum, Frances-Marie Uitti, Nils Vigeland, dentre outros.

Algumas características são essenciais para distinguir a música experimentalista norte-americana dos compositores europeus de vanguarda (como Berio, Boulez, Kagel, Xenakis e Stockhausen). Dentre essas características, destacam-se a sistematização de modelos de processos experimentais a partir do uso de estruturas sonoras cíclicas, a delimitação rítmica e a estaticidade harmônica.

Os critérios utilizados por NYMAN (1999, p. 2) para classificar esses modelos composicionais são colocados em oposição a critérios “puramente musicais” até então. Ou seja, a busca por uma nova sonoridade onde o som seria consequência de um processo de “ação e reação”, relacionado por diferentes “regras” composicionais. Nyman postula que seria tolice separar o som das considerações estéticas, conceituais e filosóficas que consagraram a visão dos compositores experimentalistas. Um dos exemplos dessa ideia refere-se a Cage e à relação por ele utilizada entre o “acaso e a escolha” com a qual engendrou muitos de seus modelos composicionais (NYMAN, 1999, p. 3).

Da mesma forma, construímos durante esta pesquisa uma tipologia. Aplicamos noções de recursividade as técnicas composicionais de Reich onde extraímos e classificamos alguns modelos de “Processos Graduais” e os utilizamos para formalizar nossos *Modelos para Processos Graduais em Percussão (MPGP)*.

Esses modelos serviram para a criação de obras semiabertas para instrumentos de percussão, em que utilizamos a improvisação em oficinas analíticas (tempo diferido) e oficinas de criação (performances em tempo real), vinculadas ao processamento tecnológico e recursividade.

### 3.1 Noções de recursividade

O termo recursividade tem sido utilizado em diversas áreas do saber. Segundo PARKER (2006), tem origem na Matemática, principalmente relacionado a função fatorial recursiva. Em linhas gerais, uma função é chamada de recursiva quando esta permite ser chamada a si mesma, ou seja, quando se refere a si própria.

Na Ciência da Computação, por exemplo, a maioria das definições consistem por enfatizar os detalhes intrínsecos as repetições de um determinado processo os quais pré-condicionam os próximos passos de uma programação, ou seja, como na matemática, um programa recursivo é um programa que permite chamá-lo a si mesmo. Assim, a recursividade torna-se uma ferramenta de programação.

Cabe salientar a diferença entre iteração e recursão. Parker (2006) define essas diferenças como sendo:

Recursão *versus* iteração. Isto resume-se a uma distinção entre incorporação e repetição. Enquanto iteração envolve simplesmente repetir uma ação ou objeto de um número arbitrário de vezes, a recursão envolve a incorporação da ação ou objeto dentro de outra instância de si mesmo. (p. 2)

A partir de determinadas regras ou procedimentos pré-estabelecidos, permite-se articular a repetição de padrões sonoros pré-condicionado à exposição do padrão anterior. Este procedimento permite descrever e enfatizar as nuances encontradas em um processo de repetição a cada vez que ele é repetido, e ainda que essas nuances condicionem sua própria repetição, a medida que cada repetição é sucedida.

A aplicação desses conceitos relacionados aos procedimentos técnicos utilizados por Reich em suas técnicas graduais de defasagem sonora faz emergir diversas e diferentes texturas sonoras (ou submelodias) como consequência das repetições.

A utilização desses processos vinculados à recursividade permitiram manipular os “subprodutos” sonoros decorrentes desses processos. Ou seja, a imersão dessas melodias é a consequência, a causa são os processos emergentes derivados da recursão. A cada repetição de um ciclo recursivo, emergem padrões rítmicos, melódicos e texturais dos quais não temos nenhum tipo de controle.

Esses sons resultantes podem ser chamados de submelodias ou “melodias parasitas”, como define FERRAZ (1998, p. 60). A possibilidade de extrapolar essas sonoridades nos trouxe à tona a elaboração de estudos recursivos como base para improvisação em tempo real, através da junção entre as técnicas composicionais utilizadas por REICH (1968), instrumentos de percussão e recursos tecnológicos como ferramentas computacionais<sup>5</sup>, permitindo a articulação dessas diferenças em tempo real.

#### 4. Tipologia de modelos graduais relacionados à percussão

Nesta seção, apresenta-se o estudo e a sistematização das estratégias interpretativas aplicadas às obras que utilizam diferentes tipos de processos graduais vinculados a instrumentos de percussão.

Mais especificamente, selecionamos algumas obras dos compositores Steve Reich e Michael Udow, as quais utilizam, dentre outros aspectos, técnicas de processo gradual para manipular estruturas sonoras. As obras selecionadas foram: *Piano Phase* (1967), *Clapping Music* (1972) e *Music for Pieces of Wood* (1973), de Steve Reich e *Toyama* (1993), de Michael Udow.

##### 4.1 Mudança de fase: Piano Phase (1967)

O processo de mudança de fase ou *phase-shifting* foi criado acidentalmente por Steve Reich em 1965. A descoberta deu-se quando realizava experimentos de *loop* em uníssono entre dois fragmentos de gravações de frases vocais que eram tocadas simultaneamente em gravadores idênticos. Durante o experimento, Reich percebeu que havia uma pequena defasagem entre as vozes, causada pela imprecisão das velocidades de rotação dos dois gravadores (MERTENS, 1988, p. 48).

Após perceber que havia um interesse sonoro resultante do processo de defasagem, passou a manipular as duas frases idênticas com pequenas variações de andamento, ou seja a rotação dos gravadores. Percebendo a viabilidade do processo, Reich transpôs a ideia para os instrumentos musicais, onde utiliza pela primeira vez sua técnica de defasagem gradual aplicada ao piano, dando origem à obra *Piano Phase* (1967) – para dois pianos ou duas marimbas.

A obra *Piano Phase* foi escrita por Reich em 1967 para dois pianos ou para duas marimbas. Nas instruções da partitura, o compositor solicita que os intérpretes toquem essa obra com os instrumentos voltados um de frente para o outro, possibilitando assim que a plateia tenha uma visão lateral da performance.

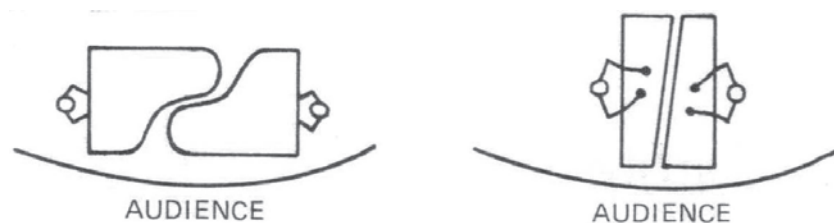


Figura n.1: Desenho da montagem da obra *Piano Phase* (1967) na versão para pianos ou para marimbas.

A mudança de fase (phase-shifting) é realizada por um processo em que um dos intérpretes torna seu pulso ligeiramente mais rápido, fazendo com que dois pulsos diferentes coexistam durante determinado espaço de tempo. Após determinado período, ocorre o deslocamento completo de uma semicolcheia entre os dois intérpretes. Assim, o deslocamento de uma nota na frase, que num primeiro momento está sendo realizada pelos dois intérpretes em uníssono (vide compassos II - Figura 2), não ocorre de maneira imediata. Esse deslocamento vai ocorrendo de maneira gradual e faz com que surjam momentos de grande complexidade e instabilidade rítmica e sonora (vide terceiro compasso da Figura 2). O próprio autor permite uma abertura grande na duração para que ocorra este deslocamento de fase entre as melodias (nesse exemplo, entre 4 e 16 repetições da frase).



Figura n.2: Partitura da obra *Piano Phase*.

Este processo tornou-se uma importante técnica composicional utilizada pelo compositor em grande parte de suas obras nas décadas de 1960 e começo dos anos 1970, tais como: *It's Gonna Rain* (1965), *Come out* e *Melodica* (1966), *Piano Phase* (1967), *Violin Phase* (1967), *Pulse Music* (1969), *Four Log Drums* (1969), *Phase Patterns* (1970), *Drumming* (1970-71) e *Clapping Music* (1971), dentre outras.

#### 4.2 Defasagem rítmica por durações inteiras

Um outro processo utilizado por Reich foi desenvolvido posteriormente. Em 1972, ele compôs a obra *Clapping Music*, a qual utiliza a mudança de fase através do deslocamento de uma nota para outra em durações inteiras, eliminando o processo de deslocamento por defasagem temporal gradativo utilizado em *Piano Phase*. Ou seja, o mecanismo baseia-se no deslocamento de uma figura rítmica e não mais em um processo gradual de transformação através da sobreposição de dois andamentos ligeiramente diferentes. Nessa obra, o material sonoro é gerado pela execução simultânea de dois intérpretes tocando palmas, num andamento mais rápido<sup>6</sup> e com trocas súbitas de fase, após a repetição de um “ciclo” composto de doze repetições por compasso.

Segundo MERTENS (1983, p. 59), a inspiração de Reich para compor *Clapping Music* parte de um desejo de criar uma peça que não precisa de instrumentos além do cor-

po humano (nesse caso, dois músicos executando apenas palmas). Nessa obra, dois padrões rítmicos idênticos compostos por doze colcheias (distribuídas entre notas e pausas) são executados durante toda a obra em diferentes fases.

*Clapping Music* é uma obra para dois ou mais intérpretes (sempre em números pares) tocando palmas. No início da obra, há uma frase rítmica escrita em compasso 12/8 que é executada em uníssono. Após um número fixo de repetições, um dos intérpretes desloca a primeira nota do compasso, transportando-a para o último tempo do compasso, ou seja, realiza um deslocamento de toda a frase “para a esquerda”, fazendo com que sua frase fique exatamente uma colcheia deslocada em relação ao outro intérprete (vide compasso II da Figura 3). Esse processo de deslocamento rítmico por durações inteiras é realizado para as doze figuras (notas e pausas) que compõem a frase inicial (tema), até que os intérpretes executem novamente a frase rítmica inicial em uníssono (na décima terceira repetição). Tal procedimento marca o final da utilização dos recursos composicionais de mudança de fase (*phase shifting process*), por parte de Reich, que passa a concentrar-se nas técnicas de construção rítmica por durações inteiras e aglutinação por bloco.

Nesse caso, o processo gradual dá-se subitamente através do deslocamento rítmico de uma unidade métrica pontual e temporal (uma colcheia) por um dos intérpretes. Além disso, esse procedimento possibilita a performance em grandes grupos.

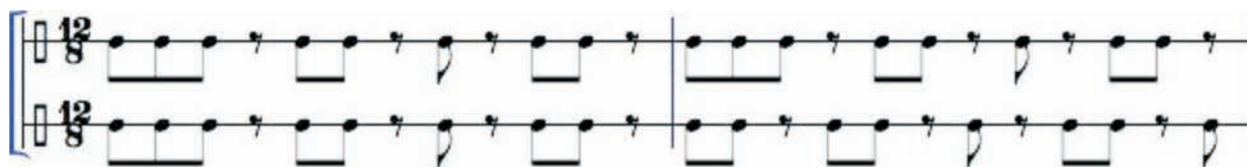


Figura n.3: Trecho inicial de *Clapping Music* (1972). O primeiro compasso apresenta a frase sendo realizada em uníssono entre os dois intérpretes. Logo após, realiza-se o deslocamento da primeira colcheia (ou “tema” à “esquerda”), apresentada no segundo compasso pelo intérprete II.

Saltini (2009) ressalta que:

A principal diferença entre as mudanças bruscas de *Clapping Music* e as mudanças graduais características da música de Reich em suas primeiras peças com mudança de fase reside no fato de que o processo de defasagem gradual permite ao ouvinte perceber um padrão “afastando-se” continuamente dele mesmo, com os próprios tempos separando-se e juntando-se novamente. Por outro lado, as mudanças bruscas das peças mais tardias criam uma cadeia de variações baseada em padrões *fora de fase* com os seus tempos sempre coincidindo. (p. 9)

Ainda de acordo com Epstein (apud Saltini, 2009):

O processo de defasagem é ouvido em diversos estágios distintos. Inicialmente a impressão é de um aumento de ressonância, uma mudança de qualidade acústica somente. No próximo estágio, pode-se ouvir as vozes separadamente: o eco toma o lugar da ressonância. Em um dado momento, a divisão irracional do tempo causada pelo eco apresenta uma complexidade rítmica hipnotizante. Quando as vozes estão separadas por 180 graus, ou uma metade do tempo, fora de fase, um dobramento do tempo é percebido; tem-se uma momentânea sensação de estabilidade, de uma simplificação da relação rítmica irracional ouvida previamente. Esse estágio é bastante breve e aparece em um daqueles momentos que parecem ocorrer repentinamente. A qualidade da defasagem retorna e dura até que uma nova fase seja obtida. (p. 3)

Mais recentemente, outros compositores passaram a utilizar essa técnica em suas composições, como o norte-americano Michael Udow na obra *Toyama: for two or more*



*Percussionists* (1993), realizando defasagens com unidades rítmicas menores (semicolcheias). O processo composicional é análogo às ideias de Reich em *Clapping Music*, estabelecido através das seguintes regras:

## TOYAMA

MICHAEL W. UDOW

**Note:** The entire work is based on one 4/4 measure, **THEME**.

### **Instructions:**

#### **Number of Players**

Duo to any even number of performers

#### **Rhythm**

The full ensemble begins at measure 1., Section [A.] playing each measure a total of four times and immediately moving to the next measure. This section can be easily memorized as the note values from the theme are added one articulated rhythm at a time until the entire 4/4 theme is presented at measure #9.

Section [B.] follows immediately: This section is also an easily memorizable systematic structure. Half of the ensemble plays the theme continuously through the remainder of the work. The other half of the ensemble continues playing each measure three times and in the fourth time through that measure, [where the asterisk ( \* ) occurs], one 1/16th note is dropped from the last dotted eighth note (making it an eighth note) - {that measure is, in essence, a 15/16 measure rather than a 4/4 measure. However, it is written out over the bar line so that the written out version is seen in a constant 4/4 meter relationship}. Thus, the theme begins one 1/16th note earlier every four measures until the full ensemble rejoins, in unison, as indicated in the next-to-the-last measure which is played a total of four times before a final unison downbeat.

#### **Timbre, Dynamics & Decay:**

This composition may be performed with any number of players as a **hand clapping piece**.

Or:

**2 to 10 performers:** Each performer should select an equal multiple number of various wood instruments, metal instruments and drums.

**12 or more Performers:** Each performer should select a mixture of at least three wood and/or metal instruments and/or drums.

All selected instruments should have the potential of being played forte [F], and have a short enough decay so that the rhythm is always clear. The composite ensemble instrument selection should represent a wide variety representative of all three instrumental timbre categories. The overall dynamic of the composition should be a powerful forte. However, throughout the work, each player should continually vary their individual dynamic level slightly so that the overall timbre balance is constantly shifting.

#### **Setup**


Many possibilities exist. Each group may be separated antiphonally or a player from each group can be staggered next to one another. The ensemble can play from the stage or surround the audience or start out on stage and move during the performance to ultimately surround the audience.

Figura n.4: Regras do processo da obra *Toyama* (1993), do compositor Michael Udow.


Essa obra apresenta uma expansão das ideias de Reich relacionadas à apresentação da frase musical durante um primeiro trecho “A” da peça. O desenvolvimento da obra apresenta separadamente cada duração rítmica (ou cada figura) gradativa e sequencialmente até que a junção transforme-se na frase completa, que é apresentada na seção “B”, e que será utilizada como base para a realização das modulações ou mudanças de fase.


# TOYAMA

MICHAEL UDOW


THEME 

A  $\text{♩} = 76 - 120$   
BEGIN PLAYING HERE  
[PLAY EACH MEASURE 4 TIMES TOTAL]





6 


B [PLAY EACH REPEATED MEASURE 3 TIMES TOTAL]



9 [PLAY EACH REPEATED MEASURE 3 TIMES TOTAL]



12 

15 


15 

Figura n.5: Trecho da obra *Toyama* (1993), do compositor Michael Udow.

Os deslocamentos por figuras rítmicas de durações inteiras ocorrem a partir da seção “B”, da seguinte forma: enquanto o primeiro intérprete realiza a frase completa durante toda a obra (analogamente a *Clapping Music*), o segundo intérprete antecipa a frase em uma semicolcheia a cada quatro repetições (vide “\*” na Figura 5).

Em síntese, os processos de defasagem temporal aqui apresentados podem ser realizados de duas maneiras diferentes.

a) através da sobreposição gradual de figuras rítmicas a dois andamentos ligeiramente diferentes intercalados com momentos de invariância temporal entre os dois intérpretes, como em *Piano Phase* (1967);

b) mudança de subdivisões inteiras do pulso rítmico, como foi utilizado por Reich em *Clapping Music* (1971) e Udow em *Toyama* (1993).

#### 4.4 Repetição, movimento e gesto interpretativo

Uma outra forma de interpretar a utilização da defasagem está relacionada com a intencionalidade na geração de um movimento ou gesto interpretativo. O automatismo da repetição pode ser relacionado à não interferência da vontade do intérprete, ou seja, ele deixa-se levar pelo desdobramento do processo, como se agisse apenas com o seu inconsciente durante a performance. Reich (1974, p. 8) defende a ideia de que, definidas as “regras”, essas controlam suas obras ou seus “modelos” e de que “aceita-se todos os resultados sem mudar nenhum aspecto do processo que gera sua música<sup>7</sup>.”

Neste contexto, a função do intérprete é executar as regras com a maior fidelidade e precisão possíveis, de maneira que não haja desvios do modelo estabelecido e, de certa forma, o processo torna-se uma meta-representação da partitura.

Enquanto o automatismo minimalista de Reich pode levar a um certo esvaziamento da vontade do intérprete, em nossa pesquisa, os processos graduais foram utilizados em perspectiva à vontade do intérprete. Nossa proposta foi utilizar as técnicas de processos graduais para extrair modelos de recursividade e utilizá-los como suporte para ações improvisatórias do intérprete, no intuito de manipular as nuances sonoras resultantes desses processos.

A execução destas obras permitiu-nos estabelecer uma visão analítica das técnicas de defasagem gradual. A partir desta, partimos para a busca de ferramentas tecnológicas que possibilitem criar bases cíclicas para a sobreposição da improvisação em tempo real.

#### 5. Processos recursivos e improvisação

O principal objetivo de uso da improvisação sobre os modelos recursivos refere-se à possibilidade de articular as estruturas fechadas e determinísticas dos Processos Graduais utilizados por Reich. Os compositores Terry Riley (1935-) e La Monte Young's (1935-), também considerados criadores do minimalismo, utilizaram a improvisação em suas obras. Nos anos 1959 e 1960, ambos realizavam improvisação livre como experimento, mas ainda sem nenhum tipo de suporte eletrônico (MERTENS, 1988, p. 36).

Nesta pesquisa, os intérpretes devem utilizar os modelos como suporte para improvisação livre a fim de fornecer um conjunto de estruturas cognitivas, ações motoras e emocionais, incluindo os movimentos de antecipação ou *feedforward*, como perspectivas para auxiliar na produção do material musical (PRESSING, 1998, p. 47-50). Ou seja, buscar nas

sonoridades advindas dos ciclos recursivos assim como nas sugestões de gestos sonoros grafados na partitura (através de algumas notações expandidas – i.e. Figura 7), inspiração para realização da improvisação.

Sobre a improvisação livre, STENSTRÖM (2009, p. 12) comenta que esta pode ser até mesmo usada de diferentes formas, desde o músico mais experiente até mesmo por um leigo sem qualquer tipo de conhecimento musical. Acredita que o músico “treinado” (referindo-se aos padrões acadêmicos voltados a prática da música clássica europeia e suas ramificações), pode experimentar, através da improvisação livre, experiências totalmente novas e estimulantes. Para o leigo, essa improvisação permite descobrir e desenvolver talentos ocultos.

Concomitantemente, SARATH (1996, p. 1-10) critica os moldes da academia musical postulando sobre certa imunidade no processo de formação ainda voltado para as tradições clássicas e românticas, evidenciando a necessidade do aprendizado e estudo musical em alinhar-se as práticas contemporâneas musicais, dentre elas a livre improvisação. O autor também trabalha com conceitos de antecipação e expectativa durante a improvisação. Para SARATH (1996), os músicos devem concentrar-se numa interação mais profunda que no jazz durante uma improvisação, uma vez que, na ausência de um conjunto de regras para a orientação e a produção musical, a direção da música irá depender estritamente de como cada músico interage com os materiais sonoros produzidos por todos os outros.

Costa e Leão (2004) defendem a utilização da improvisação como linguagem concebida através da criação musical espontânea. Trata-se de desenvolver a capacidade do sujeito de manipular a realidade em que está submerso, relacionando o seu mundo interior aos elementos que estão à sua volta.

A improvisação comporta uma atitude de escuta e também uma atitude de expressão pelos sons. Essa elaboração ocorre, sobretudo, de forma afetiva, ou seja, as emoções interiorizadas são expressas através da música que é criada (toca o que sente). Ao mesmo tempo em que é executada e ouvida, essa música entra em ressonância com as emoções que lhe deram origem e a comunicação se processa numa expressão sonora, sem palavras. Sendo assim, a relação entre Improvisação e Apreciação se baseia no prazer, que constitui a dimensão lúdica da Improvisação, enquanto jogo sonoro ou brincadeira sonora. O prazer, neste sentido, é o elemento desencadeador da expressão pessoal, que irá propiciar o desempenho cognitivo/musical e psicomotor no sujeito. A execução em Improvisação pressupõe a combinação do criar e ouvir, sendo que o ato de criar só é possível quando alternado com o ato de ouvir. (Costa e Leão, 2004, p. 86)

Gainza (1990) ainda defende que a improvisação, a partir de princípios de total liberdade ou mesmo vinculada a algum tipo de formato pautado, pode ser utilizada como uma ferramenta de expressão de estruturas musicais internalizadas e/ou a incorporação de novas estruturas musicais “mediante a exploração e manipulação criativa dos objetos sonoros” (p. 22).

Desta forma, improvisar pode ser um ato livre, completamente espontâneo, ter diretrizes gerais e, inclusive, direções parametrizadas. Logo, buscamos utilizar as regras dos processos graduais como direção dos parâmetros sonoros e substrato para a improvisação, permitindo disparar um complexo jogo de transformações rítmicas/texturais de estruturas sonoras. Ainda como matéria-prima composicional, pode-se imaginar um substrato improvisatório vinculado a um conjunto de objetos musicais. Em nossa proposta de pesquisa, esse ponto de vista foi atrelado as sonoridades advindas da mescla entre instrumentos de percussão, os modelos de recursão e ao suporte tecnológico.

As expansões sonoras alcançadas pelas ampliações das técnicas interpretativas e a utilização da improvisação potencializam muitas possibilidades rítmicas e timbrísticas, fazendo com que cada momento da execução de uma certa obra nunca seja igual a outra.

A diferença fundamental entre nossa proposta e o ponto de vista de Reich vincula-se à possibilidade de expandir os processos (uma vez preestabelecidos) através da improvisação, ou seja, modificar os processos a partir de uma espécie de suporte modulatório e transformá-lo e (re) transformá-lo em tempo real.

Buscamos assim utilizar técnicas interpretativas intrínsecas ao percussionista como forma de seleção ou filtragem nas quais as projeções do trabalho levaram à sistematização de modelos gerais para improvisação.

Portanto, o processo interpretativo, aliado à improvisação, passa a guiar o resultado sonoro na direção de novos padrões emergentes, suscitando a manipulação das relações complexas que um sistema gera cada vez que ele se põe em movimento (FERRAZ, 1998).

## 5.1 Padrões emergentes

O intérprete, ao improvisar, tem um alto grau de subjetividade e individualidade. Nosso ponto de vista é que, para um improvisador experiente, os elementos utilizados não são originados aleatoriamente e dependem do contexto musical da improvisação. Existe uma grande influência de sua visão pessoal, da sua bagagem, das sonoridades implícitas e almejadas, mesmo que inconscientemente. No aqui-e-agora da improvisação, todas essas possibilidades estão diretamente ligadas às características pessoais de sua escolha.

Segundo Costa (2009):

Sucedem-se estados provisórios de diferentes consistências. Há vários vetores, forças e fatores que interagem neste ambiente no momento mesmo de uma performance (tais como, o formato da sala, a presença ou não de um público, o nível de entrosamento entre os participantes, o estado de ânimo dos improvisadores, suas biografias e suas vivências musicais e pessoais, a técnica de cada instrumentista, o estado de conservação dos instrumentos etc.), porém a “espessura” da performance tem seu centro na escuta e nas interações entre os fluxos sonoros emitidos e modulados pelos músicos. (p. 86)

Notamos aqui a necessidade de que o intérprete, a partir de um contexto musical, busque familiarizar-se com diferentes possibilidades de interpretação e interação. O processo de “escuta” suscita a complexidade sonora no intérprete que, por sua vez, estabelece as (re-)interações com esse material, num processo sinérgico de realimentação. Cria-se assim uma conexão entre o ato de improvisar e o ambiente no qual ele está inserido no momento da performance.

Acreditamos que o gesto musical utilizado pelo intérprete no ato da performance carrega uma infinidade de micro variáveis como timbre, articulação, dinâmica e tempo (FERRAZ, 1998, p. 52). Ao utilizarmos a improvisação, adicionamos elementos que descaracterizam esses princípios organizacionais e somam-se aos detalhes sonoros da performance, ou seja, permite que os processos graduais estabelecidos por REICH (1968) tornem-se processos semiabertos e imprevisíveis durante a performance.

## 5.2 Improvisação via Tecnologia Digital

Segundo ROWE (1993, p. 78), os sistemas interativos têm atraído a atenção de vários músicos por causa de seu grande potencial para a improvisação. As performances improvisadas permitem que um computador execute (assim como músicos) um amplo escopo de atividades autônomas e inter-relacionadas ao mesmo tempo.

Em nossa pesquisa, estendemos esse conceito para a interação entre o material sonoro gerado pelos instrumentos acústicos e os processos tecnológicos envolvidos, ou seja, se estabelece um processo sinérgico entre os sons resultantes dos ciclos (acústicos e processados), os sons gravados e reproduzidos em tempo real ainda sobrepostos pela improvisação.

Além disso, os primeiros experimentos<sup>8</sup> realizados com os *MPGP's* e a sobreposição de camadas via suporte tecnológico no processo de improvisação, mostraram-se bastante relevantes. Por exemplo: partimos da repetição de um ostinato composto por pequenas frases de um ritmo africano, executadas no Djembê e deslocadas por “durações inteiras”. Esse ritmo era baseado em ostinatos executados por dois percussionistas, sendo que um deles executava o deslocamento gradativo das figuras rítmicas após a repetição de quatro compassos.

Posteriormente, esse ostinato foi gravado em tempo real, utilizando-se o ambiente de programação *Pure Data (Pd)*, manipulado através do objeto *delay~*. Através de atrasos sonoros ocasionados entre os instrumentos e o áudio reproduzido por esse objeto, geramos defasagens entre os ostinatos e as sonoridades resultantes, simulando assim a técnica de defasagem gradual em tempo real.

Consequentemente, os ciclos foram estabelecidos através dos “loops” gerados pelo computador. Em seguida, a repetição e a sobreposição dos ostinatos geraram camadas sonoras que puderam ser manipuladas com a sobreposição da improvisação.

Dessa forma, a utilização do computador permitiu realizar as trocas de fase entre o som produzido no momento da performance pelo intérprete e o som gravado do Djembê.

Esse procedimento possibilitou gerar uma complexa textura sonora onde o intérprete tornou-se capaz de controlar as trocas de fase em tempo real, ou seja, ouvir e interagir com os processos graduais de defasagem temporal, e ainda criar diversas texturas sonoras através da sobreposição da improvisação.

A metodologia aplicada para a extração dos modelos divide-se basicamente em quatro etapas:

- a) seleção e estudo da fundamentação teórica;
- b) estratégias de estudo e performance das obras selecionadas;
- c) criação e implementação dos modelos;
- d) manipulação sonora através da improvisação.

Assim, as diversas fases relacionadas aos processos de criação dos modelos foram testadas com os alunos do curso de percussão da UFRN em formato de oficinas de experimentação. Os ensaios assim como as performances de cada uma das obras foram registrados em formato de áudio e vídeo para posterior análise. Essas oficinas estão disponíveis em uma página de *streaming* na internet e podem ser acessadas no seguinte endereço: <<http://www.youtube.com/user/clebercamposEMUFRN>>

A seguir, apresentamos um dos experimentos desenvolvidos durante a pesquisa aqui reportada.

## 6. MPGP - Djembebolay III: para Clave, 04 Djembês e processamento sonoro em tempo real

Apresentamos nessa seção o modelo denominado “Djembebolay III: para Clave, 04 Djembês e Processamento Sonoro em Tempo Real”<sup>9</sup>.

A técnica composicional utilizada nesse modelo refere-se aos processos de aglutinação e sobreposição das figuras rítmicas. O ostinato principal se baseia na obra *Music Pieces of Wood* (1973), de Steve Reich. A entrada de cada intérprete está condicionada ao término da construção do seu ostinato individual, ou seja, os intérpretes entram gradativamente após o intérprete anterior ter completado seu ostinato.

Assim, partimos para a construção e exposição do ostinato principal, apresentado pelo primeiro intérprete, denominado aqui como “Djembê Base”. O primeiro intérprete constrói sua frase por aglutinação das figuras rítmicas, substituindo pausas gradativamente por nota após nota, vinculados ainda à repetição dos ciclos recursivos. Cada um desses ciclos possuem a duração de dois compassos. Após formado o ostinato principal ou “tema”, os demais intérpretes vão construindo da mesma forma e sequencialmente suas frases (ostinatos) porém, deslocados ritmicamente quando comparados ao ostinato principal, formando assim novas e gradativas texturas sonoras, a cada nova nota acrescentada, conforme ilustrado pela Figura 6, a seguir:

The image displays a musical score for four djembes, labeled Djembe Base, Djembe II, Djembe III, and Djembe IV. The score is organized into two systems of staves, each containing four staves. The first system covers measures 13 and 14, and the second system covers measures 15 and 16. In measure 13, Djembe Base and Djembe III play a rhythmic pattern, while Djembe II and Djembe IV are silent. In measure 14, Djembe Base and Djembe III continue their patterns, while Djembe II and Djembe IV remain silent. In measure 15, Djembe Base and Djembe III continue, while Djembe II and Djembe IV begin to play. In measure 16, all four djembes play. The score uses a 2/4 time signature and features a variety of rhythmic notations, including eighth and sixteenth notes, rests, and dynamic markings. The number '13' is written above the first staff of the first system, and '15' is written above the first staff of the second system. The number '8' is written above the second staff of the second system, and the number '4' is written above the third staff of the second system.

Figura n.6: Ostinato inicial apresentado pelo “Djembê Base” (compasso 13); mesmo completo e deslocado pelo “Djembê III” (compasso 13), condicionando assim a entrada gradativa do próximo intérprete – “Djembê IV” (compasso 14). Observe também o acréscimo de notas após a repetição de cada ciclo (i.e. compassos 15 e 16).

## 6.1 MPGP - Djembebolay III: processamento tecnológico

O processamento tecnológico<sup>10</sup>, utilizado em tempo real durante toda obra para a criação dos ciclos de recursividade esta basicamente restrito ao ambiente de programação *Pure Data (Pd)*, através da utilização do objeto *delay~*. O mesmo é utilizado da seguinte forma: “grava-se” o material sonoro num determinado momento da obra e a repetição desse material é reproduzido com atraso várias vezes em ciclos, com duração de 30 segundos. Cada reexposição desses ciclos configuram-se como *camadas sonoras* para os intérprete. Essa material ainda é sobreposto e transformado a cada reexposição, formando assim diversas e diferentes texturas sonoras em tempo real.

Após todos os intérpretes terem completado seus ostinatos, iniciam-se os improvisos sobre esses ciclos sonoros. Os improvisos são realizados apenas entre o intérprete improvisador (conforme a partitura abaixo) e o computador, durante uma quantidade de ciclos pré-determinados. Ou seja, o objetivo principal é que o improviso deva estabelecer um diálogo entre o intérprete-improvisador e o computador, requerendo o silêncio dos outros intérpretes até que seja realizada a troca de improvisador. Nota-se também a inclusão de símbolos na partitura buscando representar uma certa “inspiração” inicial para o improvisador (i.e compasso 25 da Figura 7, abaixo):

Figura n.7: Transição entre a exposição dos ostinatos e o início dos ciclos de improviso, solicitando aos demais intérpretes o silêncio súbito (i.e. compassos 24 e 25).



Os parâmetros utilizados durante a improvisação se referem as figuras rítmicas com certa expansão gráfica na notação utilizada (i.e Figura 7 - compassos 25, 26 e 27). Por exemplo, a inserção da letra “z” com “traços diagonais” deve ser interpretada como um “rulo” breve e decrescendo, tanto na quantidade quanto na intensidade das notas utilizadas (i.e. Figura 7, compasso 25). As “setas” ascendentes e descendentes se referem a “glissandos” realizados através da pressão de um dos pulsos ou o cotovelo flexionando a pele do instrumento simultaneamente a percussão da pele do djembê com a outra mão, podendo ser realizado em três diferentes regiões da pele, representado pelas linhas da partitura (i.e. Figura 7, compasso 26). As colcheias entre parênteses que seguem (i.e. Figura 7, compasso 27), devem ser executadas acompanhadas de breves ornamentos durante a improvisação (i.e. Figura 7, compasso 28).

## Nota

Acreditamos que, no momento dos solos, por tratar-se de uma improvisação, não seria passível qualquer tipo de notação para a realização da mesma, ou seja, caso a improvisação fosse notada de alguma forma, deixaria de ser uma improvisação. Logo, esse grafismo na partitura servem apenas como sugestões e/ou estímulos a serem desenvolvidas pelos intérpretes naquele determinado momento de execução da obra.

## Considerações finais

Durante a eclosão do Movimento Minimalista, as técnicas de defasagem musical tornaram-se uma importante ferramenta composicional, principalmente no que concerne as obras compostas para percussão por Steve Reich. Essas obras tornaram-se, com o passar do tempo, importantes referências no processo de formação dos percussionistas.

O processo de preparo dessas obras é uma intrigante tarefa para o intérprete que, por sua vez, mergulha em diversos e diferentes processos de escuta e aprendizado nos quais o inusitado caminha lado a lado com o ineditismo.

A cada compasso executado, surgem diferentes texturas sonoras capazes de levar o intérprete, no momento da execução, a uma espécie de “desconcentração incontrolável”, ocasionado pelas diversas possibilidades de escuta durante a *performance*, causada pelo aparecimento de diversas submelodias ou “melodias parasitas” (FERRAZ, 1998, p. 60). Porém, após certo tempo decorrido e ao adquirir mais e mais referências sonoras, as obras tendem a deixar de ser algo tão inusitado. Talvez pela exaustão da repetição, do ponto de vista técnico de execução, e pela saturação da escuta.

Imersos nesse contexto, buscamos estudar esse fenômeno sonoro a partir do ponto de vista da recursividade e da hipótese de que a iteração de padrões permeia uma imersão do intérprete e do ouvinte nas manipulações e articulações das “sonoridades das diferenças” (FERRAZ, 1998), ou seja, nas nuances que conduzem a essa sensação de inusitado no momento da performance, a cada movimento da obra, desde o primeiro momento em que ela é gerada.

Focamos também as possibilidades de articulação desses processos recursivos vinculados à improvisação. Esses dois pontos foram os nossos principais objetos desta pesquisa.

Assim, a principal motivação que permeia este estudo é a articulação do material sonoro relacionado à iteração de padrões, à interação entre o intérprete e instrumentos de

percussão e à possibilidade re(i-in)teração com o uso do suporte computacional. Ou seja, construir uma arquitetura de diferenças sonoras buscando uma maior expressividade musical e a emergência de padrões inusitados.

## Notas

- <sup>1</sup> Os modelos criados e apresentados nesse artigo referem-se aos resultados parciais da pesquisa de doutorado do autor, realizada no Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS), na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sob a orientação do Prof. Dr. Jônatas Manzolli.
- <sup>2</sup> No texto original: "I do not mean the process of composition, but rather pieces of music that are, literally, processes" (Reich, 1968).
- <sup>3</sup> No texto original: "John Cage has used processes and has certainly accepted their results, but the processes he used were compositional ones that could not be heard when the piece was performed" (Reich, 1968).
- <sup>4</sup> No texto original: "I am interested in perceptible processes. I want to be able to hear the process happening throughout the sounding music. To facilitate closely detailed listening a musical process should happen extremely gradually [...] Musical processes can give one a direct contact with the impersonal and also a kind of complete control, and one doesn't always think of the impersonal and complete control as going together. By "a kind" of complete control I mean that by running this material through this process I completely control all that results, but also that accept all that results without changes". (Reich, 1968).
- <sup>5</sup> Mais especificamente, utilizamos o ambiente de programação Pure Data (PD) para o processamento sonoro em tempo real. Mais informações em: <http://puredata.info/>
- <sup>6</sup> A unidade de tempo sendo semínima igual a 160-180 bpm (batidas por minuto).
- <sup>7</sup> No texto original: "I completely control all that results, but also that I accept all that results without changes" (Reich, 1974).
- <sup>8</sup> Mais informações sobre os primeiros experimentos podem ser consultados no artigo denominado "Djembebolay: para percussão, tape e processamento tecnologico em tempo real" (Campos e Manzolli 2011, p. 694-700), publicado nos anais da Anppom 2011, Uberlândia, Minas Gerais e/ou vídeo da performance, disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=Bj6xACS0jIE>>.
- <sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=POeWW0FWMvY>>
- <sup>10</sup> Programação em *Pure Data* realizada em parceria com o professor Dr. Cesar Adriano Traldi, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

## Referências bibliográficas

- CERVO, Dimitri. O Minimalismo e suas Técnicas Composicionais. *Per Musi - Revista Acadêmica de Música*, Belo Horizonte, n.11, p. 44-59, 2005.
- COSTA, Kristiane Munique e LEÃO, Eliane. A relação entre Improvisação e Percepção Musical In: Seminário Nacional de Pesquisa em Música, n.4. CD Rom. *Anais...* Goiânia: PPGMúsica-UFG, p. 80-87, 2004.
- COSTA, Rogério L.M. A Ideia de Jogo em Obras de John Cage e no Ambiente da Livre Improvisação. *Per Musi - Revista Acadêmica de Música*, Belo Horizonte, n.19, p. 83-90, 2009.
- EPSTEIN, Paul. Pattern Structure and Process in Steve Reich's Piano Phase. *The Musical Quarterly*, Vol. 72, n.4, p. 494-502, 1986.
- FERRAZ, S. *Música e Repetição: A Diferença na Composição Contemporânea*. São Paulo: EDUC, 1998.
- GAINZA, Violeta H. de. A improvisação como técnica pedagógica. *Cadernos de Estudo: Educação Musical*, n.1. São Paulo: Através, p. 22-30, 1990.
- MERTENS, Win. *American Minimal Music*. New York: Pro/Am Music Resources Inc., 1988.

NETTL, B. Thoughts on Improvisation: A Comparative Approach. *The Musical Quarterly*, Vol. 60, No. 1, p. 1-19, 1974.

NYMAN, M. *Experimental Music: Cage and Beyond*. London: Studio Vista, Cassell and Collier Macmillan Publisher Ltda., 1974.

NYMAN, M. *Experimental Music: Cage and Beyond (2nd Edition)*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

PARKER, A. R. Evolving the narrow language faculty: was recursion the pivotal step? In: *Language Evolution and Computation Research Unit*. Scotland. University of Edinburgh, 2006.

PRESSING, J. Improvisation: Methods and Models. In: SLOBODA, J. (Ed.). *Generative processes in music*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

PRESSING, J. Psychological constraints on improvisational expertise and communication. In: NETTL, Bruno and RUSSELL, Melinda (Eds.). *The Course of Performance: Studies in the World of Musical Improvisation*. Chicago: University of Chicago Press, 1998, p. 47-67.

PRIGOGINE, I. *As Leis do Caos*. (Trad. Roberto Leal Ferreira). São Paulo: Ed. Unesp, 2002 (1993).

REICH, Steve. *Writings about Music*. Halifax: The Press of Nova Scotia College of Art and Design, 1974.

\_\_\_\_\_. *Music as a Gradual Process, 1968*. Disponível em: <<http://ccnmtl.columbia.edu/draft/ben/feld/mod1/readings/reich.html>> Data do acesso: 05 mar. 2010.

Rowe, Robert. *Interactive Music System*. Cambridge: MIT Press, Massachusetts, 1993.

SALTINI, Roberto. Simetria Inversional e Níveis Estruturais na Música de Steve Reich. In: *Seminário de Ensino e Matemática*, SEMA/FEUSP, p. 1-11, 2009.

SARATH, E. A New Look at Improvisation. *Journal of Music Theory*, Vol. 40, No. 1, p. 1-38, 1996.

STESNTROM, H. (2009). *Free Ensemble Improvisation*. Faculty of Fine, Applied and Performing Arts. Gothenburg, University of Gothenburg. Doctor of Philosophy.

---

**Cleber da Silveira Campos** - Doutor pelo Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS-UNICAMP), vem desenvolvendo sua pesquisa com ênfase na interação dos instrumentos de percussão e processos tecnológicos, no contexto da música contemporânea. É professor de Percussão Erudita e Bateria da UFRN e coordenador do curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" em Práticas Interpretativas dos Séculos XX e XXI. Tem experiência na área de Artes/Música - Instrumentação Musical (Percussão) e Mediação Tecnológica, com ênfase nas seguintes sub-áreas: INT- Práticas interpretativas/Performance Musical; MCO - Música contemporânea; MUT-Música e Tecnologia

---