

Heliotrópia: idéias poéticas, técnicas composicionais.

José Henrique Padovani¹

Resumo. Nesta comunicação de pesquisa são apresentadas idéias poéticas e técnicas composicionais utilizadas em “*Heliotrópia*”, peça para grupo de câmara composta entre os anos de 2005 e 2007. A análise parte de idéias e metáforas que levaram à composição e fundamenta-se em textos do filósofo Henri Bergson. Em seguida são apresentados exemplos musicais e algorítmicos referentes às técnicas composicionais utilizadas.

Palavras-chave. *Composição, Composição Assistida por Computador, Análise Musical, Henri Bergson.*

Abstract. In this paper the poetic ideas and compositional techniques used in “*Heliotrópia*” (work for chamber group composed between 2005 and 2007) are presented. The analysis deals with the ideas and metaphors that inspired the composition of this piece and is based on the writings of the philosopher Henri Bergson. After that, musical and algorithmic examples related with the compositional techniques used are presented.

Keywords. *Composition, Computer-Aided Composition, Musical Analysis, Henri Bergson.*

1 – Contextualização

Nesta comunicação de pesquisa são apresentadas idéias poéticas e alguns recursos composicionais relacionados a *Heliotrópia*, peça para grupo de câmara composta entre os anos de 2005 e 2007. A instrumentação conta com três flautas, clarineta, piano a quatro mãos, dois violões, um violoncelo e um contrabaixo. A peça foi especialmente composta para a Camerata Experimental da Fundação de Educação Artística. O grupo, coordenado por mim e por Sérgio Lacerda, tem como integrantes jovens estudantes de música vinculados à Fundação de Educação Artística (Belo Horizonte – MG). A peça teve uma versão preliminar concluída em 2005, com instrumentação e estruturação composicionais diferentes daqueles encontrados na versão presente².

Apesar de ser plausível realizar uma análise formal da peça, não é objetivo deste texto destacar seções ou procedimentos utilizados de maneira detalhada. A principal razão pela qual não se fará isto é a de que *Heliotrópia* não foi composta a partir de um esquema formal a ser cumprido. Portanto, os processos e procedimentos criativos não foram planejados *a priori*, mas deduzidos, encontrados ou reelaborados durante o processo de composição. Dessa maneira, parece mais interessante delinear, nesta comunicação, as idéias poéticas ligadas à composição da peça e destacar como estas idéias foram realizadas musicalmente em certos trechos³. Algumas das realizações composicionais foram encontradas de maneira bastante intuitiva enquanto outras foram formalizadas em algoritmos que geraram a escritura que serviu de base para determinados trechos.

A peça é dedicada ao compositor boliviano Edgar Alandia e dura cerca de 5 minutos. A estréia ocorreu no dia 6 de junho de 2007 na sala Juvenal Dias do Palácio das Artes (Belo Horizonte).

¹ Mestrando em Processos Criativos pelo Instituto de Artes da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas).
Endereço eletrônico: padovani@iar.unicamp.br

² Vale dizer que essa versão preliminar era apenas um rascunho para a presente composição.

³ Uma fundamentação filosófica para tal opção é dada mais adiante.

As pesquisas que levaram à composição desta peça, totalmente reescrita no ano de 2007, estão relacionadas aos estudos de pós-graduação em música iniciados neste mesmo ano no Instituto de Artes da Unicamp. O objetivo do projeto de pesquisa em desenvolvimento é estudar técnicas e repercussões da inclusão de novas tecnologias relacionadas à composição assistida por computador e à composição para instrumental associada a sistemas musicais interativos na criação musical contemporânea.

2 - Idéias poéticas e perspectivas filosóficas:

heliotropismo e continuidade

O título da peça reflete uma intuição decorrente do processo de composição: a de que a música tendia a seguir um impulso próprio no que se refere à continuidade dos trechos escritos. De fato, *heliotropismo* é um termo da biologia que designa a característica particular de certos organismos: a de orientar-se pela luz do sol. Nesta peça, o *heliotropismo* serve como uma metáfora tanto sobre o “vivo” quanto sobre a “luminosidade”⁴.

Em 2007, após a leitura de *A evolução criadora*, de Henri Bergson, o título passou a ter um significado mais amplo. Este filósofo, que se dedicou a temas como a evolução da vida e à teorização de uma continuidade do devir, influenciou o processo de composição, principalmente, a partir de sua maneira extremamente poética de considerar tais questões. Afora o intenso questionamento sobre o tempo, Bergson discute a evolução dos seres criticando visões clássicas do evolucionismo, a saber, o mecanicismo e o finalismo.

As idéias de Bergson sobre a continuidade do tempo também influenciaram a composição, sobretudo no que se refere a aspectos formais e de articulação de idéias musicais. Cada novo trecho composto parecia integrar-se melhor na peça na medida em que aparecia como contínuo com relação aos trechos anteriores e seguia, por assim dizer, uma tendência à continuidade. Os trechos que se integravam melhor eram, portanto, aqueles que se estabeleciam como um *traço de união* com relação ao que já havia sido composto. Pode-se dizer que o que difere essencialmente a versão preliminar da peça da versão atual não se refere a aspectos técnicos incorporados à escritura, mas à objeção – na composição desta última – às mudanças abruptas de orientação das idéias musicais: na primeira versão, era marcante o surgimento de trechos premeditadamente contrastantes, que interrompiam o fluxo que vinha das idéias anteriormente escritas e não eram incorporados ao plano orgânico da música.

Devemos dizer que é marcante também a influência das idéias sobre composição musical de Edgar Alândia. Este compositor expôs, em conversas e cursos⁵, uma técnica composicional baseada, entre outros procedimentos, naqueles de (1) planejar a composição a partir de gestos musicais concomitantemente à escrita definitiva da música⁶, (2) estabelecer a recorrência de idéias musicais de maneira extremamente flexível (transformando gestos musicais através de micro-variações progressivas)⁷, (3) estabelecer como preocupação composicional a memória.

⁴ A metáfora da *luz* é abordada principalmente a partir de idéias de Henri Bergson a respeito do “olho” quanto a partir do conceito físico de refração. Para uma leitura mais eclética sobre a questão da luminosidade, ver coletânea de textos editada por SOLOMOS (2003).

⁵ Curso ministrado no 35º Festival de Inverno da UFMG (Diamantina, MG – 2003).

⁶ Alândia pré-estabelece os gestos numa “tabela de gestos” e de progressões destes gestos.

⁷ Como “abrir” – à semelhança das interfaces gráficas computacionais – *links* ou *janelas* na peça para idéias (trechos, gestos, timbres, sonoridades) antigas.

olho, organismo, memória

O elemento vivo que Bergson utiliza para questionar as explicações acerca da origem da vida é o olho. O filósofo define este órgão como de extrema complexidade evolutiva e biológica, já que vários elementos – como íris, córnea, retina, cristalino – tiveram que evoluir concomitantemente de maneira a contribuir para criar a *máquina ocular*⁸. Ressalvando tal complexidade, Bergson ressalta a extrema simplicidade de funcionamento do olho: basta descobrir sua superfície para que ele capte a luz em imagens⁹. Esta idéia ressoa, ao menos no plano da intenção composicional, com o que procurou-se implementar musicalmente em *Heliotrópia*. Em outras palavras, perseguiu-se uma escrita onde a complexidade de *construção* e mesmo da *configuração formal* da peça contribuíssem, ou ao menos não interferissem, na sua simplicidade de *funcionamento*. Havia, portanto, a intenção de que a peça fosse acessível quanto à sedimentação de gestos e idéias musicais naquela *memória* que Bergson chama de *memória espontânea*¹⁰, onde as lembranças ressurgem por *ação* e *atualização* e não por *representação* e *reiteração*. Trata-se do entrelaçamento de um tecido de gestos e idéias musicais cujas linhas que compõem a trama, mesmo que não sejam reconhecidos em sua individualidade por representação e reiteração, atribuem uma *consistência atual* e orgânica à sonoridade que se sedimenta na memória espontânea de quem escuta¹¹.

Ainda que utilizando-se técnicas estendidas, na instrumentação; recursos de composição espectral, na constituição harmônica; alterações métricas e *acelerandi/ritardandi* sobrepostos, na construção de sensações temporais polifônicas; interpolação de pulsações regulares a partir de funções matemáticas que as *embaralham* em prol de uma reverberação do tempo musical; a peça busca clareza no que se refere ao conteúdo de gestos e idéias que permanecem ao ouvinte.

Sobre a decisão de não realizar uma análise detalhada de todos os trechos da obra, onde cada elemento fosse calculadamente explicado e delimitado de maneira aparentemente rigorosa, parece apropriado o comentário de Bergson sobre a pesquisa acerca do *vivo* a partir de uma visão mecanicista:

Que a vida seja uma espécie de mecanismo, eu o concedo. Mas tratar-se-ia do mecanismo das partes artificialmente isoláveis no todo do universo, ou do mecanismo do todo real? O todo real, dizíamos, poderia ser muito bem uma continuidade indivisível: os sistemas que nele recortamos não seriam então, propriamente falando, partes suas; seriam vistas parciais tomadas do todo. E, com essas vistas parciais colocadas uma na ponta da outra, vocês não obterão nem mesmo um começo de recomposição do conjunto, como tampouco reproduzirão a materialidade de um objeto multiplicando as suas fotografias sob mil aspectos diversos. O mesmo vale para a vida e para os fenômenos físico-químicos. Sem dúvida, a análise irá descobrir, nos processos de criação orgânica, um número crescente de fenômenos físico-químicos.

⁸ Cf. BERGSON, 2005, pp. 66-67

⁹ *idem*, pp. 96-97

¹⁰ Cf. BERGSON, 1999: pp. 85 – 99.

¹¹ Este tema se relaciona fortemente com a idéia de uma *diferença* não estabelecida pela similaridade e que, ao mesmo tempo, não se dá de maneira totalmente randômica e desconexa. Este tema é abordado por FERRAZ (1998: pp.113-125) quando o autor aborda, a partir de conceitos do Gilles Deleuze, a idéia de uma *repetição do diferente*.

E a isso se limitarão os químicos e os físicos. Mas não se segue daí que a química e a física devam nos fornecer a chave da vida.

(BERGSON, 2005, p. 33-34)

A crítica de Bergson à visão mecanicista dos estudos científicos deve ficar clara na transposição que aqui se quer efetuar. O filósofo diz claramente que os estudos químico-físicos são extremamente relevantes para se compreender a química e a física do *vivo*. Contudo, estas aproximações apenas *tangenciam* – para utilizar uma expressão do filósofo – o estudo da vida. Da mesma maneira, julgamos que analisar os “fenômenos físico-químicos” da notação de *Heliotrópia*, mesmo que exaustivamente, apenas tangenciaria “um começo de recomposição do conjunto” que é o que pretendemos realizar aqui. De fato, entre as tentações de um rigor científico de anatomia da peça e a necessidade de uma discussão que coloque em relevo as idéias poéticas em diálogo com as realizações composicionais, decidimos de pronto pela segunda opção. Isto significa colocar aspectos técnicos da notação e da composição em função de uma visão mais ampla do universo criativo em questão.

refração, transientes e modulação

Uma idéia recorrente em *Heliotrópia* é a de se construir estruturas alteradas por certos desvios. Tais desvios ocorrem tanto verticalmente – em acordes formulados a partir de séries harmônicas alteradas¹² e pela sobreposição de materiais harmônicos diversos –, quanto horizontalmente – através do desvio e alteração das durações de estruturas regulares no tempo (pulsações) a partir de interpolações por funções matemáticas assim como a partir de sobreposição de planos de pulsação diferentes.

Uma metáfora para explicar tais procedimentos é aquela da refração, fenômeno pelo qual a luz tem sua velocidade alterada de acordo com o meio que ela atravessa, transformando (ou deformando) a imagem do objeto visto¹³. De fato, um objeto reto colocado sob uma piscina é visto como ondulado se a superfície da água ondula.

A idéia de desvio aqui apresentada é semelhante à idéia de “modulação”. Tal idéia foi incorporada na música espectral a partir de procedimentos clássicos do processamento de sinais e das técnicas de síntese sonora como a modulação de amplitude (AM) e modulação de frequência (FM)¹⁴.

3 – Técnicas de composição e um algoritmo composicional:

Espectros inarmônicos

O acorde inicial apresenta a sonoridade de um espectro inarmônico, onde os parciais não se sobrepõem a intervalos fixos de proporções naturais entre as frequências. Ao contrário, duas notas desviam em um semitom daqueles da série harmônica. Trata-se de uma “síntese” harmônica realizada sem a utilização de cálculos matemáticos, na qual o princípio do desvio

¹² Também denominadas “séries harmônicas distorcidas” e “séries harmônicas defectivas”. Cf., respectivamente, FINEBERG, 2000, pp. 93-94; FERRAZ, 2004, pp. 70.

¹³ A metáfora da refração e da reflexão é também utilizada em Bergson quando o filósofo fala sobre matéria, percepção e consciência. Cf. BERGSON, 1999, pp.34-35.

¹⁴ Cf. FINEBERG, 2000, pp. 81-99 e TEMPELAARS, 1996, pp. 249-251.

foi utilizado para alterar algumas das notas que seriam obtidas a partir da série harmônica de ré.

Neste mesmo acorde, flautas e contrabaixo realizam estruturas transientes, sofrendo alteração no tempo. As flautas *flutuam* livremente sobre parciais 3, 4 e 5 de notas próximas em um semitom (dó#, ré e mib). Já o contrabaixo realiza um *tremolo* na corda ré realizando, a intervalos rítmicos determinados, certos parciais sobre esta mesma nota¹⁵.

O princípio do desvio é utilizado, também, em curtos trechos melódicos, quando uma nota é bordada por semitons. Da mesma maneira, *glissandi* nas flautas, *bends* nos violões e notas alteradas em microtons em vários instrumentos seguem o princípio de desviar de certas estruturas base (alturas temperadas) – nem sempre expressas de maneira concreta sem as mencionadas alterações.

Figura 1: Acorde inicial de *Heliotropia*.

¹⁵ É importante dizer que tal técnica e sonoridade remetem à peça para piano e contrabaixo “*como silenciosas gotas de lluvia... caen*” (2002), de Edgar Alandia.

Série Harmônica - ré1 Acorde Inicial (piano)

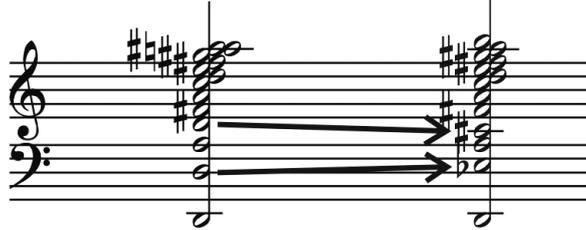


Figura 2: 2º e 4º “parciais” (notas) do acorde inicial desviam da estrutura da série harmônica. Vale lembrar que o desvio das notas graves é mais relevante na configuração do timbre inarmônico – já que cada uma das notas “desviantes” (mib e dó#) geram espectros com maior grau de discrepância espectral com relação às outras notas do acorde.

Figura 3: Trecho com *bends* e microtons nos violões, violoncelo e contrabaixo. Compassos [52] a [54].

Figura 4: Trecho com microtons (por dedilhado) e *glissandi* (por embocadura). Compassos [40] a [43].

Fundamentais inversas de espectros invertidos

Se um material para a composição de *Heliotrópia* é aquele de espectros inarmônicos, uma segunda idéia se relaciona a criar *notas virtuais*, que surgem como *fundamentais inversas*¹⁶ de espectros harmônicos invertidos. Assim como no espectro sonoro de uma clarineta os parciais ímpares são preponderantes – sendo as alturas destes dadas a partir de relações naturais aproximadas com relação à fundamental –, em um espectro como este invertido, as notas correspondentes aos parciais invertidos tenderão a reforçar a *fundamental inversa* do espectro invertido, mesmo que esta nota não seja tocada. Isto acontece porque todas as notas do acorde possuem a *fundamental inversa* ou alguma frequência muito próxima à dela como parcial harmônica¹⁷.

Assim, em vários trechos da peça, piano e instrumentos graves realizam a síntese instrumental de acordes obtidos através da inversão das alturas de um espectro de parciais harmônicos ímpares. Surgem deles as *notas virtuais*, não atacadas inicialmente por nenhum instrumento, mas que soam por reforçar determinada frequência e que, em seguida, passam a *contaminar* algumas ou todas as vozes instrumentais.

¹⁶ Para evitar confusões, quando se diz *fundamental inversa*, faz-se referência à nota mais aguda de um espectrosonoro invertido.

¹⁷ Esta técnica foi utilizada anteriormente em *tenderna* (2004), para grupo de câmara (fl., cl./cl. baixo, pn., vc., perc.). Nesta peça, porém, as pequenas diferenças entre as frequências eram utilizadas para gerar pulsações, que simulavam *batimentos* (fenômeno acústico em que frequências muito próximas são percebidas acusticamente como variações regulares de amplitude – o equivalente a uma modulação de amplitude com frequência moduladora igual à diferença entre as frequências em questão).

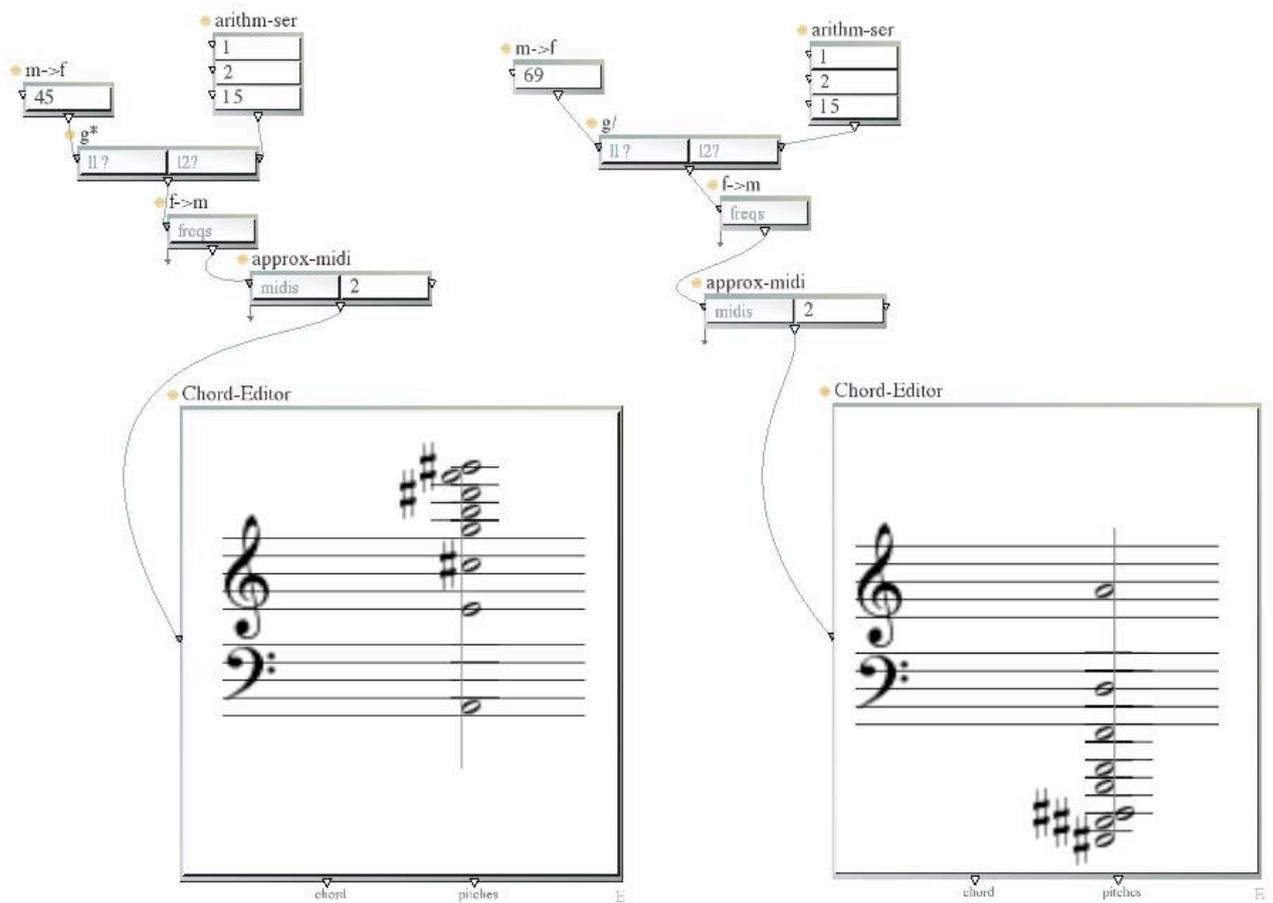


Figura 5: Algoritmo no aplicativo PWGL. Acordes obtidos a partir do espectro de parciais harmônicos ímpares de Lá (110Hz) e o espectro invertido de parciais ímpares com *fundamental inversa* em Lá (440Hz). Note-se que no acorde à direita todas as notas possuem 440Hz (ou uma frequência próxima a esta) como parcial harmônico.

Figura 6: Compassos [23] a [26]. Acorde do compasso [24] faz com que o lá (440Hz) soe. Piano e clarineta se “contaminam” pela nota apenas no compasso seguinte, mais de 5 segundos após o ataque.

Composição assistida por computador (CAC)

Categorizações como “composição algorítmica”, “composição assistida por computador”, “composição livre” são antes tendências do pensamento criativo que modalidades de composição: diferenciam-se – muito dificilmente, é verdade – de maneira contínua, não podendo ser classificados apenas pelo uso ou não de tecnologias computacionais específicas surgidas nas últimas décadas¹⁸.

São poucos os trechos de *Heliotrópia* em que se utilizou algoritmos de composição assistida por computador para gerar a escritura. Na verdade, seria trabalhoso separar e definir o que há de *processual* e o que há de *livre* no próprio pensamento composicional. Desta maneira, este texto se limitará a descrever um algoritmo desenvolvido para realizar interpolações de listas de valores a partir de funções senoidais¹⁹.

Interpolação por funções senoidais

Programas como *OpenMusic*, *PWGL* e *CommonMusic* são capazes de lidar com parâmetros musicais a partir de listas de valores numéricos expressos a partir de recursos da linguagem de programação LISP. Assim, uma seqüência de 7 notas com duração de 1s (1000 ms) cada uma pode ser escrita da seguinte forma²⁰:

(1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000)

¹⁸ A respeito, ARIZA (2005, pp.5-6) resume brevemente técnicas algorítmicas utilizadas por compositores de eras e estilos tão diversos como Guido d’Arezzo, Guillaume de Machaut, Wolfgang Amadeus Mozart e Arnold Schönberg, que, obviamente, não contavam com os recursos micro-computacionais de hoje para compor.

¹⁹ Este algoritmo foi escrito no ambiente *OpenMusic* e foi utilizado originariamente em outra peça, *laudario* (2006), para orquestra de cordas.

²⁰ Cf. TAUBE, 2004, pp.17-19.

Da mesma maneira, parâmetros como *altura*, *momento de ataque (onset)* e *dinâmica* podem ser igualmente formatados em listas que, por sua vez, podem ser manipuladas matematicamente. Assim como no exemplo dado mais acima, em que um objeto reto colocado no fundo de uma piscina que ondula tem sua imagem *modulada* pelas ondas, o algoritmo desenhado em *OpenMusic* modula uma lista de valores a partir de uma função senoidal. Assim, definindo-se um número n de períodos, uma fase inicial ϕ e uma amplitude máxima A de variação dos valores²¹, consegue-se aplicar aos parâmetros mencionados acima uma *ondulação* senoidal.

Este algoritmo foi utilizado entre os compassos [50] a [59] da peça para gerar 3 linhas melódicas, que são especializadas entre violões, violoncelo e contrabaixo, e outras 2 linhas melódicas, que são igualmente distribuídas entre as três flautas. Nestas linhas melódicas, as notas e as suas respectivas durações são moduladas a partir de valores diferentes de n , ϕ e A . As alturas variam sempre em até 3 semitons para cima ou para baixo de uma nota-eixo e são arredondadas para quartos de tom. As durações foram quantizadas a partir da função *OMQUANTIFY*, que faz parte das funções internas de *OpenMusic*.

Tendo originado as seqüências melódicas algorítmicamente, obteve-se uma partitura preliminar de duas vozes – onde as notas-eixo dó#4 e sol#3 são moduladas – e uma outra de três vozes – onde as notas-eixo fá#2, lá1 e ré#1 são moduladas. A partir desta partitura original, distribuiu-se as notas da primeira partitura entre as três flautas (compassos [52] a [59]) e as notas da segunda partitura entre os violões, violoncelo (*pizz.*) e contrabaixo (*pizz.*) (compassos [50] a [59]).

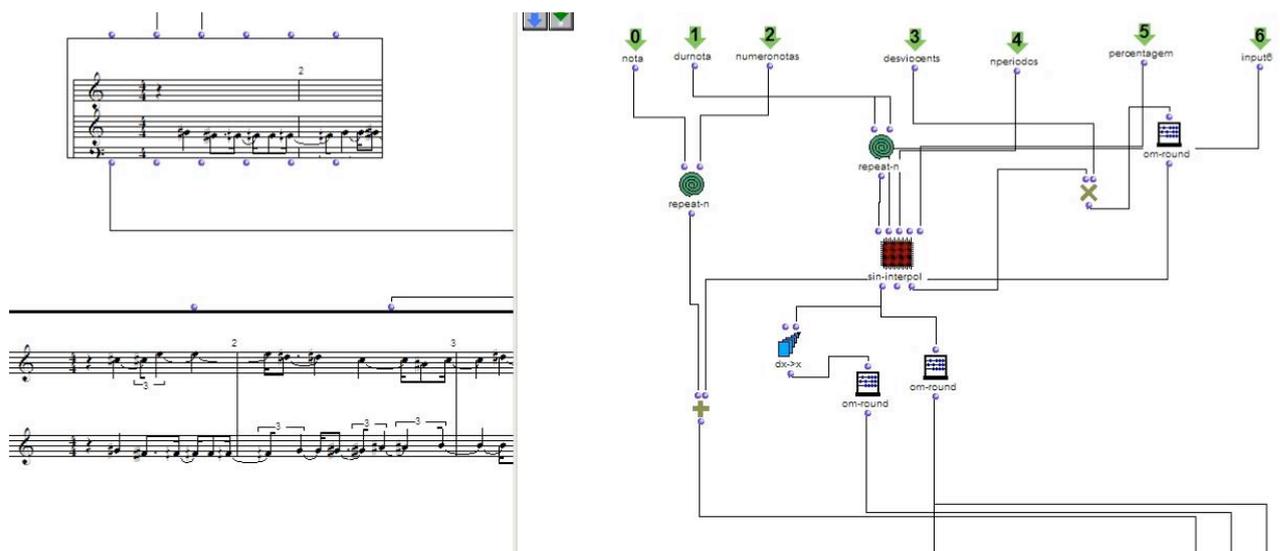


Figura 7: Algoritmo desenhado em OpenMusic. Partitura abaixo, à esquerda, foi utilizada como base para os gestos em glissando das flautas, a partir do compasso [52].

²¹ Esta variação pode ocorrer de maneira relativa ou absoluta, definindo-se um percentual – no primeiro caso – ou uma variável numérica que será igual à variação absoluta máxima do valor original.

Figura 8: Compassos [52] a [58] de *Heliotrópia*, onde os procedimentos algorítmicos descritos foram utilizados para gerar o material que serviria de base para a escrita das flautas, violões, violoncelo e contrabaixo.

4 – Considerações finais

Este texto não tem por objetivo esgotar as possibilidades de análise de *Heliotrópia*. Assim, foram abordadas brevemente as questões poéticas, o escopo filosófico, as técnicas

composicionais e as soluções algorítmicas utilizadas. Tanto os temas filosóficos e criativos – como, por exemplo, aquele da *memória* e o da música pensada como *organismo vivo* –, quanto aqueles mais técnicos – relacionados à implementação algorítmica de idéias composicionais – serão tratados de maneira mais sedimentada quando os resultados finais dos estudos de pós-graduação forem apresentados. No entanto, a opção por estruturar o texto a partir de idéias criativas mais amplas para em seguida tratar de questões técnicas da composição permitiu estabelecer as primeiras linhas de um esboço do que seria o universo composicional de *Heliotrópia*. Ao mesmo tempo, a experiência de compor e analisar *Heliotrópia* permitiu elaborar uma linha inicial de abordagem para um estudo mais profundo acerca da inclusão, no trabalho de criação musical, das novas tecnologias de composição e realização musicais assistidas por computador.

5 – Referências Bibliográficas

- ARIZA, C. *An Open Design for Computer-Aided Algorithmic Music Composition: athenaCL*. Boca Raton: Dissertation.com, 2005.
- BERGSON, H. *A evolução criadora*. Trad.: Bento Prado Júnior. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- _____. *Matéria e Memória*. Trad.: Paulo Neves. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- FERRAZ, S. *Diferença e repetição: a diferença na composição contemporânea*. São Paulo: EDUC, 2004.
- _____. “Ritornelo: composição passo a passo”. In: *OPUS* – Ano 10, n. 10 (dez, 2004) - Campinas (SP) : ANPPOM. pp.63 – 71, 2004.
- FINEBERG, J. “Guide to the Basic Concepts na Techniques of Spectral Music”. In: *Contemporary Music Review*, vol.19, part 2, p. 81-113, 2000.
- SOLOMOS, M. et al. *Iannis Xenakis, Gérard Grisey. La métaphore lumineuse*. Paris: L'Hartmann, 2003.
- TAUBE, H. K. *Notes from the Metalevel: Introduction to Algorithmic Music Composition*. London: Taylor and Francis, 2004.
- TEMPELAARS, S. *Signal Processing, speech and music*. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1996.