

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE ARTES
DEPARTAMENTO DE MÚSICA

ANDRÉ DE CILLO RODRIGUES

DISCIPLINA DE ANÁLISE MUSICAL II
(UNIDADE 4)

PORTO ALEGRE
2021

O material a seguir foi criado de maneira a acompanhar a disciplina de análise II da UFRGS (2020). A criação do material foi condicionada pela situação de pandemia de covid-19 e sua intenção foi oferecer materiais diversificados e que acompanhavam atividades variadas como questionários, discussões em fóruns, resenhas, leituras e outras tarefas para entrega. Todas estas atividades foram disponibilizadas no ambiente virtual Moodle. Aqui é possível ter acesso ao texto principal que coordenava os conteúdos e atividades abarcados, assim como ter acesso a diversos materiais utilizados na disciplina por meio de links.

ÍNDICE DE FIGURAS:

<i>Fig. 1: Proporção entre as frequências dos primeiros sons da série harmônica</i>	7
<i>Fig. 2: Polirritmia (3:2)</i>	8
<i>Fig. 3: andamentos simultâneos (polimetria) na proporção 3:2</i>	9
<i>Fig. 4: modulação métrica por adição de unidades (pensamento aditivo)</i>	11
<i>Fig. 5: Modulação métrica por modificação da acentuação</i>	11
<i>Fig. 6: Modulação métrica através do uso de quiáteras e consequente modificação do valor do pulso</i>	12
<i>Fig. 7: Duas vozes em proporção de 4:3, a voz em vermelho articula quatro notas e a voz em azul três (exemplo extraído do vídeo disponível aqui)</i>	13
<i>Fig. 8: modulação métrica por alteração da subdivisão do tempo (exemplo extraído do vídeo disponível aqui)</i>	13
<i>Fig. 9: Início de March (exemplo extraído do vídeo disponível aqui)</i>	14
<i>Fig. 10: marcha 2, segunda voz (exemplo extraído do vídeo disponível aqui)</i>	14
<i>Fig. 11: sobreposição de duas marchas em métricas distintas (exemplo extraído do vídeo disponível aqui)</i>	15

Sumário

Sumário.....	4
Unidade 4: Integração dos parâmetros sonoros.....	5
1. Integração dos parâmetros	5
1.1. Divisão dos parâmetros sonoros	5
1.2. New Musical Resources.....	6
1.3. Relação entre durações e a série harmônica	7
1.4. Métrica e a série harmônica.....	9
1.5. A modulação métrica de Elliott Carter	10
1.6. March, das oito peças para quatro tímpanos de Elliott Carter	13
1.7. As experiências de Nancarrow	15
1.8. Os estudos para pianola	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

Unidade 4: Integração dos parâmetros sonoros

1. Integração dos parâmetros

1.1. Divisão dos parâmetros sonoros

Até certo ponto, a divisão do som em parâmetros (alturas, intensidades, durações e timbres) é uma divisão arbitrária com o objetivo de permitir a análise de aspectos específicos. Ainda assim, não se pode perder de vista o fato de que estes parâmetros sempre ocorrem em plena simultaneidade e são percebidos como um todo. Já vimos, por exemplo, como o timbre é na realidade o efeito da soma de alturas com certas intensidades que se transformam no tempo.

Os demais parâmetros também se encontram intimamente conectados. Um exemplo disto, são algumas experiências sonoras que têm como objetivo aproximar o ritmo das alturas por meio da aceleração de um padrão rítmico. Isto faz com que o ritmo seja percebido como uma altura (após um determinado nível de aceleração). Um exemplo: o ser humano escuta, em média, frequências que variam entre 20 e 20,000 hertz, então, em tese, se acelerássemos um padrão rítmico contínuo que ocorresse com uma frequência de uma batida por segundo (um toque de caixa por segundo, por exemplo) até esta faixa de frequência, começaríamos a ouvir uma altura ao invés de um ritmo. Quando a batida chegasse a 20 hertz ouviríamos um som grave e quando chegasse a 440 hertz (440 batidas por segundo) ouviríamos uma nota Lá3.

Este experimento de ir acelerando um pulso até que se tornasse uma altura foi feito pelo compositor francês Pierre Schaeffer, proponente da música concreta, em 1948. Ouça:

[1-61 3-1-12 A partir do impulso precedente, a mesma progressão como nos exemplos 51 a 59, tópicos 31-2 a 31-10. Disponível neste [site](#) (capítulo 3)]

Este exemplo faz parte de várias experiências com o som e seus parâmetros executadas por Schaeffer e reunidas em seu livro *O Solfejo do Objeto Sonoro*.

Material Complementar: Tradução de Solfejo do Objeto Sonoro

O livro *Solfejo do objeto Sonoro*, já referido em exemplos anteriormente, foi traduzido pelo grupo de pesquisa Trama. O trabalho pode ser acessado em:

<http://tramausp.com.br/trabalhos/001solfege.html>

1.2. New Musical Resources

Henry Cowell foi um músico extremamente influente em seu tempo. Além de ter inventado técnicas como o cluster e de ter sido pioneiro na invenção de novas maneiras de extrair sons dos instrumentos através de técnicas estendidas¹ (ele inventou o piano preparado juntamente com John Cage e escreveu a primeira peça para piano tocada integralmente fora dos teclados), seu livro *New Musical Resources* foi lido por várias gerações de músicos e permanece um texto extremamente influente. Foi a vontade de integração dos parâmetros musicais que motivou o compositor a propor neste livro uma relação entre os parâmetros do som e a série harmônica. De acordo com ele:

O objetivo de New Musical Resources não é tentar explicar os materiais da música contemporânea, muitos dos quais não estão incluídos em sua discussão, mas apontar a influência que a série harmônica exerceu sobre a música ao longo de sua história, como vários materiais musicais de todas as épocas estão relacionados a ela e como, através de meios e maneiras de aplicação de seus princípios, pode-se reunir uma ampla gama de materiais musicais" (New Musical Resources, Henry Cowell, p. viii-ix).

No terceiro capítulo do livro, ele deriva relações rítmicas das proporções da série harmônica, buscando integrar os parâmetros do som em um todo homogêneo.

¹ Maneiras não convencionais de extrair sons dos instrumentos.

1.3. Relação entre durações e a série harmônica

Cowell descreve como as notas da série harmônica possuem velocidades de vibração relacionadas em sua periodicidade. A figura abaixo mostra os cinco primeiros parciais harmônicos de uma nota Dó (16 hertz²) e as relações entre seus números de vibrações em um determinado espaço de tempo:

Harmônico	Intervalo formado	Nota	Período relativo de vibração						
5	terça maior	Mi	<table border="1"> <tr> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>= 80 Hz.</td> </tr> </table>	16	16	16	16	16	= 80 Hz.
16	16	16	16	16	= 80 Hz.				
4	quarta justa	Dó	<table border="1"> <tr> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>= 64 Hz.</td> </tr> </table>	16	16	16	16	= 64 Hz.	
16	16	16	16	= 64 Hz.					
3	quinta justa	Sol	<table border="1"> <tr> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>= 48 Hz.</td> </tr> </table>	16	16	16	= 48 Hz.		
16	16	16	= 48 Hz.						
2	oitava justa	Dó	<table border="1"> <tr> <td>16</td> <td>16</td> <td>= 32 Hz.</td> </tr> </table>	16	16	= 32 Hz.			
16	16	= 32 Hz.							
1	fundamental	Dó	<table border="1"> <tr> <td>16</td> <td>= 16 Hz.</td> </tr> </table>	16	= 16 Hz.				
16	= 16 Hz.								

Fig. 1: Proporção entre as frequências dos primeiros sons da série harmônica

A partir deste diagrama, podemos ver que, no tempo necessário para que a fundamental vibre dezesseis vezes em um segundo (ou 16 hertz), o segundo harmônico realizou dois conjuntos de dezesseis vibrações, o que equivale a um total de trinta e duas vibrações (32 hertz). A cada harmônico subsequente, há um grupo adicional de 16 vibrações por segundo. Também podemos perceber que a proporção entre a quinta justa formada pelo segundo harmônico (o Dó 32 hertz) e o terceiro (o Sol 48 hertz) é de 3:2; a proporção da quarta entre o terceiro harmônico e o quarto é de 4:3; e, finalmente, que a proporção entre o quarto harmônico e o quinto é de 5:4.

A partir desta reflexão, Henry Cowell aplica as proporções da série harmônica sobre as durações. Ele atribui à semibreve uma equivalência com a fundamental da serie harmônica e, deste modo, a subdivisão da semibreve em duas partes, ou seja, a mínima, equivaleria à oitava; a subdivisão da semibreve

² Trata-se de um exemplo hipotético, já que esta frequência está além da capacidade auditiva humana.

em três partes, ou seja, a tercina de mínima, equivaleria à quinta justa; e assim por diante, como mostra a tabela abaixo:

Tabela 1: Relações entre parâmetros a partir da série harmônica

Parciais Harmônicos	Razão	Intervalos	Nota	Modo de vibração da série harmônica	Duração (pulsos)	Notação
1	1	unísono	Dó		1	
2	1/2	Oitava justa	Dó		2	
3	2/3	Quinta justa	Sol		3	
4	3/4	Quarta justa	Dó		4	
5	4/5	Terça maior	Mi		5	

Assim, se uma quinta justa ocorre a partir da proporção 3:2 entre duas frequências sonoras, seu equivalente rítmico seria um padrão de 3 contra 2:

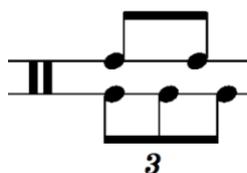


Fig. 2: Polirritmia (3:2)

Um dado interessante é o fato de que, se acelerarmos um padrão polirrítmico de 3:2 de maneira análoga a que Schaeffer fez com um pulso (ver acima), ele irá ser percebido como uma quinta justa após um certo momento:

<https://www.youtube.com/watch?v=P3hdTbtLra4>

Em outras palavras, como a proporção de 3:2 equivale a uma quinta na série harmônica, à medida em que aceleramos este padrão, esta proporção passa a ser ouvida como um intervalo musical. Por meio deste processo seria possível fazer a transição de ritmos para outros agregados de notas, como tríades e tétrades.

1.4. Métrica e a série harmônica

O mesmo princípio de equivalência com a série harmônica poderia ser aplicado, segundo Cowell, para outras questões relativas ao parâmetro das durações, como a métrica. Por exemplo, uma relação de terça maior (4/5) poderia se expressar em duas melodias simultâneas em que uma perfaça 4 compassos de 5/4 e a outra 5 compassos de 4/4.

Ou então, ele poderia ser aplicado para os andamentos: Se o andamento inicial é semínima = 24, o dobro do andamento representaria uma oitava acima (48) deste andamento. Já uma quinta poderia ser representada pela ocorrência simultânea de um andamento em que semínima = 48 e outro em que semínima = 72, em outras palavras, andamentos que se relacionem na proporção de 3:2.

Observe o exemplo abaixo, retirado do livro de Cowell:



Fig. 3: andamentos simultâneos (polimetria) na proporção 3:2

A parte superior é composta de 2 compassos, um de 7/8 e outro de 4/4, totalizando 15 colcheias. A parte inferior é composta por 2 compassos de 6/8, totalizando 12 colcheias. A proporção entre as colcheias é 15/12, que é a mesma proporção que se estabelece entre os andamentos das duas partes, 90/72.

A tabela abaixo mostra algumas relações adicionais possíveis entre a série harmônica e as durações:

Tabela 2: Relações entre andamentos e as proporções da série harmônica

Razões	notas da escala cromática	medida metronômica equivalente	medida metronômica equivalente
	C	48	60
14:15 (2a m)	C#	48: 51 3/7	60: 64 2/7
8/9 (2a M)	D	48: 54	60: 67,5
5/6 (3a m)	Eb	48: 57,4 44	60: 72
4/5 (3a M)	E	48: 60	60:75
3/4 (4a j)	F	48: 64	60: 80
5/7 (5a dim)	Gb	48: 67,2	60: 84
2/3 (5a j)	G	48: 72	60: 90
5/8 (6a m)	Ab	48: 76,8	60: 96
3/5 (6a M)	A	48: 80	60: 100
4/7 (7a m)	Bb	48: 84	60: 105
8/15 (7a M)	B	48: 90	60: 112,5
1/2 (8a j)	C	48: 96	60: 120

Como se pode perceber pela discussão acima, as consequências da aplicação das especulações de Cowell na composição musical geram resultados altamente complexos e difícil execução e, muito possivelmente por esta razão, a influência destas ideias atingiu sua plenitude na música instrumental e vocal apenas a partir do final do século XX e início do XXI.

1.5. A modulação métrica de Elliott Carter

Elliott Carter foi um dos pioneiros na adaptação das ideias de Cowell para a música instrumental, introduzindo a ideia de modulação métrica em suas peças. A modulação métrica é definida muitas vezes como a antecipação de uma mudança de andamento através do uso de quáleras, mas consiste, na verdade, em um conjunto de procedimentos. Esses procedimentos estão presentes em numerosas tradições não ocidentais – Carter teve contato com a música de outras culturas como a africana e a indiana –, assim como na obra de compositores modernos como, por exemplo, Igor Stravinsky e Charles Ives. A seguir vamos abordar os tipos de modulação métrica.

1. Modulação métrica por Adição e subtração

Consiste em adicionar ou subtrair uma ou mais unidades de tempo para formar um pulso mais longo ou mais curto. Essa modulação pode ser escrita de duas maneiras diferentes:

a. Por meio de uma mudança de compasso em que a unidade de subdivisão do tempo se mantém constante. Na figura abaixo (excerto da peça March, a sexta das oito peças para quatro tímpanos de Elliott Carter) a colcheia permanece como unidade mínima de tempo, mas o agrupamento muda de grupos de quatro unidades para grupos de cinco:



Fig. 4: modulação métrica por adição de unidades (pensamento aditivo)

b. Ou mantendo a fórmula de compasso e acentuando a subdivisão de acordo com o novo pulso. Abaixo, a fórmula de compasso se mantém, mas o acento faz com que um compasso ternário simples se converta em um compasso quaternário composto:



Fig. 5: Modulação métrica por modificação da acentuação

O exemplo acima, também extraído da peça March, tem um interesse adicional: a acentuação causa a sensação de que ocorreu uma mudança de andamento, já que ambos os compassos possuem a mesma duração. Significa

que, no primeiro compasso, o espaço de tempo total é subdividido em três partes (cada uma com quatro semicolcheias) enquanto, no segundo, esse mesmo espaço de tempo do compasso é subdividido em quatro partes (de três semicolcheias). A impressão auditiva é a de que o pulso se acelerou.

2. Alteração da subdivisão do tempo

Consiste em modificar a subdivisão de tempo, mantendo constante uma unidade métrica superior ao pulso. Consiste na antecipação de uma mudança de andamento através da modificação da subdivisão do tempo, normalmente através do uso de quáteras.

Observe o trecho musical abaixo:

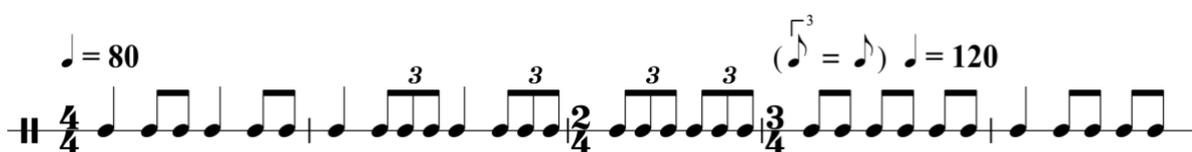


Fig. 6: Modulação métrica através do uso de quáteras e consequente modificação do valor do pulso

No quarto compasso, o andamento se altera de $\text{♩} = 80$ para $\text{♩} = 120$. Esta mudança é facilitada pelo uso das tercinas (a partir do compasso 2), já que a colcheia dentro da tercina será igual à colcheia após a modificação do andamento.

Observe ainda este exemplo extraído da peça March. Neste trecho da peça, duas camadas rítmicas se sobrepõem. Uma delas estabelece o pulso de semínima (em azul) e a outra articula uma figura rítmica a cada colcheia pontuada (em vermelho):



Fig. 7: Duas vozes em proporção de 4:3, a voz em vermelho articula quatro notas e a voz em azul três (exemplo extraído do vídeo disponível [aqui](#))

A camada em vermelho faz quatro figuras no mesmo tempo em que a camada em azul faz três, de modo que se trata de uma polirritmia (4:3). Um pouco mais adiante na peça, a camada em vermelho permanece e a colcheia pontuada se converte em semínima e se torna o pulso de um compasso 4/4:



Fig. 8: modulação métrica por alteração da subdivisão do tempo (exemplo extraído do vídeo disponível [aqui](#))

Fórum de dúvidas: Modulação Métrica

Caso tenha surgido alguma dúvida relacionada ao conceito de modulação métrica, utilize o fórum.

1.6. March, das oito peças para quatro tímpanos de Elliott Carter

Link para a peça:

https://www.youtube.com/watch?v=JoZ0AL_1Nvs

Nesta peça os tímpanos estão afinados em um padrão simétrico de terças separadas por semitom: Sol-Sí-Dó-Mi (do grave para o agudo). No seu decorrer, o timpanista utiliza a baqueta para percutir o instrumento tanto do jeito convencional como empregando sua base. Isto tem como objetivo diferenciar os dois materiais rítmicos (duas vozes) que formam o tema principal a partir do qual as outras seções vão se derivar.

Vamos dar uma olhada na ideia inicial. A peça começa apresentando uma marcha que alterna as notas Do e Sol em staccato tocadas com a base da baqueta (em azul). Sobre ela ocorre uma nota Mi em tenuto tocada com a ponta da baqueta (em vermelho).

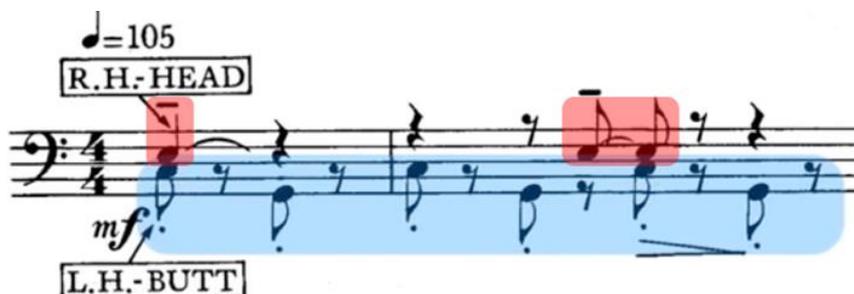


Fig. 9: Início de March (exemplo extraído do vídeo disponível [aqui](#))

Esse Mi parece querer escapar do domínio exercido pelo pulso regular da marcha e, após aparecer no contratempo, ele dá origem a uma outra marcha, baseada no pulso de colcheia pontuada:



Fig. 10: marcha 2, segunda voz (exemplo extraído do vídeo disponível [aqui](#))

O mesmo processo é repetido de maneira variada se estendendo por alguns compassos a mais do que na primeira vez e estabelecendo a ideia principal do tema: a superposição de duas marchas em tempos e com timbres distintos.

A partir da terceira vez que processo se repete as duas camadas passam a ocorrer simultaneamente:



Fig. 11: sobreposição de duas marchas em métricas distintas (exemplo extraído do vídeo disponível [aqui](#))

Agora que analisamos o começo da peça, vamos fazer um exercício de escuta da forma da obra como um todo.

Atividade de escuta: **Marcha das oito peças para Tímpano de Elliott Carter**

Esta peça trabalha com muitos conceitos interessantes relacionados às durações que se apresentam através da técnica de modulação métrica. Ouça a peça e identifique os momentos em que a modulação métrica ocorre. Tente perceber qual o seu tipo, de acordo com o que foi discutido acima.

A seguir, tente definir quantas partes ela apresenta e como seria possível definir estas partes. Alguma delas retorna? Elas possuem inter-relações?

Poste suas observações no fórum. Comente a resposta de, ao menos, um colega.

Material Complementar (texto): Polirritmia: conceitos e definições em diferentes contextos musicais

O texto disponível no link abaixo discute o conceito de polirritmia no contexto da música de variadas culturas. Ele também reúne um glossário de termos desdobrados do conceito de polirritmia como: polimetria, hemíola, defasagem, modulação métrica, modulação métrica combinada, padrão cíclico, entre outros...

<https://www.revistas.ufg.br/musica/article/view/39568/20139>

1.7. As experiências de Nancarrow

Atividade de análise auditiva: **Estudo 21 de C. Nancarrow**

Ouça o estudo 21 de Nancarrow para pianola:

<https://www.youtube.com/watch?v=f2gVhBxwRqg>

Agora, com uma folha de papel em mãos, reouça a peça fazendo anotações a respeito da estruturação dos materiais musicais e sua inter-relação. Quantos elementos ocorrem simultaneamente? Como eles se organizam? Eles se transformam no tempo? Como isto ocorre?

Escreva suas observações no fórum.

Apesar da engenhosidade da obra de Carter, coube a outro compositor, Colon Nancarrow, o papel de aplicar de maneira mais consistente as ideias de Cowell. Após a leitura do livro *New Musical Resources*, o compositor adotaria o piano mecânico (pianola) como meio preferencial para a composição. A pianola é um piano automático que executa as músicas por conta própria a partir de um rolo de papel perfurado que aciona seu mecanismo interno.

Por ser uma máquina, o instrumento não sofre das mesmas limitações físicas que os intérpretes humanos, de modo que são possíveis coisas que não seriam possíveis em um piano comum tocado por uma pessoa real.



Não existe um limite para a distância ou número de notas de um acorde, por exemplo. Os limites de velocidade e complexidade na execução de andamentos e padrões rítmicos também são infinitamente superiores.

1.8. Os estudos para pianola

Nancarrow compôs inúmeros estudos para pianola. É possível perceber uma grande influência do jazz, provavelmente oriunda de sua experiência como trompetista em uma bigband durante sua juventude, em alguns estudos para pianola, como nos estudos 3a-e e 45a.

Material complementar: Link para o Estudo 3a de Colon Nancarrow

O estudo 3a ilustra a influência do jazz, em especial a influência do pianista Art tatum, na obra de Nancarrow.

Ouçã, por exemplo, estes dois boogie-woogies na interpretação de Tatum e depois ouça o estudo 3a de Nancarrow.

Art Tatum - Apollo Boogie:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ex8OMtDDDtE>

Art Tatum - Tatum Pole Boogie:

<https://www.youtube.com/watch?v=FyKOPXP2Z88>

Estudo 3a - Nancarrow:

<https://www.youtube.com/watch?v=pp2dWEYRzKY>

Grande parte deles trabalha com a técnica de imitação canônica, mas, ao invés da proporção mais comum entre a melodia inicial e sua imitação, que é de 1:1 (ou seja, a imitação segue no mesmo andamento e ritmo da melodia inicial), o compositor explora outras proporções entre as imitações. No estudo 14 a proporção entre os andamentos do tema e de sua imitação é de 4/5. No Estudo 17 são três camadas nas proporções 12:15:20 e, no Estudo 36, são quatro camadas em 16:18:19:20. Outros trabalhos mexem com diferenças de andamento baseadas em números irracionais, como no Estudo 33 onde a diferença entre os andamentos é de $2:\sqrt{2}$.

Além disso, o andamento das vozes muitas vezes é apresentado em aceleração ou desaceleração, dificultando ainda mais a percepção dos procedimentos imitativos. Este foi o caso do estudo 21, que escutamos anteriormente. É difícil não perceber como o trabalho teórico de Cowell se reflete na produção composicional de Nancarrow.

Nas peças nas quais o material canônico se move em diferentes velocidades em diferentes vozes existem momentos em que seus andamentos se encontram, seus pontos de convergência. Esses pontos de sincronia podem variar em sua importância e função e, dependendo do tipo de cânone usado na peça, pode haver apenas um ponto de convergência por peça ou muitos.

O resultado destes cânones em andamentos tão complexos é que nem sempre a imitação se reflete na escuta das obras que, por sua vez, são percebidas como trabalhos onde o foco se encontra na textura e nos gestos musicais em larga escala.

Atividade de escuta: Estudo 37 para pianola de C. Nancarrow

No estudo 37 ocorre um cânon a doze vozes. Cada uma delas ocorre em um andamento diferente, inspirados na ideia de Cowell de equivalência dos intervalos e durações com a serie harmônica (**veja a tabela a seguir**).

Note que existem pontos de imitação (doze no total), assim como havia ocorrido no moteto de Lassus que analisamos anteriormente. Além disso, muitos destes pontos se encontram conectados, como na peça renascentista.

Outra relação possível com peças que analisamos anteriormente poderia ser feita com a peça Lux Aeterna, que também possuía pontos de imitação. Assim como em Lux Aeterna, aqui os pontos possuem comportamentos distintos no que se refere à maneira como são introduzidos e concluídos. Em alguns deles as vozes começam juntas e vão se defasando (ponto 4), enquanto em outros ocorre o oposto, eles começam defasados e se encontram no final do cânon (cânon 5). Além disso, em alguns cânones a imitação é melhor percebida do que em outros, principalmente quando as vozes entram a uma distância temporal maior, como no cânon 4.

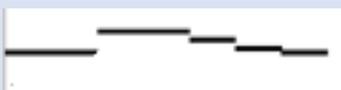
Já em outros cânones, a imitação entre as vozes é soterrada pela densidade da textura e quase não é percebida. O primeiro cânon, por exemplo, poderia ser representado graficamente da seguinte maneira:



O resultado auditivo faz com que a melodia resultante se pareça com uma sequência de quintas justas descendentes, como na figura abaixo:



Mas, na realidade, cada uma destas notas é o início de uma das vozes do cânon e a melodia é:



Ouçã o link a seguir que apresenta a gravação juntamente com uma análise gráfica do estudo 37 de Nancarrow. Tente reler o que está escrito acima e acompanhar a escuta da peça com estes comentários. Note que os cânones estão numerados no vídeo e que as vozes estão separadas por cores:

<https://www.youtube.com/watch?v=g0gNoELvpPo>

Obs.: Os exemplos gráficos contidos nesta atividade foram extraídos e/ou adaptados de: <http://www.willshare.com/willeyrk/creative/papers/study37/>

Material Complementar:

A tabela a seguir apresenta os andamentos das vozes no estudo 37. Em cada ponto de imitação uma das vozes apresenta a melodia em um destes andamentos.

Tabela 3: Tabela com os andamentos das vozes do cânon 37

intervalo	razão	tempo
C:C	1:1	150
C:C [#]	14:15	160
C:D	8:9	168
C:E ^b	5:6	180
C:E	4:5	187 ½
C:F	3:4	200
C:F [#]	5:7	210
C:G	2:3	225
C:A ^b	5:8	240
C:A	3:5	250
C:B ^b	4:7	262 ½
C:B	8:15	281 ¼

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COWELL, H. **New Musical Resources**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

SCHAEFFER, P. **Solfejo do objeto Sonoro**. Tradução: Grupo Trama. acesso em 08/03/2021. Disponível em: <http://tramausp.com.br/trabalhos/001solfege.html>.

WILLEY, R. **Electronic Realizations of Conlon Nancarrow's Study No. 37 for Player Piano**. Acesso em 08/03/2021. Disponível em: <http://www.willshare.com/willeyrk/creative/papers/study37/>

ZUBEN, P. **Ouvir o Som**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005.