

# Traverser la réseau

para violoncelo e eletrônica em tempo real

ao amigo Pedro Ludwig

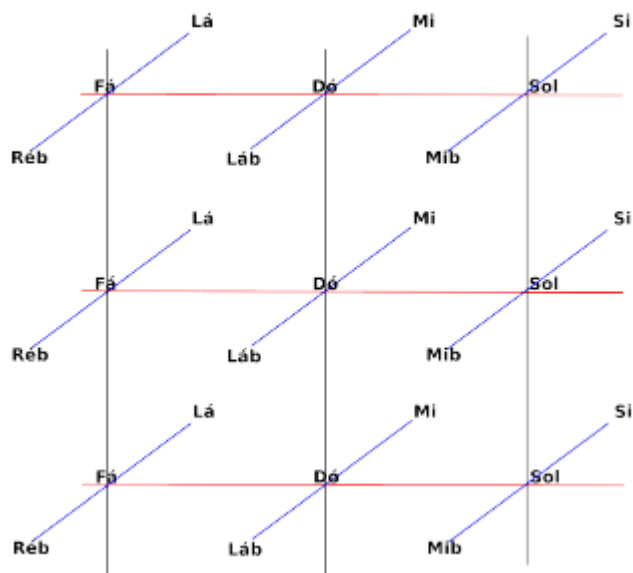
de

Rael B. Gimenes Toffolo

## Estrutura Geral:

*Traverser la réseau* realiza uma homenagem ao compositor belga *Henri Pousseur* ao explorar sua técnica de redes harmônicas. Toda a peça, tanto em sua dimensão instrumental quanto eletroacústica terá materiais gerados a partir das redes harmônicas de Pousseur.

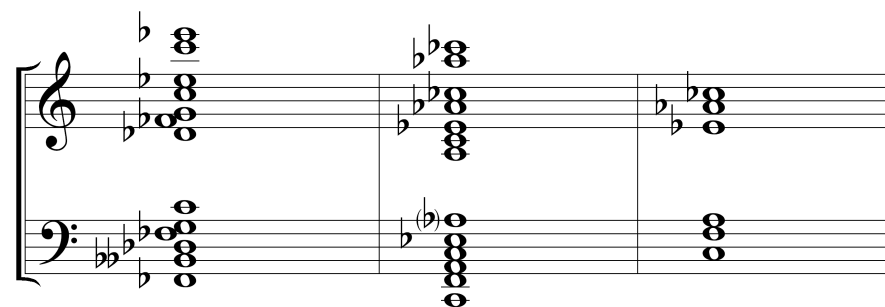
As redes harmônicas são uma forma de representar conjuntos de notas em um espaço relacional obtido a partir do cruzamento de eixos intervalares com calibres específicos.



Neste exemplo temos uma rede harmônica formada por eixos X, Y, Z com intervalos de Quinta-Justa, Oitava-Justa e Terça-Maior, respectivamente. O processo de uso das redes consiste em localizar em um espaço harmônico, como o do exemplo acima, um conjunto de notas específico guardando sua posição nesse espaço de coordenadas. Depois operam-se transformações no calibre dos eixos e recuperam-se as novas notas que agora ocupam às coordenadas guardadas na etapa inicial. Tal processo resultará em um conjunto de notas que terá praticamente o mesmo perfil melódico geral, mas com intervalos diferenciados.

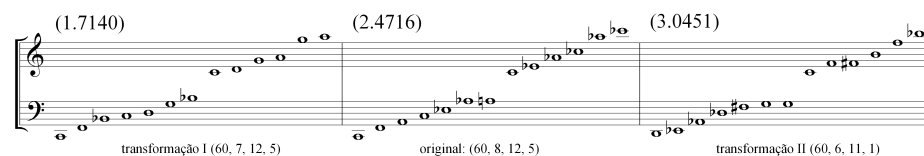
Em *Traverser la réseau* a entidade harmônica original é proveniente da *Sagração da*

*Primavera* de Igor Stravinsky e consiste em um acorde “politonal” (primeiro acorde da figura abaixo), aqui transposto para melhor se acomodar à tessitura do violoncelo (segundo acorde da figura abaixo). Tal acorde contrapõe os acordes de Fá Maior e Lá bemol menor (terceiro acorde da figura abaixo).



Tal conjunto harmônico utilizado (segundo acorde da figura acima) foi projetado em uma rede harmônica de Pousseur e depois foi remapeado em outras duas redes harmônicas visando localizarmos um conjunto harmônico de menor tensão harmônica e um outro de maior tensão harmônica. Tais cálculos de tensão foram realizados a partir do cálculo de rugosidade de H. Helmholtz e de Plomb & Levelt.

Tal processo deu origem aos três conjuntos harmônicos principais da peça, reproduzidos abaixo:



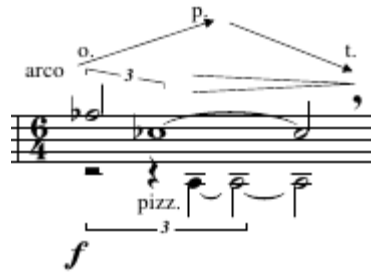
Na figura acima podemos verificar a rede original (ao meio) com seus intervalos consituíntes (abaixo da pauta) e o nível geral de tensão harmônica do conjunto de notas original (acima da pauta). À esquerda temos a *transformação I* de menor tensão harmônica e à direita temos a *transformação II* de maior tensão harmônica entre as três.

Em grande parte da peça as redes serão utilizadas de forma associada à dinâmica instrumental. Trechos de dinâmicas mais delicados gerarão material harmônico e melódico associados ao conjunto harmônico da rede *transformada I* e dinâmicas mais fortes estarão associadas ao conjunto harmônico da rede *transformada II*.

## Instruções:

### Grafia:

O único símbolo não convencional utilizado na peça encontra-se na página primeira página da música. Indica a movimentação do ponto de contato entre arco e cordas.



Neste exemplo deve-se atacar o arco em posição *ordinario* (indicado por **o.**) depois gradualmente movimentá-lo até *sul ponticello* (indicado por **p.**) A partir da metade do compasso deve-se movimentar o arco, gradualmetne de *sul ponticello* a *sul tasto* (indicado por **t.**).

Não há mudanças nas regras de indicação de acidentes.

As dinâmicas desempenham papel central em toda a peça e estão indicadas como sugestões gerais. As variações dinâmicas irão interferir diretamente no resultado proveniente da eletrônica em tempo real. Tais variações devem ser exploradas livremente pelo instrumentista.

As durações são quase sempre relativas e podem ser modificadas a vontade para que a parte do instrumentista se acomode aos comportamentos sonoros provenientes da eletrônica em tempo real.

### Descrição geral do relacionamento instrumentista e eletrônica em tempo real:

#### Seção I – (P01)

A dinâmica instrumental tem um papel de destaque nesta seção. O *patch* em execução irá detectar as dinâmicas, que por sua vez, são responsáveis por disparar comportamentos sonoros diferentes. Uma camada harmônica terá densidade maior ou menor diretamente proporcional à dinâmicas *pp* e *ff*. Um conjunto de perfis melódicos

variados gerado em tempo real variará de ritmos mais regulares e lentos quando forem captadas dinâmicas mais sutis até ritmos mais irregulares e rápidos quando a dinâmica for mais forte.

#### Seção II – (P02)

Nesta seção, um processo de síntese granular irá construir uma camada polifônica paralelamente à linha instrumental. Tal camada será produzida com notas provenientes de três redes harmônicas de Pousseur. Para dinâmicas mais delicadas, as notas do violoncelo serão remapeadas para as notas da rede harmônica I (vide **Estrutura Geral**). Para dinâmicas intermediárias, as notas serão remapeadas para as notas da rede harmônica original e, por fim, para dinâmicas mais fortes as notas do violoncelo serão remapeadas para as notas da rede harmônica II. Tal conjunto de transformações que está diretamente relacionado à dinâmica executada pelo instrumentista cria uma variação harmônica que varia de um conjunto menos tenso a um mais tenso.

#### Seção III – (P03)

Mais uma vez a dinâmica será responsável pela criação da camada eletroacústica. Neste trecho a variação dinâmica é mapeada a uma taxa de 5 vezes por segundo. Essa variação será responsável por escolher um conjunto harmônico em um banco de cerca de 1600 conjuntos. Cada conjunto harmônico tem cerca de 16 notas provenientes das redes harmônicas da sessão anterior, transformadas e organizadas em uma gradação crescente de tensão harmônica. A partir de cada um desses conjuntos gerados à uma taxa de 5 vezes por segundo, será construída uma massa harmônica que terá suas notas como constituintes. Tal massa harmônica será fortemente dinâmica e variável. As mínimas variações de dinâmicas desempenham forte interferência nesta seção.

#### Seção IV – (P04)

Nesta seção as notas do violoncelo terão suas frequências detectadas e tais frequências serão utilizadas para gerar uma camada harmônica que acompanhará a parte do violoncelo. As dinâmicas serão responsáveis pelo controle da densidade geral dessa camada harmônica.

#### Seção V – (P05)

Nesta seção, o instrumentista será convidado à improvisar a partir do conjunto de notas que aparecerá em sua tela. Dependendo da dinâmica que o instrumentista tocar, o computador irá escolher um conjunto harmônico proveniente de uma das redes harmônicas que foram utilizadas na sessão III e que estão organizadas em uma

gradação crescente de tensão harmônica. Qualquer pequena variação de dinâmica irá modificar o conjunto de notas que o computador calculará a partir das redes harmônicas. A operação do *patch* desta seção exige um pouco mais de cuidado que nas seções anteriores. Quando o botão *P05* estiver acionado, o *patch* estará detectando às dinâmicas do instrumentista para determinar o conjunto harmônico que será apresentado na tela. Quando um conjunto for apresentado na tela, o botão *P05* deve ser desligado. Tal procedimento irá alternar entre as rotinas de detecção de dinâmica e as rotinas de processamento do sinal do violoncelo que são utilizadas enquanto o instrumentista realiza sua frase de improvisação. A cada um dos 5 trechos de improvisação o controle do botão *P05* deve ser realizado conforme indicado na partitura.

#### *Seção VI – P06*

Trecho final da peça que combina um conjunto de *delays* e uma camada harmônica sintetizada a partir das notas executadas. A densidade de tal camada harmônica também está associada à dinâmica do instrumentista.

#### **O Patch:**

A programação eletroacústica foi realizada em SuperCollider, linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento para áudio digital, desenvolvido por James McCartney. Para executar a parte eletroacústica é necessária a instalação do SuperCollider. As instruções para sua instalação podem ser consultadas em: <http://supercollider.sourceforge.net/>.

As instruções de instalação e execução do *Patch* encontram-se no arquivo README do pacote compactado que pode ser baixado no site do compositor em: <http://www.dmu.uem.br/lapps>

Consulte o menu EQUIPE → *Rael Bertarelli Gimenes Toffolo* no site acima.

# Traverser la réseau

ao amigo Pedro Ludwig

para violoncelo e eletrônica em tempo real

Rael B. Gimenes Toffolo

P01

♩ = 40

Violoncello

The musical score for Violoncello is written in bass clef and 4/4 time, with a tempo of quarter note = 40. The score is divided into four systems, each containing several measures of music. The dynamics range from *ppp* to *fff*. The score includes various articulations such as *pizz.* (pizzicato), *arco* (arco), *o.* (ordinario), *t.* (tutti), and *arco p.* (arco piano). There are also time signature changes throughout the piece, including 5/4, 7/4, 6/4, and 3/4. The score is marked with **P01** and **ao amigo Pedro Ludwig**. The composer is Rael B. Gimenes Toffolo.

Measure 1: *ppp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 2: *pp*, *ppp*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 3: *fff*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 4: *ppp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 5: *pp*, *ppp*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 6: *ppp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 7: *ppp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 8: *fff*, *arco* *p.*, *t.*, *pizz.*

Measure 9: *pp*, *pizz.*

Measure 10: *ppp*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 11: *pp*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 12: *ff*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 13: *pp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 14: *pp*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 15: *f*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 16: *f*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 17: *mf*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 18: *f*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 19: *f*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 20: *mf*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 21: *ff*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 22: *p*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 23: *ff*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 24: *pp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 25: *pp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

Measure 26: *ppp*, *pizz.*, *arco* *o.*, *p.*

P02

♩ = 60 *poco a poco accel.* ----->

28 arco arco

pizz. pizz. *pp* *ppp* *pp* *sempre cresc.*

♩ = 70 ----->

37

*p* *mp*

♩ = 78 ----->

43

*mf*

48

5



72

7:4 7:4

76

7:4 *p* *pp* *ppp*

P03

80

$\text{♩} = 60$

*pppp* *p* *pppp* *mf* *fff* *fff* *mp* *pppp*

Variar livre e calmamente entre *ppp* e *mp*

83

*pppp* *fff* *fff* *mp* *pppp*

Variar livre e calmamente entre *ppp* e *mp*



86

Variar livre e calmamente entre *ppp* e *mf*

*pppp* ————— *fff*

Variar livre e calmamente entre *pp* e *fff*

P04

♩ = 70

89

*fff* ————— *mp* ————— *pppp*

*mf* ————— *p*

*f* ————— *mp* ————— *p*

96

*f* ————— *f*

102

*ff*

107

**P05**  
on

**P05**  
off

*Dinâmicas livres*

*pp*

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação deve ser de aproximadamente 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

110

**P05**  
on

**P05**  
off

**P05**  
on

**P05**  
off

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação deve ser de aproximadamente 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação deve ser de aproximadamente 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

114

**P05**  
on

**P05**  
off

**P05**  
on

**P05**  
off

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Utilizar ritmos fortemente irregulares e variar as articulações, modos de ataque e posições de arco. A improvisação deve ser realizada dentro da atmosfera geral da obra. A duração da improvisação deve ser de aproximadamente 5 a 10 segundos. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

Improvisar com as notas determinadas pelo computador. Continuar com métricas irregulares, porém neste último trecho produzir ritmos progressivamente mais calmos e diminuir a dinâmica de modo que o comportamento geral da frase se acomode à próxima seção da peça. Encerrar a improvisação com uma pausa de 1 a 2 segundos permitindo que o processamento da eletrônica em tempo real se extinga, porém não deve haver quebra entre o som eletroacústico e o compasso seguinte.

118

**P06**

*pizz.*

*p*

3:2

*pp*

*ppp*

Manter-se imóvel até a finalização dos sons eletroacústicos.