

Carlos Guedes

Música entre 0 e 1

Convergências n.º 1 - Jan. , 2008

RESUMO

O presente texto pretende, de uma forma resumida, e conseqüentemente não exaustiva, dar ao leitor uma perspectiva sobre o que é a digitalização do som e sobre as possibilidades oferecidas por essa forma de representação sonora nos dias de hoje. Após uma breve descrição do processo de digitalização, será feita uma descrição das novas possibilidades que se abrem para análise e manipulação do som, assim como das vantagens na representação digital do som em projectos artísticos interdisciplinares servindo como veículo de interactividade entre as artes digitais.

QUE É A DIGITALIZAÇÃO DE SOM?

Qualquer som poder-se-á definir como variações contínuas e relativamente pequenas de pressão de ar a uma grande velocidade provocadas por um corpo vibrante. Se essas variações forem mais ou menos periódicas, conseguimos perceber um som de altura definida; se não o forem, temos a percepção de um som de altura não-definida, vulgarmente designado por ruído. Para gravar, amplificar, ou transformar um som, é preciso converter essas ondas contínuas de pressão. Essa conversão pode ser analógica – que significa literalmente de forma análoga, como no caso dos microfones, que traduzem essas ondas de pressão em variações contínuas de corrente –, ou digital – a conversão faz-se para dígitos, geralmente através de um processo informático discreto (descontínuo). Não querendo estar a descrever pormenorizadamente o processo de digitalização, convém reter dois aspectos fundamentais sobre esta forma de representação sonora para a análise das suas implicações artísticas nos dias de hoje: (1) é uma representação numérica quantificável e (2) descontínua de um fenómeno contínuo. Isso implica que, numa representação digital do som, conseguimos representar esse som – outrora contínuo – por um número finito de quantidades numéricas por unidade de tempo. Cada uma destas quantidades numéricas é vulgarmente designada por amostra ou sample. Cada amostra contém um determinado valor da amplitude de um som num instante de tempo.

O processo de digitalização sonora é comparável ao processo cinematográfico de captação de corpos em movimento. Devido à persistência da retina, é possível em cinema representar com fiabilidade um objecto em movimento através de 24 fotografias (fotogramas) desse objecto por segundo. A digitalização de som segue um processo semelhante ao processo de captação de imagem. Para ser digitalizado, um som tem que ser “fotografado” um determinado número de vezes por segundo. Só que para obtermos uma representação satisfatoriamente correcta de um som – ou seja, conseguir representar todas as frequências audíveis desse som – precisamos de cerca de 44.100 amostras (“fotografias”) desse som por segundo – se

quizermos representar todas as frequências audíveis por um ser humana, Isto por si só explica por que é que, embora Harold Nyquist tenha teorizado em 1928 que era possível digitalizar som pelos meios que hoje se praticam, esse feito só tivesse sido realizado pela primeira vez no fim dos anos 50 por Max Matthews (em 1952 na Bell Laboratories, New Jersey), e a vulgarização da manipulação digital do som na prática musical só tenha acontecido no começo dos anos 90.

A digitalização e armazenamento digital de som implicam meios informáticos que só há muito pouco tempo se tornaram triviais e de fácil acesso. Por um lado, é preciso haver processadores que consigam trabalhar com rapidez e precisão suficientes para captar as tais 44.100 amostras por segundo, e por outro lado, o seu armazenamento mesmo que temporário requer um espaço em disco ou em RAM considerável: um minuto de som digital stereo não comprimido amostrado a 44.100Hz com uma definição de 16 bits (a qualidade de som em CD) ocupa cerca de 10 Megabytes de espaço. Uma vez ultrapassadas as dificuldades técnicas inerentes à digitalização de som e de imagem, é possível, desde meados dos anos 90, armazenar e manipular imagens e sons de grande qualidade num computador. A imagem digital, assim como o som digital, ou mesmo qualquer texto ou programa, encontram-se armazenados em computadores como longas cadeias de bits (dígitos binários) que só têm dois valores: 0 ou 1. Esta forma comum e extremamente simples de representação digital de baixo nível de imagem (video ou fotografia), texto e som, oferece muito naturalmente possibilidades de interacção artística até há muito pouco tempo inimagináveis. Uma vez que todos estes media encontram em computadores formas de representação comum a um determinado nível (ainda que muito baixo), é possível converter esses números para imagem, ou som, ou texto.

Hoje, não só é possível imaginar, como também realizar transformações de cadeias bits que representam texto ou imagem para som e vice-versa. Só que, uma conversão directa de um texto digitalizado, como Os Lusíadas, para pixels representando uma imagem, ou para valores de amplitude de um som, é um feito de interesse meramente especulativo uma vez que nada, mesmo nada, garante que essa imagem ou som tenha a mesma qualidade artística dessa obra (impossível), ou mesmo alguma qualidade artística (muito pouco provável). Mas, em vez de tentarmos uma conversão digital directa desse texto, se aproveitarmos essa forma de representação para associar os fonemas de Os Lusíadas a determinadas frequências e amplitudes de um som gerado digitalmente a partir desses fonemas, talvez o seu resultado seja eventualmente interessante e, quiçá, musical...

AS NOVAS POSSIBILIDADES...

... NA MANIPULAÇÃO SONORA...

A possibilidade de representar o som numericamente abriu novas portas na forma de tratamento sonoro. Hoje podem-se aplicar a um som digital uma série de operações, algumas bastante abstractas, que dificilmente encontram paralelo no mundo analógico. Para dar um exemplo muito simples, é literalmente possível multiplicar ou dividir dois sons um pelo outro, tirar a raiz quadrada a um som, ou mesmo "baralhá-lo" – trocar de ordem cada amostra que o representa. Tudo isto com resultados sonoros que poderão ser extremamente interessantes. É

possível também visualizá-lo de várias formas, tendo em vista a sua análise ou eventualmente a sua edição gráfica. Por exemplo, no programa AudioSculpt criado pelo IRCAM pode-se editar graficamente o sonograma de um som e resintetizá-lo.

É talvez na área de análise e visualização sonora onde reside a grande revolução facultada pela digitalização de som. As possibilidades oferecidas pela análise de Fourier operada a nível digital Discrete Fourier Analysis (DFT), e o seu “parente” mais rápido, a Fast Fourier Analysis (FFT) permitem com um rigor extremo conhecer a estrutura interna de qualquer som. Este aspecto, ligado às técnicas de convolução espectral (“multiplicação” de dois sons) permite a criação de sons que fundem as características de dois sons que são convoluídos. Estas técnicas habitualmente conhecidas como morphing ou cross-synthesis, originam sons como, por exemplo, de sinos com voz humana – que resulta da convolução de um som de sino com um som de voz humana.

O grande rigor obtido na análise sonora pela análise de Fourier digital permitiu também que se começassem a realizar “sínteses instrumentais” de sons analisados digitalmente. A dita música espectral faz exactamente isso. Através da análise espectral é possível reconstruir um determinado som atribuindo a um grupo de instrumentos as alturas e dinâmicas mais significativas de um espectro sonoro. É também possível criar secções de peças instrumentais que formalmente seguem a evolução do espectro de um som no tempo, obtendo resultados musicais fascinantes. A título de interesse o leitor é aconselhado a ouvir *Les Espaces acoustiques* (Gerard Grisey), *Desintegrations* (Tristan Murail), ou *Im Januar am Nil* (Clarence Barlow). Estas peças instrumentais (sendo a de Murail para música electrónica e instrumental) constituem exemplos extremamente interessantes dos resultados obtidos pela síntese instrumental de sons analisados digitalmente.

A digitalização de som abriu também novas portas quanto a formas de síntese sonora para além da cross-synthesis atrás referida. A síntese granular, ou a síntese por modelos físicos são também consequência destas novas possibilidades de representação sonora. Por outro lado, a crescente capacidade de processamento dos computadores assim como a sua capacidade de armazenamento, faz com que, hoje em dia qualquer pessoa tenha acesso a todo esse poder de transformação sonora no seu PC, em software de utilização livre e gratuita que está disponível na Internet para download.

... E NA INTERACÇÃO COM OUTRAS FORMAS DE ARTE.

O conceito de “obra total” (*Gesamkunstwerk*), tem permanecido de forma mais ou menos persistente na cultura ocidental desde o fim do século XIX. As óperas de Wagner, os Ballets Russes, todas as experiências multidisciplinares dos anos 60 envolvendo poesia, dança e música improvisada, e o desenvolvimento da dança contemporânea pós-moderna a partir dos anos 60, são talvez os reflexos mais imediatos dessa vontade de integração das várias formas de arte com vista à criação de objectos artísticos híbridos de confluência artística. O mundo digital, pelo que foi dito acima, oferece muito naturalmente novos meios de interacção que foram inicialmente bastante explorados por várias instituições de pesquisa como o IRCAM ou o STEIM, e ultimamente por várias pessoas ou grupos de pessoas, extravazando concepções e

convicções estéticas. Ou seja, a interacção entre artes digitais passou a ser uma forma de expressão mais do que uma corrente (ou conjunto de correntes) estética(s). Passo a descrever algum trabalho significativo que tem contribuído para essa evolução nas artes digitais.

O IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique, Paris) e o STEIM (Studio for Electronic and Instrumental Music, Amsterdão), foram das instituições que talvez mais tenham contribuído para o desenvolvimento da integração da música digital em projectos artísticos interdisciplinares. O IRCAM desenvolveu o Max – linguagem de programação gráfica criada por Miller Puckette em 1989, cujo nome presta homenagem ao pioneiro do som digital Max Matthews –, que é, talvez, o ambiente mais interessante a utilizar para integrar várias artes digitais, actualmente. Originalmente criado como uma linguagem de programação MIDI que permitisse ir para além das (poucas) possibilidades oferecidas pelo MIDI na criação musical, o Max conta, presentemente, com extensões ao som digital (MSP, David Zicarelli, 1998) e ao vídeo e imagem digitais (nato.0+55, Netochka Nezvanova, 1999; Jitter, Cycling '74, 2002; ou softVNS, David Rockeby, 2001).

O STEIM dedica-se, desde o fim dos anos 80, à criação de novos instrumentos musicais que utilizam interfaces pouco vulgares para a produção musical como The Hands (Michel Waiviz, 1985), um controlador MIDI extremamente elaborado que permite ao utilizador, através de movimentos manuais muito precisos, controlar som digital. O STEIM produziu também BigEye (Tom DeMeyer, 1994) e Image/ine (Tom Demeyer, 1996) que talvez tenham sido os primeiros programas de computador a serem utilizados sistematicamente na integração digital de som e imagem e acessíveis ao comum dos utilizadores. O BigEye era um conversor de vídeo para MIDI, onde o utilizador pode detectar um objecto pela sua cor na imagem no espaço e converter a posição desse objecto no espaço para informação MIDI, que por sua vez pode controlar parâmetros sonoros (amplitude, filtragem, etc.) em tempo real. O Image/ine é um processador de imagem em tempo real cujos parâmetros podem ser controlados por MIDI ou por som digital. Num programa como Image/ine era, por exemplo, possível controlar e modificar a gradação de verde de uma imagem através da variação de amplitude de um som, ou controlar a velocidade de uma sequência de imagens através de um sintetizador que envia mensagens MIDI.

O Max/MSP/Jitter, Pure Data, ou Eyesweb, são alguns dos programas de computador, entre os vários existentes hoje em dia que permitem, através do mundo digital, integrar de forma bastante eficaz várias formas de arte representáveis numericamente. Todo este “admirável mundo novo” de tecnologias de fácil acesso que possibilitam esta integração está longe de estar esgotado nas suas possíveis novas aplicações. Penso pessoalmente que, neste momento, o grande desafio numa integração eficaz de várias formas de arte digitais reside mais na concepção de como essa integração é feita do que propriamente nos aspectos técnicos em que ela se opera, uma vez que — grosso modo — a tecnologia está de tal forma evoluída e acessível que tudo é mais ou menos possível. O grande desafio que se impõe a um artista multimédia, será, então, como é que os novos objectos artísticos gerados digitalmente produzem um significado coerente e válido artisticamente, e como é que essa integração é percebida por um espectador. Ou seja, no fundo, quais são os parâmetros que constituem denominadores comuns entre várias formas de arte que potenciam essa integração na criação de objectos artísticos multimédia. Regressando ao exemplo d’ Os Lusíadas dado acima, a

diferença reside exactamente entre a conversão directa dos bits correspondentes ao texto para som digital — que provavelmente não teria nenhum valor artístico, e onde tão pouco se reconheceria a génese desse som no texto —, ou numa conversão mais elaborada desse texto, aproveitando a sua riqueza fonética e estabelecendo uma relação mais íntima e musical.

REFERÊNCIAS

Manovich, Lev (2001). *The Language of New Media*. Cambridge, MA: MIT Press.

Packer, Randal e K. Jordan (Eds.) (2001). *From Wagner to Virtual Reality*. London, Norton.

Roads, Curtis (1996). *The Computer Music Tutorial*. Cambridge, MA: MIT Press.

www.cycling74.com

www.eyesweb.org

www.ircam.fr

www.steim.nl