

Dimensão conceptual (conceitos e ideias) — origem dos dados enquanto conteúdo, significação específica do conceito de transmutabilidade, intenções

Dimensão da mecânica (dados e processos) — instrumento e momento de captação dos dados, tipo de valores e modo de entrada no sistema + tipo e métodos de mapeamento implicados, funcionamento/interacção dos mapeamentos no sistema

Dimensão da experiência (superfície e dinâmica) — modos de expressão e comunicação, aspectos formais de representação valorizados + comportamento do sistema e do output

Descrição das obras

Cloudharp (1997) é um instrumento construído por Nicolas Reeves que “cria música a partir da forma das nuvens”. O objecto contém um radar de laser dirigido para o céu que mede a altura, densidade e luminosidade das nuvens. Quando “encontra” nuvens, os valores destes parâmetros servem para lançar melodias e excertos musicais. Desta forma, se o céu estiver limpo o instrumento está silencioso, se estiver nublado começa a gerar som. O projecto resulta paralelamente numa escultura sonora que reage ao ambiente envolvente. O instrumento foi colocado em diversos locais, deixando o sistema actuar em tempo real.

Mori (1999) é uma instalação sonora de Ken Goldberg que usa “fluxos de dados sísmicos captados em tempo real para dirigir uma composição sonora e visual imersiva que faz ressoar as flutuações imprevisíveis do movimento da Terra”. Para além disso, foi também criada uma interface online. O projecto resulta da colaboração do artista com Randall Packer na composição sonora, Gregory Kuhn no design da instalação e Wojciech Matusik na programação do software e design da interface. Os movimentos da Terra são detectados por um sismógrafo, convertidos em sinal digital que serve de gatilho para lançar sons, e transmitidos continuamente para a instalação via Internet. Um sistema MIDI programado com uma mistura de sons naturais (deslizamentos, erupções vulcânicas, trovões) traduz as flutuações em rugidos e colisões. Os sons de baixa frequência ressoam numa sala escura guiada por caminhos de luz. No centro da sala um pequeno monitor mostra uma visualização desses sons através de um gráfico linear que usa como metáfora as imagens produzidas pelo sismógrafo. Desta forma podemos ter uma “experiência sonora do movimento da terra em tempo real” (Smith, 2003).

O tema da actividade sísmica inspirou também uma outra peça de Ken Goldberg, *Bloom* (2013), desta vez em colaboração com Sanjay Krishnan, Fernanda Viegas e Martin Wattenberg. Neste caso, os movimentos da Terra captados pelo sismógrafo servem para gerar um “campo de flores circulares coloridas” em vez de som, numa abordagem que “invoca algo mais natural e orgânico” (Goldberg 2013b). À semelhança de *Mori*, o sinal é transmitido para a peça em tempo real via Internet, e desdobra-se entre o formato instalação e interface online. Segundo os autores, é um tributo ao pintor Kenneth Noland (1924—2010), importante pela sua abordagem inovadora à cor. O tamanho e a posição de cada círculo é baseado na mudança em tempo real dos movimentos da Terra. A posição horizontal reflecte o tempo, a vertical reflecte a magnitude da taxa de variação e o tamanho reflecte o tempo entre eventos.

O projecto *1:1* (1999—2002) de Lisa Jevbratt, pretende criar uma representação da Internet através de imagens cujo mapeamento “directo e transparente” permite revelar “estruturas inerentes ao conjunto de dados” (Whitelaw 2008). O seu objectivo não é criar uma interpretação pessoal mas sim

fornecer “objectos para interpretação” por parte da audiência (Jevbratt 2004). Assim sendo, o sistema é conduzido por dados recolhidos através de processos computacionais automáticos (*crawlers*) que servem para construir uma base de dados dinâmica que contém os endereços IP de todos os servidores encontrados num determinado período de tempo. Esta base de dados alimenta 5 interfaces *online* que visualizam a informação segundo regras distintas, e que podem ser exploradas livremente pelo utilizador. Para além disso, parte das imagens resultantes são seleccionadas para serem expostas no formato instalação.

Seguindo os mesmos princípios, Jevbratt desenvolveu também o projecto *Mapping the Web Infome* (2001). O sistema usa também os mesmos processos computacionais para recolher dados das páginas web, mas resulta num *software* personalizado que serve de base para exploração por parte de outros artistas. Neste caso, Jevbratt convidou um conjunto de 10 artistas a explorarem o *software* para desenvolverem as suas próprias visualizações que viriam a culminar numa exposição colectiva.

Carnivore (Alex Galloway/Radical Software Group 2001) é uma aplicação que recolhe dados do tráfico da Internet e que nos permite animá-los e interpretá-los livremente. O nome da peça é inspirado num sistema de vigilância do FBI que monitoriza o tráfico da Internet, também conhecido como *Carnivore*. O projecto de Galloway usa um sistema de recolha de dados semelhante, mas em vez de ser um sistema de vigilância é usado para gerar sons e imagens (Mirapaul 2001). O projecto divide-se em dois momentos-chave. O primeiro trata a parte do sistema, e consiste na criação de um *software* personalizado que controla o fluxo de dados através de uma rede *online*. O segundo refere-se à transformação desses dados em bruto segundo uma visão artística. Foram criados programas de *software* que permitem manobrar os dados de forma diferente, tornando-se possível criar várias visões em simultâneo a partir do mesmo conjunto de dados.

Ecosystem (2001) é uma representação em tempo real das “flutuações da volatilidade da moeda global, dos principais índices de mercado mundiais e dos boletins meteorológicos do aeroporto JFK”. O projecto de John Klima resulta numa instalação que usa dados recolhidos de empresas de investimento para simular um espaço 3D que os visitantes controlam através de um *joystick*. A moeda de cada país é representada por um bando de pássaros e os índices de mercado são representados por ramificações de estruturas em árvore. A subida e descida dos valores cria variações e interacções entre os dois elementos visuais. As condições meteorológicas do aeroporto controlam o “clima” dentro do espaço simulado. Ou seja, os valores de visibilidade e nebulosidade do aeroporto controlam elementos visuais que representam a visibilidade e nebulosidade do espaço simulado.

Feed (2001) é um projecto *online* de “*action-painting*” de Mark Napier, que usa os conteúdos que compõem as páginas web como “material em bruto” para desenvolver em tempo real uma série de “representações abstractas”. Pelas palavras do autor, o projecto produz “anti-informação” em vez de “estatísticas ou dados relevantes”. O sistema usa conjuntos de dados, como o código, gráficos e textos das páginas web, e converte-os em formas distintas, como gráficos, imagens, excertos de texto e paletas de cores. O utilizador é convidado a inserir o endereço de uma página web, que de seguida é devolvido através de um conjunto de caixas com diversas formas visuais. Estas vão-se transformando à medida que o sistema faz a análise da página, e podem ser livremente dimensionadas e posicionadas pelo utilizador.

Listening Post (2001) é uma instalação audiovisual de Mark Hansen e Ben Rubin que se assume como uma “resposta visual e sonora ao conteúdo, magnitude e imediatismo da comunicação virtual”. A experiência é criada a partir de fragmentos de texto recolhidos em tempo real de salas de chat, quadros de aviso e fóruns públicos sem restrições da Internet. Os textos são lidos por um sintetizador e simultaneamente apresentados numa grelha de pequenos ecrãs electrónicos. A sequência divide-se em vários momentos, cada um com a sua lógica de processamento dos dados, e diferentes formas de disposição dos elementos sonoros e visuais. Ao transformar estes textos em som e imagem, que de outra forma “não têm corpo”, o projecto “dá voz” às palavras de várias pessoas, e coloca o espectador “num turbilhão de desejos, opiniões, conversas e solicitações provenientes de todo o mundo” (Levin 2009).

Collection (2002), de Mary Flanagan, consiste numa aplicação que serve de base para a construção de uma instalação. O projecto pretende explorar noções de autenticidade e autoria na era digital através do uso alegórico da Internet como um “espaço de memória colectiva”. A aplicação recolhe dados dos discos rígidos dos utilizadores que se voluntariam a participar no projecto (e-mails, gráficos, imagens, arquivos sonoros) e transporta-os para um servidor central. Esse material, produzido pela interacção das pessoas com o computador e guardado na sua memória, é usado para criar um mapa em mudança contínua. Assim sendo, o projecto assume-se como um retrato cujas “formas livres” reflectem relações entre os participantes, considerado-se uma “visualização virtual do inconsciente colectivo”.

Data Diaries (2002) é um projecto de Cory Arcangel que coloca o programa de vídeo Quicktime a interpretar todos os ficheiros da memória do computador como se fossem ficheiros de vídeo. Arcangel procedeu à análise da memória RAM do seu computador durante um determinado período de tempo, criando uma sequência audiovisual para cada dia. Aspectos do vídeo como a cor, tamanho, rácio de fotogramas e som, são determinados pela velocidade do modem a cada dia, e directamente apresentados na internet, proporcionando ao utilizador uma experiência de visualização desses dados. O processo enfatiza a autonomia do computador, e resulta numa sequência aleatória de som e píxeis que propõe uma “rejeição quase total do ofício artístico (*artistic craft*)”, mas que projecta uma “estética de puro glitch com uma qualidade colorida e surpreendentemente musical” (Levin, 2009).

Partindo do mesmo princípio conceptual, o projecto *DataDada* (2003), de August Black, propõe uma outra abordagem pessoal à forma como o computador trata os dados. Black parte da ideia de que para o computador as relações comunicacionais de remetente, dados e receptor são “abstractas e maleáveis”, e por isso os três parâmetros podem ser “alterados ou transformados em outra coisa”. A aplicação lê os dados do disco, ou de um directório específico, e grava-os na placa de som e monitor de vídeo do computador, sem se importar com o significado ou informação que os dados possam conter. De seguida devolve esses dados sob a forma de som e vídeo digital normalizados, ou seja, som estéreo a 44100 Hz e vídeo no formato de 480 x 240 píxeis compostos de valores de 32 bits. Para além disso, atribui um título ao ficheiro produzido.

Atmospherics/Weather Works (2003) é um projecto de Andrea Polli que propõe uma

representação sonora de eventos meteorológicos gerados directamente a partir de “dados produzidos por simulações do clima, altamente detalhados e fisicamente precisos”. O projecto materializa-se sob o formato de instalação, performance ao vivo, *software* livre, e uma plataforma interactiva na Internet. As tempestades aconteceram na mesma área, mas a sua estrutura física é bastante distinta: um ciclone (Presidents Day Snowstorm, 1979) e um furacão (Hurricane Bob, 1991). Polli definiu uma série de parâmetros para converter esses dados em som. Nesse caso, pressão atmosférica, humidade, temperatura, velocidade do vento, entre outros, são representados por amostras de som gravado (vozes, ambiente, insectos, ruído branco) e mapeados em filtros sonoros como frequência, amplitude e ressonância. As composições resultantes, que são bastante “turbulentas e evocativas”, fornecem ao espectador uma “experiência geográfica” das tempestades e um entendimento mais profundo de “alguns dos mais imprevisíveis ritmos e melodias complexas da natureza”.

A aplicação *ZNC Browser 2.0* (2003) de Peter Luining propõe uma re-interpretação das páginas web, na tentativa de mostrar a “arbitrariedade do código” e tornar transparente o processo de funcionamento do *software*. Um motor de busca traduz o código html de uma página web seleccionada pelo utilizador em números ASCII, que por sua vez são traduzidos em cores e respectivos sons. A cada carácter (letra ou sinal) do código html pode ser atribuído um número ASCII (sistema de codificação de caracteres), que no total são 256. Estes números servem para lançar uma cor da paleta normalizada de cores 8 *bit* do Windows (RGB), que também são 256. A cada cor faz-se corresponder uma variação no *pitch*, criando diferentes tons sonoros “sujos e eléctricos” (Fuller 2003). O sistema faz uma leitura de todos os caracteres do código, criando uma sequência de tons e cores.

G-Player (2004—2007) são um conjunto de dispositivos sonoros concebidos por Jens Brand que permitem “ouvir” o som da Terra. O projecto assume-se como uma “metáfora funcional e contraditória que reflecte o fascínio pelas tecnologias, a filosofia do mercado e a megalomania do quotidiano das pessoas”. Desta forma, os produtos têm um carácter real e funcional, e o projecto funciona também como uma instalação em que um vendedor procura angariar compradores. O som é produzido em tempo real através da análise de ficheiros topográficos que são interpretados como ficheiros sonoros. Consoante a altitude são produzidas estruturas mais ou menos dinâmicas. Segundo esta lógica, e visto que o planeta é composto maioritariamente por oceanos, o resultado é bastante silencioso.

Sensity (2004—2009) são uma série de instalações do colectivo Stanza que fazem uma “representação sensitiva do ambiente”. O projecto pretende criar uma re-interpretação do espaço da cidade, do seu “estado emocional”, e ao mesmo tempo fornecer informação sobre ela. Para isso usa dados captados por sensores *wireless* em tempo real, que se estendem entre o fluxo de movimento das pessoas, poluição do ar, vibração e som dos edifícios, tráfego ou clima. Os sinais recolhidos servem de gatilho para lançar e manipular sons e vídeos. Desta forma, criam-se diferentes camadas de um mapa interactivo e são proporcionadas ao utilizador uma série de interfaces que permitem uma “personalização adicional da mistura sonora e da experiência visual” (Levin 2009).

A instalação vídeo *Brilliant Noise* (2006), do colectivo Semiconductor, faz uma interpretação dos fenómenos que ocorrem no sol. O projecto usa como base um grande conjunto de imagens do sol no seu estado puro, provenientes de observatórios e satélites terrestres, tornadas acessíveis através de

arquivos livres *online*. Estas imagens são re-organizadas de forma a criar uma sequência *time lapse*. É assim criada uma documentação do sol, e simultaneamente uma sequência de “formas visuais abstractas”, que explora a textura e qualidade estética das imagens. O som é derivado de ondas de rádio provenientes do sol, e controlado pela imagem, pela tradução de alguns dos seus parâmetros em camadas de manipulação sonora e das frequências de rádio. Desta forma, o ruído e os estalidos que ouvimos vão mudando de acordo com a intensidade da imagem.

Um outro trabalho do colectivo Semiconductor, a instalação vídeo *20Hz* (2011), faz uma “observação de uma tempestade geo-magnética que ocorre na camada superior da atmosfera terrestre”. Neste caso, o processo é inverso, usando o som para controlar a imagem. O projecto usa dados das flutuações do campo magnético terrestre, registados por um magnetómetro numa frequência de 20 Hz. Ao interpretar os dados como som, fazem-se ouvir ruído e estalidos causados pelos ventos solares. Essas ondas sonoras são convertidas em formas esculturais e tangíveis, alusivas a visualizações científicas. À medida que diferentes frequências interagem visualmente e auditivamente, surgem padrões complexos que criam interferência.

A série *Datamatics* (2006), de Ryoji Ikeda, consiste num conjunto de experiências que procuram “materializar dados no seu estado puro”, e manifesta-se em vários formatos: instalações audiovisuais, performances ao vivo, publicações e CD’s. O projecto explora “o potencial de percepção das multi-substâncias invisíveis de dados que permeiam o nosso mundo”. Para isso, o sistema usa dados como fonte para gerar representações gráficas “intensas e minimalistas”, que vão desde “padrões derivados de erros do disco rígido e estudo do código do *software*” a “visões do universo” mais complexas e dinâmicas. O som reflecte este mesmo imaginário através da construção em tempo real de camadas sonoras que produzem “espaços acústicos aparentemente ilimitados”.

Partindo dos mesmos princípios, a série *Test Patterns* (2008), do mesmo autor, faz uma “re-proposta sonora e visual do código binário”, com o objectivo de abordar as relações entre “pontos críticos da performance dos dispositivos e o limiar da percepção humana”. A fonte de dados do projecto não é totalmente clara, mas sabemos que podem ser textos, imagens ou sons. O sistema produz padrões visuais “de códigos de barras e do código binário de 0s e 1s” que piscam freneticamente a uma velocidade elevada. Estes são convertidos e gerados pelas ondas sonoras produzidas em tempo real, de modo a criar uma experiência “imersiva e poderosa” de som e imagem meticulosamente sincronizados. À semelhança de *Datamatics*, *Test Patterns* resulta em diferentes formatos: instalação audiovisual, performance ao vivo e gravações sonoras.

Laps (2007–2011) é um projecto do colectivo Art of Failure (Nicolas Maigret e Nicolas Montgermont) que pretende criar representações sensíveis da Internet usando-a como espaço de transmissão e reverberação sonora. O projecto tem vários formatos. O primeiro é um *stream* sonoro permanente que “viaja” pela web. Inicialmente é inaudível, mas vai ganhando expressão à medida que se vai desenvolvendo e remodelando de acordo com os erros de transmissão recolhidos através da rede. Estas alterações são, segundo os autores, “comparáveis a uma forma de erosão causada pelo espaço da rede, e são a chave para permitir diversas representações mentais da topologia digital”. Este *stream* serve então de base para uma série de esculturas e instalações audiovisuais, que se servem da

análise dos erros de transmissão para construir diagramas e “mapas topográficos” da rede. Em analogia a uma paisagem, revelam organizações de padrões, formas e contornos. Por último, manifesta-se também como uma performance ao vivo que se assume como uma imersão sonora no “coração” dos fluxos de dados, e consiste na re-mistura em tempo real dos fluxos de *loops* sonoros recolhidos no local.

Binary Waves (2008) é uma instalação urbana do colectivo Lab[Au] que reage a estímulos do ambiente para produzir uma sequência audiovisual. A medição de fluxos infraestruturais e comunicacionais é transposta em regras cinéticas, sonoras e luminosas. É constituída por uma rede de painéis rotativos dispostos a uma determinada distância, formando uma parede cinética de padrões visuais gerados pelo seu movimento sincronizado. Os fluxos são captados em tempo real por sensores infravermelhos, e servem de *input* para definir a frequência e amplitude da rotação de cada painel. Cada impulso é transmitido ao painel seguinte, criando ondas visuais que viajam de um lado ao outro da instalação.

The Sound of Ebay (2008) é uma aplicação criada pela dupla Ubermorgen que gera pequenas composições musicais a partir de dados pessoais de utilizadores do Ebay. O sistema apropria-se de material não-autorizado para apontar uma “vigilância onnipresente”. Ao utilizar um *software* personalizado consegue recolher conjuntos de dados restritos de qualquer conta de Ebay, entre as quais informações do cartão, detalhes bancários ou a *password* do utilizador. Esses dados são inseridos num programa de composição sonora algorítmica (*supercollider*) para criar uma sequência de “música electrónica”. A relação do som com os dados não é totalmente clara. O que é importante é a ideia de que qualquer pessoa pode “ouvir” a sua conta de Ebay ou de outra pessoa. Para gerar um som basta fazer um pedido online, inserir o nome do utilizador que se desejar, e esperar que a música seja entregue na nossa conta de email.

Waves to Waves to Waves (2008) é uma instalação interactiva de Damian Stewart e Chris Sugrue que visualiza e sonifica a energia electromagnética do ambiente, imperceptível aos sentidos humanos. O projecto tem como ponto de partida a ideia de que o mundo invisível das ondas electromagnéticas está vivo, e essa actividade “reflecte directamente o crescimento da nossa relação e dependência na tecnologia”. O espectador tem acesso a sensores que captam alterações no campo electromagnético produzidas por dispositivos *wi-fi*, telemóveis, rádio e televisão. As variações detectadas são convertidas em sinal eléctrico que gera sons e estruturas abstractas, criando uma sequência audiovisual em tempo real.

Hard Data (2009) é um projecto de R. Luke DuBois que visualiza e sonifica bases de dados estatísticas da acção militar americana no Iraque e Afeganistão para criar uma série de composições audiovisuais. O projecto divide-se em dois formatos. A primeira versão é uma composição audiovisual interactiva a que o utilizador tem acesso através de uma página *online*. O sistema usa algoritmos para recolher dados dos fluxos de vítimas, receitas de petróleo, orçamentos do congresso americano e *feed* de notícias do *New York Times* para transformá-los num *score* musical de código aberto da guerra, numa sequência temporal. A segunda versão é uma performance de um quarteto de cordas que pretende re-contextualizar a música formal no contexto das estatísticas do mundo real, fazendo alusão

aos processos estocásticos de Xenakis. Esta divide-se em seis movimentos, representantes de seis anos de diferentes grupos de vítimas envolvidas no conflito. Partindo da ideia de que estas guerras produziram uma grande quantidade de dados mas que as pessoas não têm um grande entendimento sobre eles, o projecto pretende fornecer uma fonte aberta de informação dos dados da guerra e uma interpretação pessoal sobre os mesmos.

No projecto *Pure Data Read as Pure Data* (2010) de Nicolas Maigret os conteúdos da aplicação Pure Data são lidos como dados em bruto e traduzidos numa sequência de som e píxeis, resultando numa performance ao vivo e num vídeo. Segundo o autor, o projecto produz uma “observação da máquina por si mesma, propondo uma experiência física dos dados numéricos e das suas diferentes linguagens e conteúdos”. O objectivo é “desenvolver uma exploração estética do código binário e das suas qualidades intrínsecas”, evidenciando estruturas, lógicas, ritmos e redundâncias que emergem dos processos de transformação algorítmica, “devolvidos pelo computador na forma de fluxos visuais e sonoros”.

The Invisible Suns Project (2010—2011), de Marco Donnarumma, pretende criar uma experiência “emocional e perceptiva” a partir de padrões de trocas comerciais. Desta forma, visa uma exploração estética dos dados e do seu significado implícito em vez de métodos de visualização convencionais. O sistema autónomo faz uma análise permanente de preços de acções históricas de grandes corporações. Os dados são recolhidos de serviços públicos online (Google Finance) e processados em tempo real. O som é gerado pela modulação matriz das tabelas de ondas geradas pelos preços das acções. Cria-se assim uma panorâmica que proporciona uma “sensação visual e sonora da expansão e queda das acções das empresas, assim como o movimento geral das trocas comerciais”.

Wavelines (2012) é uma instalação audiovisual de Carrie Bodle, baseada em dois projectos anteriores da artista, criada a partir de dados de modelos simulados de crescimento e consumo de plâncton nos ecossistemas marinhos da costa de Washington. O trabalho de Bodle procura desenvolver experiências artísticas multimodais a partir de pesquisa científica, de modo a torná-la visível, audível e palpável. A instalação divide-se entre um conjunto de grandes ecrãs semi-transparentes que mostram diferentes dimensões dos dados oceanográficos (vento, marés, nutrientes, fitoplâncton e zooplâncton) e um conjunto de altifalantes que sonificam os mesmos. Para além disso cria uma visualização tátil, onde o som é traduzido dos dados e posteriormente visualizado através de modelos bordados por uma interface computacional que permite “costurar” as ondas sonoras.