

O universo invisível das redes wifi no processo criativo da instalação multimídia *That's enough internet for today*

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

SUBÁREA: SONOLOGIA

Felipe Lins Ferreira
UFPB - *felipe_linsferreira@hotmail.com*

Resumo: O presente artigo aborda o processo de criação da instalação multimídia “*That's enough internet for today*”, de modo que buscamos relatar e discutir possíveis problemas e soluções encontradas durante o processo de elaboração do projeto; além de realizar uma breve contextualização, citando algumas obras que contêm a mesma temática. A instalação visa tornar perceptível ao usuário o ambiente invisível das redes *wifi*. Para viabilizar a interação entre usuário e rede, foram utilizados dados das redes do entorno para gerar elementos sonoros e visuais, além disso, durante a instalação, o usuário foi convidado a criar no seu smartphone a própria rede *wifi* para que pudesse interagir com os elementos visuais e sonoros propostos na instalação.

Palavras-chave: Wifi. Instalação multimídia. Sonificação. Interatividade.

The invisible universe of wifi networks in the creative process of sound installation *That's enough internet for today*

Abstract: This article discusses the process of creating the multimedia installation "That's enough internet for today", so that we try to report and discuss possible problems and solutions encountered during the project development process; besides making a brief contextualization, citing some works that contain the same theme. The installation aims to make the user aware of the invisible environment of wifi networks. In order to enable the interaction between user and network, data from the surrounding networks were used to generate sound and visual elements. In addition, during the installation, the user was invited to create on his smartphone the wifi network itself so that it could interact with the elements visual and audible signals proposed in the installation.

Keywords: Wifi. Multimedia installation. Sonification. Interactivity.

1. Introdução

Nas últimas décadas, diversos artistas expressaram em suas obras preocupações com a propagação de novas tecnologias de informação, a comunicação e o seu efeito na sociedade. A onipresença das infraestruturas de dados e da conectividade é um tema constante em obras multimídias e convidam o usuário a refletir de maneira crítica a utilização da tecnologia no cotidiano e o seu comportamento nas redes. (MASSON; ES, 2017).

Esses projetos comumente utilizam dados oriundos de diversas origens para transformá-los em materiais sonoros/visuais. As informações coletadas são imprescindíveis para a elaboração desses materiais, uma vez que se constituem em matéria base para as criações artísticas. Essa abordagem frequentemente situa e investiga possíveis experiências sonoras, sociais e fenomenológicas em contextos cotidianos. (SERAFIN, 2011).

O processo de vincular dados de diversas origens ao som é chamado de sonificação (o seu equivalente em relação a aspectos visuais, é, portanto, a visualização). Kramer (1997) a descreve como “a transformação de relações de dados em relações perceptíveis de um sinal acústico com o propósito de facilitar a comunicação ou a interpretação” (KRAMER et al, 1997, p.3). Esses dados são oriundos de diferentes fontes, podendo ser dados climáticos, sociais, econômicos, cosmológicos, dentre outros (IAZZETA, PICCININI, 2018).

Dentro do contexto de utilizar dados oriundos de fontes distintas para fins artísticos, a instalação multimídia *That's enough internet for today* foi pensada de tal forma que reproduzisse o ambiente invisível das redes *wifi* da circunvizinhança, através de estímulos sonoros e visuais, criando assim, um complexo organismo sonoro/visual que apresenta em tempo real aos nossos sentidos a fluidez, a dinâmica das redes e as consequências das suas interações com o público.

Desta forma, o presente artigo busca descrever a utilização de dados oriundos das redes *wifi* para criação de uma instalação multimídia e refletir sobre os percalços e resoluções advindas desse processo criativo. Para uma melhor compreensão, faremos uma breve revisão de literatura sobre a utilização de dados das redes *wifi* para fins artísticos, além de descrever o desenvolvimento do sistema digital implementado na instalação.

2. A utilização de dados das redes *wifi* em outras propostas artísticas

Em nossa pesquisa, percebemos que a utilização específica de dados provenientes das redes *wifi* para criação artística é relativamente recente e que ainda há muito a ser explorado. Podemos destacar a instalação *Mayak* do artista Dmitry Morozov, o aplicativo para celulares *Architecture of Radio* elaborado por Richard Vijgen e o dispositivo *Linger* de Jasper van Loenen, como propostas que se utilizam desse procedimento e que influenciaram a criação da instalação *That's enough internet for today*.

O aplicativo de realidade aumentada *Architecture of Radio* criado por Richard Vijgen busca realizar processos de sonificação e visualização para mostrar o mundo escondido das redes digitais (VIJGEN, 2017). Sobre põe em tempo real informações das redes *wifi* e imagens da câmera do dispositivo utilizado pelo usuário, criando assim, um mapa em tempo real da interação entre as redes *wifi* e o ambiente.

Em sua instalação multimídia *Mayak*, Dmitry Morozov busca gerar materiais sonoros através de dados do tráfego na internet gerado pelos visitantes. Ao checar *e-mails* e

redes sociais, estando conectado ao *wifi* disponibilizado por Morozov, o usuário recebe como *feedback*, sons que possuem correspondência com esse tráfego de dados gerado. Segundo o autor, se tem como resultado desse procedimento “uma orquestra louca de roteadores compondo um tipo de *techno* baseado em máquinas”. (MOROZOV, 2017).

Por último, o dispositivo *Linger* de Jasper van Loenen permite criar o que ele chama de “multidão virtual”. O aparelho guarda em um banco de dados os sinais das redes *wifi* de qualquer pessoa que se aproxima, e os retransmitem à medida que a pessoa se distancia. Desta forma, ele indica que virtualmente a pessoa ainda estaria lá. Segundo o autor: “Fisicamente eles podem ter saído, mas a presença virtual deles permanecerá para sempre”. (LOENEN, 2017).

3. A proposta da instalação *That's enough internet for today*

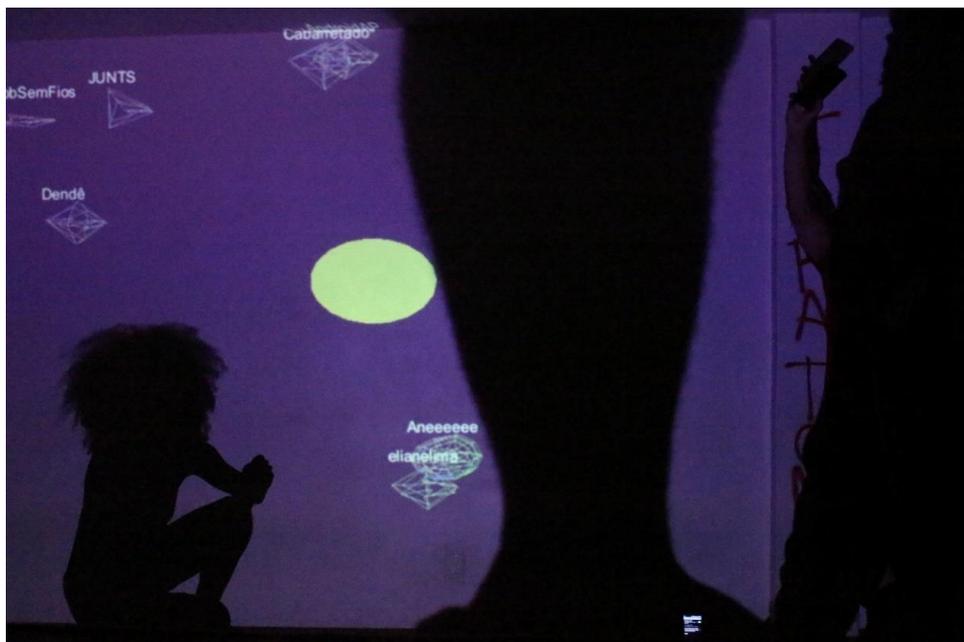


Figura 1 - Apresentação da instalação com os alunos do curso de dança da UFPB

A instalação visa tornar perceptível ao usuário o ambiente invisível das redes *wifi*, que se configuram numa infraestrutura imprescindível no cotidiano. Para viabilizar a interação entre usuário e rede, foram utilizados dados das redes do entorno para gerar elementos sonoros e visuais.

Por ter a internet como um tema abordado, o nome da instalação se refere a um *meme* que é mencionado em comunidades *online* para se referir a algum conteúdo de mídia bizarro, ofensivo ou até mesmo perturbador e que não pode ser esquecido após ser visto.

Os usuários são convidados a interagir com a instalação através da criação de um *hotspot* móvel¹ nos seus celulares, com o entrelaçamento entre a rede do usuário e um objeto sonoro e visual. Quando o cliente cria a rede, o nome dela surge na projeção e um novo som é emitido, fazendo com que os parâmetros sonoros e visuais sejam modulados a partir da intensidade do sinal obtido, ou seja, ao se movimentar pelo ambiente o usuário modifica a intensidade do sinal e conseqüentemente os parâmetros controlados por ele.

No dia em que a instalação foi apresentada, divulgou-se nas redes sociais do evento um vídeo instrutivo, que explicava o conceito da instalação e ensinava o usuário a criar um *hotspot* móvel. Este mesmo vídeo também foi executado em *loop*, em um *notebook* posto na entrada do ambiente da exposição, de modo que os usuários pudessem observar as instruções e interagir com a instalação.

Apesar do viés instrutivo, o vídeo foi criado de maneira a funcionar como um elemento artístico que dialoga com os demais elementos da instalação, se constituindo como uma obra artística e não puramente didática. O uso do *glitch*² e a ideia de fazer um vídeo através de uma captura de tela da elaboração de um *Power Point* foram explorados a fim de evidenciar, respectivamente, o metafórico caráter orgânico das máquinas e de expor as entranhas do processo criativo em plataformas digitais eletrônicas. Além disso, o aspecto visual de *glitch* do vídeo conversa com as características sonoras e visuais da instalação.

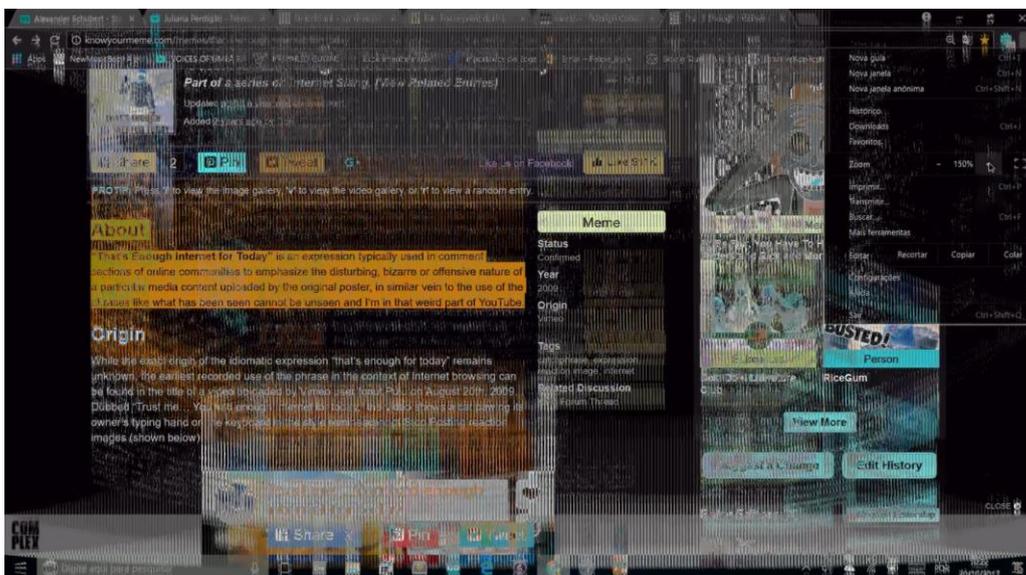


Figura 2 - Parte do vídeo instrutivo em que se explica o título da instalação.

4. A utilização de dados das redes wifi

No decorrer do processo criativo da instalação interativa *That's enough internet for today*, a utilização de dados provenientes das redes *wifi* como forma gerar materiais

sonoros/visuais através dos procedimentos de sonificação/visualização demonstrou-se problemática por diversos fatores.

O primeiro se relaciona com latência envolvida na obtenção dos dados provenientes das redes. Para a obtenção dos dados, empregamos o escaneamento ativo³ que foi implementado na placa *wifi* ESP-8266⁴. Apesar da utilização dessa técnica – que é mais recomendada para aplicações em tempo real – a técnica aqui utilizada, contém uma latência de cerca de dois segundos entre os escaneamentos. Os autores Gonzalez; Pérez e Zárte (2005, p.2) explicam algumas razões que podem ter ocasionado essa latência:

O número de canais a serem verificados é o principal fator que contribui para a latência. Portanto, uma varredura curta é preferida a uma varredura completa para transferências rápidas. No entanto, o procedimento de descoberta ativa pode exibir diversas latências devido ao número variável de canais a serem verificados e ao tempo que a STA está em cada canal. (GONZALEZ; PÉREZ; ZÁRATE, 2005, p.2, tradução nossa).

Deste modo, a latência representou um grande problema no decorrer do desenvolvimento da instalação, já que a existência do atraso, de cerca de dois segundos, atrapalhou bastante a percepção de causa e efeito inicialmente almejada.

O segundo problema se relaciona com a instabilidade do sinal de RSSI, o que dificultou a sua utilização como forma de controlar parâmetros sonoros e visuais em um contexto artístico interativo. Os autores Wang; Zhao e Jiang (2014) enumeram algumas das razões para instabilidade do RSSI:

(1) RSSI não é estável. O valor do RSSI é determinado pela potência de transmissão, distância, caminho de transmissão e assim por diante. Mesmo entre dois nós fixos, o valor de RSSI varia com o passar do tempo. (2) RSSI nem sempre é confiável. A confiabilidade da transmissão mudará em diferentes cenários. Quando o número de entidades móveis está aumentando, a interferência de comunicação aumenta, o que reduz a confiabilidade da transmissão. (3) Não há relação causal entre o RSSI e a distância euclidiana, de modo que a estimativa de grandes distâncias é realizada julgando apenas pela informação RSSI. (WANG; ZHAO; JIANG, 2014, p.1, tradução nossa).

Diante dessa instabilidade, acabamos por implementar um filtro *Kalman*⁵, como forma de suavizar possíveis variações súbitas nos sinais de RSSI recebidos. Podemos destacar como aspectos positivos da sua utilização, a sua eficácia ao filtrar os dados recebidos, além da pouca quantidade de recursos computacionais necessários para sua execução (SUÁREZ; ELBATSH, MACÍAS, 2010).

Outro problema encontrado refere-se à utilização de diversas redes simultâneas. A instalação, a princípio, foi elaborada para compreender até quinze redes, ou, usuários

simultâneos, no entanto, o problema está localizado na dissolução da percepção da interatividade entre o movimento do usuário no espaço e o resultado sonoro.

Quando quinze fontes sonoras são utilizadas ao mesmo tempo, cria-se assim, uma enorme massa sonora em que os objetos individuais tendem a se fundir em blocos homogêneos. Recorreu-se ao *software* para corrigir esse resultado através da criação de disparadores randômicos que controlam a quantidade de objetos sonoros simultâneos. Desta forma, mesmo que a projeção indique que existam quinze redes no ambiente em um dado momento, somente um objeto pode estar soando, ao passo que noutra momento, o mesmo pode ocorrer com dez objetos.

No decorrer da atividade, devido à natureza imprevisível das redes *wifi* e a latência na captação dos dados, buscou-se abrir mão da ideia inicial, de percepção plena de interatividade, para manter-se um equilíbrio entre um resultado imprevisível e a percepção de causa e efeito. Deste modo, o usuário percebe-se como agente modificador dentro da instalação, porém não se dá conta da totalidade e da extensão da sua atuação. Fica evidente que quanto menor for a quantidade de pessoas interagindo, mais perceptível será a atuação do usuário na modificação dos parâmetros sonoros/visuais.

5. A escolha dos objetos sonoros e a sonificação/visualização do RSSI

Os objetos sonoros escolhidos possuem um caráter primordialmente de ruído, para que desta maneira dialoguem com a estética *glitch* do vídeo e com o próprio título da instalação. Utilizamos ambiente de programação visual Max/MSP⁶ e a DAW *Ableton Live*⁷ para a criação do sistema multimídia.

Em relação à parte sonora, foram utilizados sintetizadores granulares⁸ e geradores de ruídos. Um procedimento bastante empregado na instalação foi a utilização do RSSI como forma de controlar diversos parâmetros, como o tamanho dos grãos e o *pitch*, em um sintetizador granular contendo samples da peça “*La Mer*” de Debussy. À medida que o usuário se aproxima do receptor e conseqüentemente seu RSSI aumenta, o *pitch* do sample⁹ fica mais agudo, o tamanho dos grãos diminuem simultaneamente na projeção.

A instalação do vídeo consiste na criação de um objeto visual para cada rede que se anexa a um registro. A ideia central baseia-se na representação do sistema solar, no qual, aparece no centro, de forma fixa, o receptor da rede. Os objetos visuais pertencentes às redes são dispostos de acordo com o seu RSSI¹⁰, à medida que a intensidade da rede cresce, o receptor se aproxima do centro e vice-versa; embaixo de cada objeto aparece o nome

identificando à qual rede o objeto pertence, de modo que o usuário pode acompanhar em tempo real a sua participação na instalação.

6. Considerações finais

A utilização de dados provenientes das redes wifi em contextos artísticos é recente e demonstra ser um campo ainda em expansão. Apesar disso, a sonificação/visualização desses dados demonstrou ser problemática em um primeiro momento. Percebe-se que, no decorrer do desenvolvimento da instalação *That's enough internet for today*, se fez necessário abrir mão da ideia da interatividade previamente concebida por questões técnicas. No caso, buscou-se adaptar a ideia inicial para que se pudesse possibilitar a realização da instalação diante das limitações de latência impostas pela implementação do algoritmo de varredura utilizada.

A quantidade de redes simultâneas também demonstrou estar diretamente ligada à percepção de interatividade pelo usuário, uma vez que a utilização de várias redes torna impossível a distinção de elementos isolados. A solução foi encontrada com a modificação do algoritmo, permitindo-se assim, que o *software* modulasse e limitasse a quantidade de redes simultâneas possíveis.

Diante do que foi discutido, evidenciou-se que, mesmo que se elabore o material visando a um funcionamento previsível, o perfil relativamente instável das redes *wifi* e o diferente comportamento dos usuários geram “ruídos” essenciais, determinantes para a dinâmica da instalação. Apresentações e testes demonstraram ser de grande importância para o aprimoramento do sistema interativo.

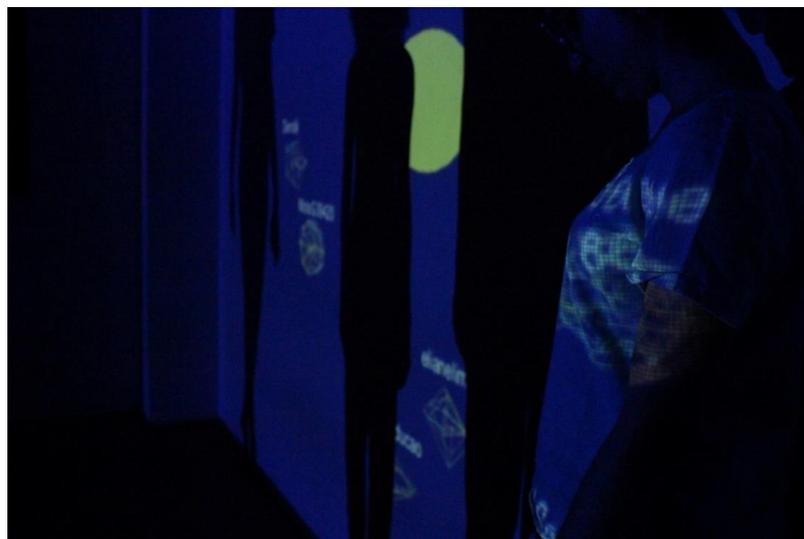


Figura 3 - Usuários da instalação interagindo com a projeção

Referências:

- GONZALEZ, F.; PÉREZ, J.; ZÁRATE, V. *HAMS: Layer 2 handoff accurate measurement strategy in WLANs 802.11*. In: Proceedings of the 1st International Workshop on Wireless Network Measurements (WinMee '05), pp. 1–7, Trentino, Italy, April 2005.
- IAZZETTA, Fernando; PICCININI, Augusto. *Sonificação como art-science: três lógicas de interdisciplinaridade, três lógicas de sonificação*. In: XXVIII Congresso da ANPPOM. 2018.
- LOENEN, Jasper Van. *Linger*. 2017. Disponível em: < <https://github.com/javl/linger> >. Acesso em: 10 de jun. de 2019.
- MASSON, Eef; ES, Karin van. *Data as evidence in The Architecture of Radio*. First Monday, 22 (10), 2017.
- MOROZOV, Dmitry. *Mayak*. 2017. Disponível em: < <http://vtol.cc/filter/works/mayak> >. Acesso em: 10 de jun. de 2019.
- KRAMER, Gregory et al. *Sonification Report: Status of the Field and Research Agenda*. International Community for Auditory Display, 1997.
- SERAFIN, Stefania et al. Sonic Interaction Design. In: HERMANN, Thomas; HUNT, Andy; NEUHOFF, John G. *The Sonification Handbook*. Berlim: Logos Verlag, 2011. Cap. 5, p. 87-106.
- SUÁREZ, A.; ELBATSH, K.; MACÍAS, E.; *Gradient RSSI Filter and Predictor for Wireless Network Algorithms and Protocols*. Network Protocols and Algorithms, 2(2), 2010.
- VIJGEN, Richard. *Life in the Infosphere*. Total Space, 50, 2017.
- WANG, Y., ZHAO, B.; JIANG, Z. *RSSI-Based Smooth Localization for Indoor Environment*. *The Scientific World Journal*, 2014, 1–8, 2014.

Notas

¹ Também conhecido como ponto de acesso. No contexto da instalação é o método que permite a criação de redes WI-FI pelo usuário em dispositivos móveis.

² *Glitch's* são erros ou falhas ocorridas em sistemas digitais e que frequentemente utilizados em contextos artísticos. Para mais detalhes, ver o artigo *Glitch: estética contemporânea visual e sonora do erro* (GAZANA, C et al., 2013).

³ Existem duas formas de captar os dados de uma rede wifi: o escaneamento passivo e o escaneamento ativo. A explicação dessas técnicas está além do escopo desse artigo, porém, em termos amplos, podemos dizer que o escaneamento ativo é ideal para atividades que requerem a obtenção de dados em tempo real, por possuir menor latência em relação ao escaneamento passivo.

⁴ Placa de desenvolvimento similar as placas Arduino e que possui *wifi* embutido.

⁵ SUÁREZ; ELBATSH, MACÍAS comentam sobre o filtro *Kalman* e sua aplicação no RSSI, Segundo eles: “O filtro de *Kalman* é um conjunto de equações matemáticas que fornece um mecanismo eficiente de computação (recursiva) para estimar o estado de um processo, de forma a minimizar a média de erro. O filtro é muito poderoso em vários aspectos: ele suporta estimativas de estados passados, presentes e até futuros, e pode fazê-lo mesmo quando a natureza precisa do sistema modelado é desconhecida.” (SUÁREZ; ELBATSH, MACÍAS, 2010, p.5).

⁶ Ambiente de programação visual muito utilizado por artistas que possibilita a criação de complexos algoritmos por meio de uma linguagem simplificada.

⁷ Plataforma de trabalho digital de áudio desenvolvida pela empresa alemã *Ableton*.

⁸ Sintetizador que consiste na utilização e reordenação de pequenos fragmentos sonoros (também chamados de grãos) para manipular o som.

⁹ Amostra ou pequeno trecho de áudio.

¹⁰ Do inglês *Received Signal Strength*, é o indicador da força/intensidade do sinal *wifi*.