
Interfaces e comunicação sensível: perspectivas da visualização em rede em convergência com a tecnologia vestível¹

Luiz Guilherme MASCARENHAS ALVES²

Maria Lucília BORGES³

Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, MG

Resumo

As relações entre comunicação, inteligência artificial e computação vestível têm se tornado temas cada vez mais tangíveis de pesquisas promissoras. Pautado pela visualização de dados (Lima, 2011) e computação afetiva (Picard, 2000), este estudo propõe uma reinterpretação e transposição de fundamentos de interface de visualizações de dados habituais para uma esquematização no movimento de tradução de biodados, auxiliado pelo pensamento artístico. Parte-se então de uma base teórica fundamental multidisciplinar, seguido de uma fase analítica com três modelos de vestíveis. Com essa articulação foi possível a exposição de lógicas harmônicas, onde o espaço para a inserção da arte nesse entendimento, como alcance e partilha aos usuários, é fortalecido.

Palavras-chave: computação vestível; arte; visualização em rede; inteligência artificial; algoritmos

1. Introdução

Esse artigo nasce de um recorte da pesquisa de iniciação científica intitulada “Schizo-Interface: visualização de biodados para um sistema vestível (continuidade)”, financiada pela Universidade Federal de Ouro Preto (2023). O estudo abrangente resultou na composição de conceitos e conexões da visualização de dados complexa e de rede (Lima, 2011), atravessados pelos algoritmos (Finn, 2017); inteligência artificial e machine-learning (Tecuci, 2012); bem como vestíveis e computação afetiva (Picard, 2000). A consonância destas contribuições possui como objetivo o projeto de um *wearable*, uma interface vestível em processo de desenvolvimento, que almeja tornar visíveis as comunicações imperceptíveis do corpo humano, denominado *Schizomachine*. Este *wearable* tratado na pesquisa segue como interface, uma visualização de biodados, um processo de tradução intersemiótica, no qual os dados fisiológicos, neste caso, dados de ondas cerebrais captados por dispositivos de eletroencefalograma - EEGs, serão

¹ Trabalho apresentado na IJ05 – Comunicação Multimídia, da Intercom Júnior – 19ª Jornada de Iniciação Científica em Comunicação, evento componente do 47º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Graduando do curso de Jornalismo da UFOP; e-mail: luizmascjor@gmail.com.

³ Orientadora do trabalho; Doutora em Comunicação e Semiótica; Professora Associada do Departamento de Jornalismo da UFOP; e-mail: maria.borges@ufop.edu.br.

traduzidos em cor/luz e visualizados no próprio corpo do indivíduo, ou seja, na roupa, a interface vestível.

No presente recorte, abordamos as visualizações complexas de dados, guiados pelos Princípios da Visualização de Dados, de Manuel Lima (2011), em seu livro *Visual Complexity: Mapping Patterns of Information*. Nesta obra, o autor estabelece regras que uma boa visualização de dados deve absorver e incorporar. Essa abordagem se destaca por se tratar de um projeto de computação vestível, cujo propósito é mapear e visualizar os dados através de uma roupa desenvolvida e pronunciada como um objeto das artes, mas também porque tais princípios nos impulsionam a lançar um olhar além das visualizações de dados tradicionais. Desta maneira, faz-se necessário a apropriação desses parâmetros no processo analítico e imagético em nossa temática. Assim, tomou-se os fundamentos da visualização de dados como método de análise de artefatos maquímicos vestíveis pesquisados, cujas características formais ou conceituais se assemelham à proposta da *Schizomachine*. Além disso, temos como pensamento que a própria arte justifica e pode sustentar os conceitos de uma forma gradual ao entendimento, trazendo impactos sociais e científicos ao público neste cenário, e ampliando a complexidade da própria arte.

Dividimos este trabalho em duas partes. Na primeira, agregamos uma breve síntese de pressupostos de experimentações com neuro e *biofeedback*⁴ que fortalece nossa bagagem nas respectivas áreas e equipamentos utilizados, seguidos de uma base teórica-fundamental das relações da complexidade que tocam a visualização em rede e atravessam as perspectivas da inteligência artificial e multidisciplinaridades do contexto. Na segunda parte, expomos a fase analítica com dois vestíveis pesquisados, em convergência com os princípios assim dispostos, pautados em um movimento de suporte através da arte.

2. Breves simbioses das esferas da complexidade e comunicação sensível

Na arte, diversos experimentos e obras com sistemas de neuro e *biofeedback* demonstram, desde a década de 60, o campo primário, porém já muito avançado das

⁴ *Neurofeedback* é um tipo de *biofeedback* que utiliza diversos métodos, como a eletroencefalografia (EEG), para monitorar a atividade cerebral em tempo real. Assim como o *biofeedback*, que permite ao usuário regular suas reações fisiológicas e emocionais, o *neurofeedback* permite o controle da atividade do sistema nervoso central. Em aplicações clínicas, o *neurofeedback*, associado a técnicas e dispositivos de *biofeedback*, pode contribuir para uma série de tratamentos como distúrbios do sono, estresse, déficit de atenção, dentre outros. (Alves; Borges. 2024)

multidisciplinaridades e relações entre arte, ciência e tecnologia. Na música, o americano Alvin Lucier foi o primeiro compositor a usar o eletroencefalograma (EEG), em 1965, para compor sua obra *Music for Solo Performer* (Nijholt, 2019 *apud* Borges, 2020). Em 1967, os estudos realizados pelo compositor Richard Teitelbaum com EEG e *biofeedback* resultaram nas obras *Organ Music e In Tune* (Ibid). Nas artes visuais, no início dos anos 70, a artista americana Nina Sobell fez suas primeiras experimentações com EEG, explorando, através do vídeo, a comunicação silenciosa que acontece no nível invisível do cérebro. Destas experimentações resultou a obra *Brain Wave Drawings*⁵ (1973), em que a artista explora o que chama de “retratos internos e externos” dos participantes. No mesmo período, o compositor americano David Rosenboom⁶ iniciou suas investigações sobre *neurofeedback* e uso de *brain-computer interface* (BCI), em português, interface cérebro-computador, em processos de composição musical e performances em tempo real, de onde resultaram a publicação *Biofeedback and the Arts: results of early experiments* (1976) e inúmeras performances realizadas com esses dispositivos⁷ (Ibid.).

De certa forma, seus intuitos também se encontram em conformidade com investigações em comunicação imperceptível. O sensível e o imperceptível são conceitos que se mesclam e que aqui tratamos como “estados afectivos”, aqueles regidos pelo corpo humano e orquestrados pelos biossinais, popularmente conhecidos como emoções. Compreendemos que a não utilização do conceito “emoção”, relacionado ao projeto da *Schizomachine*, é a mais coerente, uma vez que os dados das ondas cerebrais coletados para este projeto não contêm informações suficientemente precisas para serem classificadas como reações emocionais, de acordo com os estudiosos da área. Além disso, há autores que discordam sobre o uso do termo “emoção”, sobretudo quando se trata de pesquisas com eletroencefalograma para detectar emoção.

A pesquisadora Rosalind W. Picard (2000), por exemplo, considera o termo “emoção” inapropriado, pois não contempla a tamanha complexidade de variáveis que se intercalam na discussão. Por essa intangibilidade, a classificação de algo que não possui exatidão, mas múltiplos conceitos, preferimos, assim, a adequação a “estados

⁵ <http://www.ninasobell.com>

⁶ <https://davidrosenboom.com/>

⁷ <https://davidrosenboom.com/video>

afectivos”, adotando a grafia “afectivos”, em vez de “afetivos”, para diferenciar do uso no senso comum do termo “afetivo” e nos aproximar do conceito de “affectos” em Gilles Deleuze e Félix Guattari (1992).

Desta forma, tocamos em um ponto em comum que absorve e trabalha com todas as disciplinas recortadas para os debates que serão expostos a seguir: a multiplicidade. Esse conceito penetra em todas as áreas delineadas para esse estudo, ligando suas arestas e seus *clusters* e fundamentando as explicações do que tomamos aqui como complexidade, e, assim, desde então, desta visualização em rede, *machine-learning* e computação vestível.

Segundo Deleuze e Guattari (1995), “toda vez que uma multiplicidade se encontra em uma estrutura, seu crescimento é compensado por uma redução das leis de combinação”. Toda lógica do rizoma, base da complexidade, é fundamentada na multiplicidade sem um elemento central. Apesar de, na computação geral, a dicotomia ser ainda muito empregada, para a complexidade em rede que cerca os pressupostos da inteligência artificial ela não se mostra satisfatória.

Do mesmo modo, a visualização em rede também é uma complexidade, estabelecendo-se como um processo computacional que, segundo Manovich (2019), compartilha dos mesmos parâmetros. Esta visualização trabalha com grandes quantidades de dados, impossíveis de serem processados por seres humanos, mas possíveis para os sistemas que construímos. Uma complexidade que trabalha para outra complexidade: I.A. para visualização em rede.

Se uma compartilha os mesmos nós, acrescentamos as particularidades da computação vestível. Lima (2011) apresenta oito Princípios da Visualização em Rede, que classificamos na pesquisa como “tradicionais”. Isso se deve pelas abordagens habituais às quais sempre recorreremos nas visualizações de dados. Dessa forma, propomos o exercício de análise transpondo para uma plataforma que molda os corpos, em um design artístico centrado no ser humano, como os vestíveis.

Na dinâmica das inteligências artificiais, a maior dificuldade é a aprendizagem do conceito. O conceito mais simples se vê cru e complexo para uma máquina. Portanto, consideramos válido pensar em princípios para aprimorar o aporte teórico da busca pela solução computacional e de conexão/comunicação entre corpo e máquina.

3. Parâmetros para a máquina emocional: a visualização em rede e suas traduções

Tratamos aqui não de relações e traduções universais, mas sim, contemplando a sociabilidade cultural em comum nas esferas da ocidentalidade. Tomando como base o pensamento de Lima (2011), na primeira etapa há quatro princípios teóricos, sendo um deles subdividido: pergunta, relevância (conteúdo e método), análise multivariada e tempo. Por conseguinte, na segunda etapa são identificados quatro princípios práticos, dos quais três deles se ramificam: vocabulário, agrupamentos (similaridade, proximidade e destino comum), dimensionamento (visão macro, relacionamento e visão micro) e o gerenciamento de complexidade (zoom adaptativo, visão geral e detalhe, foco e contexto). Partimos assim para suas discussões.

Em seu primeiro princípio, o autor traz o questionamento, a “Pergunta”. Todo processo metodológico, científico e até mesmo os debates das questões do ser humano começam com uma pergunta. Não seria diferente em seus princípios. A pergunta rege os direcionamentos da visualização e suas possíveis outras indagações e *insights*.

A visualização em rede gera inúmeras questões e uma delas é, por exemplo, o que nos levou aos parâmetros do uso da inteligência artificial e a incorporá-la, viabilizando futuras experimentações. Como usá-la de acordo com o que a visualidade demanda? De quais critérios éticos apropriar-se para uma positiva interação com seus usuários? Se são variáveis constantes ao conceito do estado afectivo, quais são os estados dentro daqueles dados? Aqui temos o imaginário da dúvida que nos leva a uma gama exploratória.

Para o segundo princípio temos a “Relevância”. A relevância é o componente que move o fundamento. O autor a divide em duas categorias: os dados de suporte (conteúdo) e as subsequentes técnicas de visualização (método). Em concordância, portamos os dados coletados através dos EEGs como conteúdo, e o método como a inteligência artificial. Isso ocorre para que a comunicação seja clara e sem muito esforço cognitivo. Além disso, como o projeto propõe uma instalação artística, seus resultados podem movimentar as máximas da ciência e do próprio ser humano. Compreensões, impactos e agenciamentos, vislumbrando suas formas e multiplicidades por meio da interação.

Em seu terceiro e quarto princípio, o autor expõe a “Análise Multivariada” e o “Tempo”. Sucessivamente, a primeira cerca as entidades já discutidas na alma da visualização em rede, a multiplicidade. Seguimos então com o mesmo pensamento dos múltiplos serem o todo. Em cumplicidade com o tempo, o quarto princípio traz as variáveis em seu conceito hiper-mutável. A temporalidade impacta de diversas formas as informações dos sistemas complexos. “Mesmo algo aparentemente tão estável como o cérebro humano está continuamente adicionando ou removendo sinapses (...) em um processo associado à aprendizagem cognitiva” (Lima, 2011, p. 84, tradução nossa⁸). Os dados são importantes a partir do recorte temporal que são trabalhados. Em cada entidade temporal (passado, presente e futuro), há uma execução e transformação de rastros de dados e suas potências, sejam elas culturais, sociais, psíquicas, biológicas e tecnológicas. Processos sensíveis de comunicação flutuam no tecido do tempo.

Essas fundamentações teóricas dos princípios da visualização em rede aprimoram e acrescentam os corpus teóricos para as futuras experimentações em criação de visualizações em rede de biodados através da inteligência artificial. Com eles, podemos circundar os artefatos e investigar, propor e efetivar exaustivamente hipóteses e soluções que partilham de movimentos éticos e combatentes a uma desigualdade na comunicação, aqui imperceptível.

Trazendo agora a segunda metade das “regras” em visualização de dados, abordaremos os quatro últimos que articulam as circunstâncias práticas a essa transposição. A quinta característica explicitada por Lima (2011) é o “Vocabulário”. O vocabulário delimitado pelo autor impõe nós e arestas. Uma vez que é muito conhecido nas visualizações de dados tradicionais, adaptamos a nossa visualidade de acordo com exemplos coletados na realidade.

Em suas definições, “os nós são as unidades atômicas de um gráfico” (Ibid., p. 86, tradução nossa⁹). Nesta categoria é onde grande parte da percepção visual é apresentada. Para as arestas, o autor salienta como:

Para cada relacionamento entre nós, existem inúmeras camadas de informações quantitativas e qualitativas relativas à natureza da conexão (por exemplo, proximidade geográfica, ou emocional, frequência de

⁸ *Even something seemingly as stable as the human brain is continuously adding or removing synapses (...) in a process associated with cognitive learning.* (Lima, 2011, p. 84)

⁹ *Nodes are the atomic units of a graph.* (Ibid., p. 86)

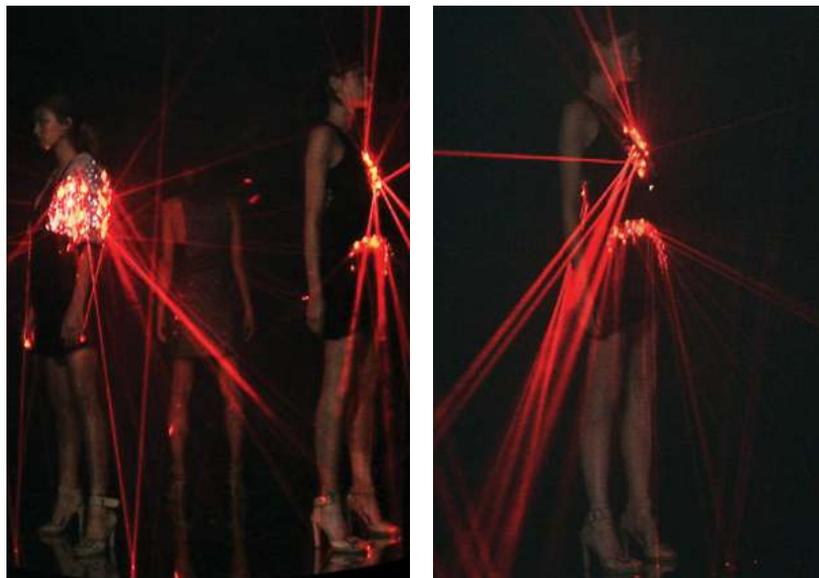
comunicação, duração de amizade). (Lima, 2011, p. 88, tradução nossa¹⁰)

Ou seja, as arestas são os vínculos de nós, capazes de carregar também informações densas. Claramente uma visão também conectada à lógica rizomática.

Para tanger o pensamento apresentado, trazendo essa tradução às roupas tecnológicas, destacamos os vestíveis que categorizamos em um grupo denominado “Interface” em nossas prospecções. Tal grupo foi definido pelas particularidades de construções já moldadas em design e comunicação, que apresentam uma interface vestível com tecnologia e elaborações ergonômicas aproximadas da proposta da *Schizomachine*.

Começando pelo projeto “*Readings*” (Figura 1) de Hussein Chalayan. Uma coleção de primavera-verão, concebida em 2008, que tem como conceito o deus sol e a cultura das celebridades (Moore, 2012). As peças são montadas com lasers em movimento que refratam raios de luz vermelha em cristais *Swarovski* costurados na peça. A composição percorre o próprio usuário, tornando-o a origem das “arestas” e “nós” luminosos, formando um plano direcionado ao externo, uma interface visual dinâmica. Apesar de tecnológico, este não tem ligação com sistemas psicofisiológicos.

Figura 1 - *Readings*



Modelos femininas posando para o projeto *Readings*, de Hussein Chalayan. 21, out. 2007. Foto: Nick Knight

¹⁰ For every relationship between nodes, there are innumerable layers of quantitative and qualitative information pertaining to the nature of the connection (e.g. geographical or emotional proximity, the frequency of communication, duration of friendship). (Lima, 2011, p. 88)

Descritos os parâmetros técnicos, partimos para a análise. Pelas imagens, temos um espaço contemplado na estrutura do vestível que carrega lasers de luz em particularidades pensadas e definidas para a formação de uma figura, seja ela técnica, como uma silhueta e caimento, ou conceitual, como a inspiração ao Deus Sol explicitado em sua coleção.

Aqui temos um exemplo interessante que nos aponta suas arestas, as quais muitas não se encontram. Os seus nós são as suas fontes, e as suas arestas são os seus feixes de laser. Além disso, as formas e tamanho como círculos pequenos provavelmente se encontram tanto pela adequação ao conceito (sol) quanto pela compreensão técnica de um laser (uma fonte luminosa concentrada) se tornar mais adequada à proposta visual. A priori, não sabemos as intenções associadas à cor vermelha, mas tendo como base a psicologia das cores, podemos agenciar de forma que o vermelho representa signos de paixão e excitação.

Esta cor vibrante está entre as mais chamativas. O vermelho estimula o sistema nervoso autônomo ao mais alto grau, invocando uma resposta de adrenalina do “instinto de sobrevivência”; ele pode nos fazer salivar de fome ou nos tornar impulsivos. O vermelho também evoca sentimentos de paixão e excitação. (Samara, 2010, p. 110)

Outros objetos dos quais nos apropriamos em nossas relações são as peças que intitulamos de “Chapéu” e “Gaiola”, do designer Moritz Waldemeyer, de 2013, criados para a coleção de primavera-verão do designer Philip Treacy, apresentados no *London Fashion Week* daquele ano. O chapéu, em suas especificidades técnicas, contém 6 lâminas de LED acopladas, que rotacionam criando a visualidade de uma tela flutuante, um holograma. Já a gaiola é formada por uma rede emaranhada com 6.000 luzes, também de LED, que cobrem por completo o usuário. Os fios da vestimenta são cobertos por uma resina e enrolados em uma estrutura de um material denominado esfervite, para assim os fios secarem e se tornarem mais rígidos (Chalcraft, 2012).

Tomando como análise, igualmente como na coleção anterior, a começar pelo “Chapéu”, este se configura como uma visualização pela ilusão. O que temos são hastes que giram como hélices a uma determinada velocidade, na qual o resultado dessa luminosidade é a formação de uma rede paralela. Desse modo, poderíamos ter as hastes como seus nós, e suas arestas, o sistema em paralelo que é formado devido aos seus objetos estarem em rotação. Este design é também uma visualização, em que temos a

velocidade como um fator que só ela permite ver a imagem arquitetada pelo vestível. Ademais, sua estrutura e ideia de ilusão formam uma visualidade que flutua em torno do eixo espacial onde está inserida, o qual é a cabeça do usuário. Este eixo, em termos conceituais, poderia ser também um nó, que quebra sua ideia de centralidade devido à ilusão do movimento e paralelismo. A luminosidade manifestada é de cor branca podendo ser alvo de vários agenciamentos, devido à sua localização nessa relação conceitual com a mente do usuário, como podemos observar nas imagens (Figura 2).

Figura 2 - Chapéu



Modelo com o vestível “Chapéu” em rotação. 26, set. 2012.
Fotos: Chris Moore



Figura 3 - Gaiola



Modelo em performance na passarela com o vestível “Gaiola”. 26, set 2012.
Foto: Chris Moore

A “Gaiola” (Figura 3) apresenta-se como um design que envolve o corpo todo do seu portador, trabalhando seu corpo como um alicerce e dando vida para a estrutura. Vemos os nós como seus pontos luminosos, mas suas arestas são cada conexão do arranjo do vestível. Arestas transversais, mas que seguem um direcionamento aparentemente horizontal. Diferentemente dos seus nós que seguem horizontalmente, mas são completamente paralelos. Um destaque para essas arestas é que, apesar de darem o suporte para todo o conjunto, elas são determinadas de um modo que fiquem “invisível” ao espectador, de modo geral, e o foco se consolida em seus nós. Poderíamos pensar que tal proposta seja para ofuscar o indivíduo, afinal, arestas de tons escuros formam uma rede que torna difícil ver o que está dentro e atrás. Sobre as cores, temos o feixe amarelo neste exemplo, que é “associado ao sol e calor, estimula um sentimento de felicidade” (Samara, 2010, p. 110).

Considerando as proposições tratadas neste princípio, expomos até aqui as construções efetuadas a partir de exemplos coletados na iniciação científica que seguem

para o próximo princípio. Vale lembrar que este é um exercício de identificação abstrato e imaginativo por essas visualidades serem propostas de categorias artísticas e não um gráfico tradicional, o qual poderia ser apontado plenamente.

Partindo para o próximo preceito elaborado por Lima (2011), tratamos agora da “Exposição de Argumentos”. O autor se debruça no entendimento do sistema em rede e a expor sua variação, sendo esta lógica podendo ser intensificada pelo trabalho com a espacialidade da rede. Para ele, as relações espaciais são tão importantes quanto os laços visuais explícitos e são um elemento crítico na exposição de contraste e semelhança. Aqui, o autor se apoia fortemente na tradicional psicologia da Gestalt, sobre similaridade, proximidade e destino comum.

Repetindo o exercício feito anteriormente, convergindo os conceitos no design de Chalayan, observamos a aplicação da similaridade e proximidade dos lasers de acordo com a estrutura corpórea da roupa e da narrativa de destaque do mesmo como um vestível. Na imagem vemos a acumulação de lasers no peitoral da peça e um meio arco de pontas para baixo na região de cintura da peça. Este panorama pode ser cercado de agenciamentos que refletem diversas percepções em cada indivíduo.

Nos vestíveis de Waldemeyer, vemos um maior impacto espacial na “Gaiola”. O entendimento de direção paralela apreendido na peça se dá justamente também pela relação das leis. As luzes estão colocadas de modo que seguem tanto uma linha horizontal quanto vertical, mas tendem a mostrar uma visualidade horizontal pela proximidade, por exemplo. No “Chapéu”, a velocidade faz com que tais agrupamentos, similaridade e destino comum se modifiquem de sua originalidade, construindo a imagem. Neste espaço, vemos tanto a presença quanto a “ausência” de propriedades que proporcionam diferentes impactos, coerências e constâncias.

Trazendo a penúltima diretriz, o autor discursa a respeito dos fundamentos do “Dimensionamento”. Em suas palavras, “as redes não apenas apresentam diferentes padrões e comportamentos em diferentes escalas, mas também as necessidades do usuário variam dependendo de sua posição específica em relação à rede” (Lima, 2011, p. 91, tradução nossa¹¹).

Em uma interface vestível, tais propriedades são relativamente bastante mutáveis, principalmente dentro do que ele afirma. Sobretudo, centrado no usuário

¹¹ *Not only do networks showcase different patterns and behaviors at different scales, but also the user's needs vary depending on his or her particular position with respect to the network.* (Lima, 2011, p.91)

esses padrões são constantemente distintos, tanto dos comportamentos do código e fisiológicos, quanto dos outros princípios citados anteriormente. Dando por sequência, o autor categoriza em três tópicos esse dimensionamento, sendo esses: visão macro, visão de relacionamento e visão micro.

Novamente recorreremos à explicação já contendo o exercício igualmente efetuado nos pontos anteriores. Na visão macro há a entrega do panorama, é toda a visão topológica que facilita a cognição e a visualização para o espectador. Citamos como exemplo o “Chapéu” (Waldemeyer e Treacy) que em primeira instância observamos sem todos os desdobramentos detalhados da visualidade. A cor e o trabalho de espacialidade entregam essa perspectiva.

Na visão de relacionamento, o agente transparece nas significações de suas interconexões. É o destrinchar analítico da visualização, como o que foi feito acima. Já a visão micro, como seu próprio nome diz, se preocupa com os detalhes. É a particularização descritiva de cada nó único de forma abrangente e que revela informações. Como reflexão no mundo das artes, esse ditame é ainda valioso, mas dependerá de cada agenciamento gerado nos apreciadores. Da mesma forma que a nossa exposição ao objeto suscitou essa visão micro exposta no artigo, com outro indivíduo caberia a possibilidade de diferenças. Tais visões não são apontadas como obrigação a toda manifestação de visualidade, mas cabe ao criador tentar respondê-las ao máximo.

Por fim, a última tônica discutida, sendo esta a do “Gerenciamento da Complexidade”. Essa via de moderação estabelece que apesar dos estudos de projetos de visualização, interface, redes e também inteligência artificial, e dos fundamentos da complexidade serem propriedades atravessadoras de toda a percepção lógica, para o espectador o resultado deve ser reduzido, de fácil cognição e gradual entendimento. Lima (2011), se apoia nas reflexões de outros autores, como o cientista da computação Riccardo Mazza, o psicólogo William Edmund Hick e o mantra de Ben Schneiderman para conceber esse princípio. Para ele, essa lógica está intrinsecamente ligada ao trabalho de múltiplos designers que muitas vezes nem estão familiarizados com tais pensamentos.

Por conseguinte, o autor novamente destrincha em três predicados. Em seu primeiro conceito, há a ampliação do que ele chama de zoom adaptativo, que visa inserir cada vez mais informações à medida que se dá zoom no *cluster* conforme

necessário ao usuário. O segundo segue esse mesmo raciocínio, mas ao mesmo tempo com visão geral e detalhes progressivamente, mas além disso, uma área macro, onde se pode ver a origem e o contexto geral. Sucessivamente, o terceiro é o foco e o contexto, o “olho de peixe”, onde as outras perspectivas são apropriadas, mas sem a segregação e em uma única configuração.

Em suma, as definições dos três conceitos já estão ligadas ao design de interação, afinal os objetos expostos e a organização da nossa rede tratam de um dispositivo centrado no ser humano. Porém, enxergamos que os processos já são também simplificados pelo atravessamento da arte. A interação entre arte, ciência e tecnologia, podendo ser convergida com a inteligência artificial, amplia a complexidade da própria da arte.

Considerações finais

Nesta ponta pragmática do estudo, esboçamos as relações e interconexões entre visualização de dados, vestíveis, arte e design. Apropriamo-nos de reflexões já construídas, transplantando esses pensamentos para a área do design de interação construída através de roupas. Este estudo contribui para a criação de suportes e a integração entre as interfaces vestíveis e o design. Ambos coabitam o mesmo habitat da inteligência artificial.

Os princípios da visualização de dados apresentados neste artigo são importantes para que essa área vislumbre um possível aprimoramento dos fundamentos da comunicação visual e do design focados especificamente no design de informação, visto que nem mesmo a visualização de dados tradicional, apesar de ter várias contribuições para isso, não possui uma esquematização bem fundamentada. Em um quimérico futuro processo de evolução, há possibilidades de interação maximizadas com o indivíduo. Poderíamos atravessá-lo com informações precisas, segregar padrões ou gerar outras visualizações de outros possíveis afectos.

Como diz Nina Sobel, “artistas são os clarividentes da nossa sociedade. Quando adotam a tecnologia como metodologia, eles a tornam visível para um público que tem pouco contato direto com o trabalho diário dos cientistas” (Nijholt, 2019, p. vi, tradução

nossa¹²). Para este recorte do artigo, concluímos que o apoio na arte é uma peça fundamental para a garantia dos acessos, habilidades e ética neste panorama tecnológico.

A complexidade, a rede, o rizoma e os processos computacionais são conceitos incorporados com intuito de transformar o vestível em uma visualização possível. Tais conceitos e processos devem ser utilizados para traduzir dados complexos em representações visuais acessíveis e compreensíveis, o que seguirá para a próxima etapa da pesquisa. O que nos move é a evolução das relações humanas na comunicação e como a tecnologia pode auxiliar e traduzir seus processos sensíveis.

¹² *Artists are the clairvoyants in our society. When they embrace technology as a methodology, they make it visible to a public that has little direct contact with the daily work of scientists.* (Nijholt, 2019, p. vi)

Referências

- ALVES, Luiz Guilherme Mascarenhas. BORGES, Maria Lucília. **Schizo-Interface: Visualização de Biodados para um Sistema Vestível (continuidade)**. Relatório Final de Iniciação Científica. UFOP, 2024.
- BORGES, Maria Lucília. Schizomachine: a wearable schizo-interface for a schizo-body. In: **WHY SENTIENCE?** ISEA2020, 26, 2020, online. PROCEEDINGS 26th International Symposium on Electronic Art ISEA2020. Montreal: Printemps Numérique, 2020. p. 63-69. Disponível em: https://isea2020.isea-international.org/PROCEEDING_041120_LR.pdf. Acesso em: 20 mar. 2024.
- CHALCRAFT, Emilie. **LEDs hats by Moritz Waldemeyer for Philip Treacy**. Dezeen. 26 set. 2012. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2012/09/26/led-hats-by-studi-waldemeyer-for-philip-treacy/>. Acesso em: 14 set. 2023.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. Introdução: Rizoma. In: **Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia, vol. 1**. Tradução: Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995. p. 11-37.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. Percepto, Afecto e Conceito. In: **O que é a Filosofia?** Tradução: Bento Prado Jr. e Alberto Alonso Muñoz. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992. p. 213-255.
- LIMA, Manuel. **Visual Complexity: mapping patterns of information**. New York: Princeton Architectural Press, 2011.
- MANOVICH, Lev. Data. In: Paul Heike (ed.). **Critical Terms in Futures Studies**. Londres: Palgrave Macmillan, 2019. Disponível em: <http://manovich.net/index.php/projects/data>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- MOORE, Zena. **Designed in Hackney: laser dresses by Hussein Chalayan for Swarovski**. Dezeen. 18 maio 2012. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2012/05/18/designed-in-hackney-laser-dresses-by-hussein-chalayan-for-swarovski/>. Acesso em: 14 set. 2023.
- NIJHOLT, Anton. **Brain Art: Brain-Computer Interfaces for Artistic Expression**. Switzerland: Springer, 2019.
- PICARD, Rosalind Wright. **Affective Computing**. Massachusetts: MIT Press, 2000.
- SAMARA, Timothy. Fundamentos da Cor. In: **Elementos do Design: guia de estilo gráfico**. Tradução: Edson Furmankiewicz. Porto Alegre: Bookman, 2010. p. 80-113.