

Projeto design condensado: princípios para a organização, processamento e visualização de dados.

Condensed design project: principles for data organization, processing and visualization.

Faria, José Neto de; Ms.; Universidade Anhembi Morumbi.
josenetodesigner@yahoo.com.br

Omine, Kátia Akemi; Universidade Anhembi Morumbi.
kakemi.omine@gmail.com

Costa, Paulo Antonio Carvalho; Ms.; Universidade Anhembi Morumbi.
navax0@gmail.com

Resumo

'Projeto design condensado' discute e reflete sobre como podem ser utilizados os princípios de organização, processamento e visualização de dados. A pesquisa teórica, qualitativa, dedutiva e indutiva tem como objetivo compreender os princípios e as técnicas de visualização, a fim de propor, num segundo momento, um modelo conceitual para a implantação do 'sistema de visualização de dados' do 'sistema colaborativo dinâmico' de pesquisa, análise, estudo e ensino da história do design. Destaca como aspectos socioculturais, o modelo conceitual da organização, o processamento e os princípios de espacialização ou composição da informação potencializam a apresentação e a compreensão da visualização dos dados.

Palavras Chave: design; visualização de dados; modelo conceitual e composição.

Abstract

'Condensed design project' discusses and ponders about how the principles of data organization, processing and visualization can be used. The inductive deductive qualitative theoretical research aims to understand the principles and the techniques of visualization to propose a conceptual model for the implantation of a 'data visualization system' of a 'collaborative dynamic system' of research, study and teaching of design history. This study emphasizes how socio-cultural aspects, conceptual model of organization, processing and principles of spatialization and composition of information amplify the presentation and the understanding of data visualization.

Keywords: design; data visualization; conceptual model and composition.

Introdução.

Na sociedade contemporânea, apesar do homem conviver desde seus primórdios rodeado por uma imensa quantidade de dados¹ e de informações², devido ao aumento da torrente de dados e de informações produzidas, armazenadas, distribuídas e necessariamente interpretadas, cada vez mais, o homem tem desenvolvido sistemas a fim de auxiliar na manipulação, organização, e gerenciamento dos dados e das informações, com o intuito de poder, sem sobrecarga e desgaste, agregar sentido e significado aos dados e as informações interpretadas.

O fluxo estonteante de dados e de informações que chega as nossas faces não possui significado algum, pois não está devidamente estruturado e organizado de forma a nos conceder uma boa leitura e interpretação destes dados, resultantes do avanço dos sistemas de informação e da própria internet. Isto torna evidente o problema dos limites biológicos cognitivos do homem, revela a importância da pesquisa e do estudo das formas de visualização de dados e como estes podem promover a compreensão e obtenção de conhecimento.

O 'Projeto design condensado' está sendo desenvolvido por um conjunto de docentes e discentes e consiste num 'Sistema colaborativo dinâmico', para a hiper-rede³, o qual tem como intuito estimular e promover a pesquisa, o estudo e o ensino da história do design. O 'sistema colaborativo dinâmico' foi desenvolvido para ajudar organizar, relacionar, analisar, interpretar e validar fatos da história do design advindos de diferentes fontes. Assim, este artigo registra a parte da pesquisa desenvolvida para fundamentar a implantação do design do 'sistema de visualização de dados' do 'sistema colaborativo dinâmico' de estudo e ensino de história do design.

O presente trabalho está dividido em: 'Metodologia', apresenta os procedimentos para o desenvolvimento da pesquisa; 'Visualização de Dados: origens', apresenta a origem e a importância dos princípios e das técnicas de visualização de dados; 'Aspectos socioculturais: percepção, rotina e contexto', condiciona o desenvolvimento de sistemas de visualização de dados às características de seus 'indutores de atividade', definidas por seus processos perceptivos, rotinas de trabalho e contexto de uso do 'sistema de visualização de dados'; 'Visualização de Dados: modelo conceitual', descreve a importância do desenvolvimento de um modelo conceitual que proponha uma organização que explore tanto os princípios mais tradicionais quanto os inovadores e abstratos proporcionados por novos meios eletrônicos digitais; 'Visualização de Dados: organização e processamento', descreve como os dados devem ser classificados, organizados e processados a fim de qualificar o sistema de 'visualização de dados'; 'Visualização de Dados: princípios de espacialização', descreve os principais princípios de composição que devem ser considerados na elaboração e na qualificação da apresentação e da visualização dos dados; e por fim, destaca vantagens e desvantagens de considerar o 'indutor de atividade' e do planejamento do design de 'Sistema de visualização de dados' para potencializar a apresentação e a compreensão dos dados visualizados.

¹ Dados: são representações de fatos, conceitos ou instruções que, por não terem sido ainda classificadas e ordenadas, não podem ser interpretadas e compreendidas, não geram conhecimento, logo, não possuem sentido ou significado para o sistema de quem as recebe, homem, animal ou máquina.

² Informações: são representações de fatos, conceitos ou instruções na forma de dados que, por estarem devidamente classificadas e ordenadas, têm sentido e significado, geram conhecimento, modificação, qualitativa ou quantitativa, no sistema de quem as recebe, homem, animal ou máquina.

³ Hiper-rede: "Conjunto de redes heterogêneas, com diferentes características e propriedades, arranjadas por agrupamento ou interconexão" (FARIA, 2008).

Metodologia.

A pesquisa foi desenvolvida como uma pesquisa teórica, quantitativa, qualitativa, dedutiva e indutiva com o intuito de propiciar a compreensão dos princípios de organização, processamento e visualização de dados, os quais devem ser considerados no desenvolvimento do design de 'Sistemas de visualização de dados'. A pesquisa foi dividida e desenvolvida em cinco etapas: pesquisa de fontes e referencial teórico; pesquisa do referencial iconográfico prático; pesquisa e coleta dos dados relevantes; organização, classificação e análise das fontes e dados; análise dos resultados da pesquisa; e reflexão e descrição dos resultados da pesquisa.

Visualização de Dados: origens.

Os 'Sistemas de Visualização de Dados' são baseados na captura de dados, normalmente, de diferentes naturezas, em grande quantidade e de difícil leitura, e na apresentação organizada em forma de imagens, as quais devem ser intuitivas, claras e eficazes, a fim de facilitar a rápida absorção, interpretação e compreensão das informações contidas nelas. Os 'Sistemas de Visualização de Dados' com o intuito de gerar conhecimento, por meio de um conjunto de princípios e técnicas de organização e apresentação de dados, auxiliam os 'Indutores de atividade'⁴ a relacionar, a interpretar e a compreender as informações ordenadas e dispostas.

Com o passar do tempo, no decorrer de intensos estudos, as técnicas de visualização de dados foram sendo desenvolvidas a ponto de permitir a representação e compreensão de diversos tipos de dados e de informações, os quais se tornaram de vital importância para nossas vidas.

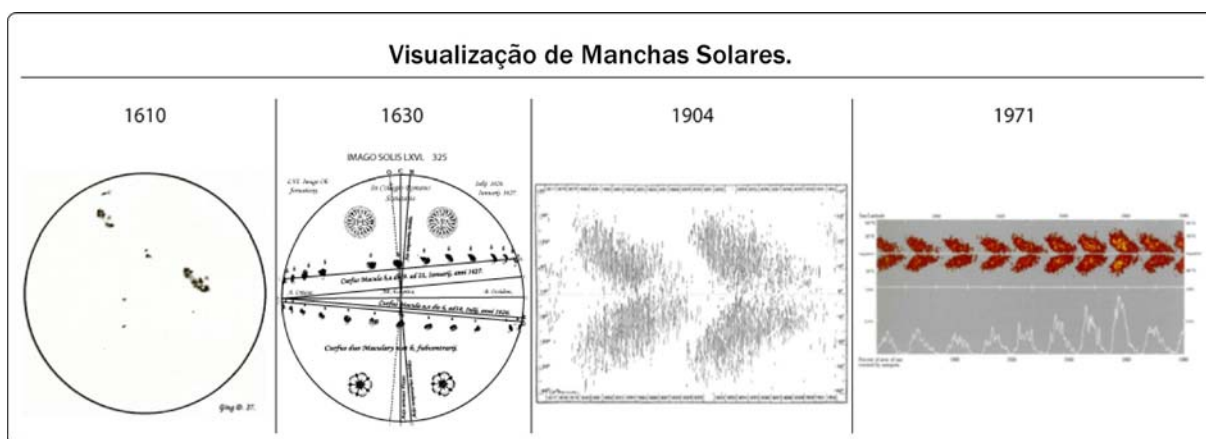


Figura 01 - Mapa de manchas solares de Galileu, de 1612; Caminho de manchas solares através de um disco estacionário, Rosa Ursina sive Sol, de C. Scherer, de 1630; Diagrama de Borboleta de E.W. Maunder, de 1904; e Diagrama de borboleta moderno de David H. Hathaway e George C. Marshall do Centro de Voo Espacial da Aeronáutica Nacional e da Administração do Espaço, de 1971 (TUFTE, 2001, p.18-23).

As técnicas de visualização de dados têm sua origem na história da escrita, dos Diagramas Geométricos, dos Mapas e das Tabelas de Manchas Solares e Posições Estelares.

⁴ Indutor de atividade: segundo a definição de Peter Weibel (apud MIRANDA, 1998, p.207) é o homem, o indivíduo, o espectador, o ator, o usuário, o interator ou o produtor que exerce a "atividade dos espectadores enquanto operadores", manipula a realidade dos 'aparelhos' não redefinindo sua existência, mas usufruindo das qualidades das mediações constituídas.

Os Mapas de Manchas Solares e Posições Estelares foram os primeiros sistemas utilizados para auxiliar na representação sistemática de dados complexos, nestes pode-se compreender a relação entre diversas informações que descrevem desde a posição até o comportamento dos astros, conforme figura 01.

Em primeiro lugar, ver vinte ou trinta pontos realizando um movimento em comum ao mesmo tempo é uma forte razão para crer que cada um deles não sai vagando de acordo com sua vontade, como os planetas em torno do Sol... Para começar, os pontos em sua primeira aparição e em seu desaparecimento, próximo às bordas do Sol, aparentam possuir uma largura muito pequena, embora seu comprimento pareça ser o mesmo apresentado na parte central do disco solar. Aqueles que entendem o sentido de *escorço*⁵ em uma superfície esférica irão enxergar isso como um argumento óbvio de que o Sol é um globo, de que os pontos estão próximos da superfície solar, e de que ao serem levados nessa superfície em direção ao centro sua largura sempre vai crescer enquanto seu comprimento não se altera (...) (TUFTE, 2001, p.20 - Livre Tradução).

Segundo José Faria (2008, p.31-138), outro marco importante para as técnicas de visualização de dados veio com a Revolução Eletrônica Digital em 1953, com o surgimento do primeiro sistema de computação gráfica para a visualização de dados numéricos em tempo real, posteriormente, utilizado para controlar voos e monitorar o espaço aéreo americano. Pode-se perceber que os dados quando migram para formas visuais, nos sistemas eletrônicos digitais, tornam-se mais esclarecedores, como afirma Edward Tufte (2001, p.13 - Livre Tradução): "os gráficos revelam os dados" "certamente os gráficos podem ser mais precisos e reveladores do que a computação estatística convencional". Contudo, quem opera essa mudança de sentido e significado são as técnicas de visualização de dados, que ao dispor e apresentar os dados revelam as relações anteriormente existentes implícitas ou imprevistas.

As técnicas de visualização de dados promovem a aplicação das lógicas sistêmicas: de relacionamento estratégico, mapeamento, classificação, organização e cruzamento de dados; de interligação imprevista, promove a descoberta de outras relações possíveis entre os dados, mas não anteriormente imaginadas; de observação, análise e interpretação, promove a descoberta interpretativa das relações entre dados distintos; e de representação dinâmica atualizada, promove a apresentação dos dados e de suas relações de forma instantânea, revelando novas relações cada vez que o sistema é atualizado.

Aspectos socioculturais: percepção, rotina e contexto.

O ponto de partida para o desenvolvimento de um 'Sistema de Visualização de Dados' deve ser pensar e discutir quais são as virtudes e limitações do processo perceptivo do 'Indutor de atividade'. A percepção consiste na capacidade de captar e reconhecer dados e informações, anteriormente já vistos ou imaginados, em algum momento e lugar. Assim, a percepção de um determinado 'Objeto Cultural'⁶ depende diretamente de fatores biológicos e do repertório de cada indivíduo.

Quando diferentes 'Indutores de atividade' entram em contato com o mesmo conjunto de dados e informações, pode-se imaginar que a percepção do objeto deveria ser a mesma, porém, a percepção pode variar e os 'Indutores de atividade' podem acabar percebendo de forma diferente o mesmo 'Objeto Cultural'. Na maioria das vezes, a percepção é a mesma,

⁵ - Escorço: arte de representar os objetos em proporções menores que a realidade.

⁶ - Objeto Cultural: todo o objeto compreendido, assimilado e desenvolvido por uma determinada cultura ou sociedade (FARIA, 2008, p.135).

mas em alguns momentos é como se os 'Indutores de atividade' entrassem em contato com 'Objetos Culturais' totalmente diferentes.

Diferentes pessoas vêem as mesmas áreas (objetos culturais) um pouco diferentes, a percepção muda conforme a experiência; e a percepção depende do contexto. É particularmente desanimadora a conclusão estabelecida de que a percepção declarada de algo, tão simples e claro, como o comprimento de uma linha depende do contexto e do que as outras pessoas já disseram sobre linhas (TUFTE, 2001, p.55 - Livre Tradução).

Tão importante quanto conhecer o perfil perceptivo do 'Indutor de atividade' é conhecer a sua 'Rotina' de trabalho para desenvolver um 'Sistema de Visualização de Dados'. Ao descrever a 'Rotina' do 'Indutor de atividade', pelo conjunto de tarefas e ações comportamentais que executa, consegue-se descrever e compreender, em primeiro lugar, as situações nas quais o 'Indutor de atividade' tem facilidade ou dificuldade de lidar com o conjunto de procedimentos projetados para um determinado sistema; e por fim, novas possibilidades de qualificar e otimizar a relação do 'Indutor de atividade' com o sistema.



Figura 02 - O Site 'Laramara' em seu desenvolvimento utiliza técnicas que consideram a percepção, a rotina e o contexto do 'Indutor de atividade', facilitando a acessibilidade de pessoas com deficiências visuais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA AO DEFICIENTE VISUAL, 2010). Permite alterar o contraste do esquema de cores, tamanho das fontes e utilizando aplicativos leitores de tela como o JAWS, o Nitrous o Voice Flux, o NVDA, o Virtual vision, o Orca (Linux) e o Voice Over (Mac OS) o site se torna acessível aos deficientes visuais, estes aplicativos auxiliam a navegação.

Tão importante quanto envolver os usuários na avaliação de um produto interativo é entender como as pessoas realizam normalmente as tarefas. Essa forma de pesquisa deveria ser realizada antes da construção de um produto interativo (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p.34).

E finalmente, a definição dos possíveis 'Cenários' de uso, nos quais o 'Indutor de atividade' manipula o 'Sistema de visualização de dados', também ajuda a delinear os requisitos do projeto. Cada 'Cenário' de uso determina um conjunto diferenciado de necessidades práticas, estéticas e simbólicas as quais deverão ser equacionadas como requisitos do 'Sistema de visualização de dados'.

Um *cenário* consiste em uma 'descrição narrativa informal'. Ele descreve as atividades ou tarefas humanas em uma história que permite a exploração e discussão de contextos, de necessidades e de requisitos (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p.244).

Deste modo, deve-se definir o contexto, o perfil e as necessidades do 'Indutor de atividade', por meio de pesquisas e testes com usuários, a fim de poder, em seguida, planejar os objetivos e as metas a serem atingidas pelo 'Sistema de Visualização de dados'. O sistema deve ser testado durante todo seu desenvolvimento para verificar e ajustar sua eficiência no atendimento das necessidades do 'Indutor de atividade', conforme figura 02.

Visualização de Dados: modelo conceitual.

A elaboração do 'Modelo Conceitual' determina a qualidade na organização da informação, da interface, da navegação e da interação com o 'Sistema de visualização de dados'. O 'Modelo Conceitual' ao mesmo tempo em que torna mais amigável o sistema para o 'Indutor de atividade', por sua semelhança com 'objetos culturais' tradicionais, por suas propriedades conceituais e abstratas, transcende a lógica física e material do 'objeto cultural' de referência, potencializando novos princípios de organização para o sistema.

Uma outra maneira de se descreverem modelos conceituais se dá em termos de metáforas de interface; isto é, um modelo conceitual desenvolvido para ser semelhante de alguma forma, a aspectos de uma entidade física (ou entidades), mas que também tem o seu próprio comportamento e as suas propriedades (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p.76).

Os 'Modelos Conceituais' oferecem um conjunto de mecanismos familiares, os quais orientam e auxiliam o 'Indutor de atividade' a entender e aprender como utilizar o 'Sistema de visualização de dados'. Essas dicas dadas, pelas relações criadas com o mundo físico, funcionam como migalhas que indicam um caminho por um mundo novo, ainda não explorado. Porém, as relações com os 'objetos culturais' tradicionais não devem ser sempre literais, pois acabariam limitando a natureza dos recursos do 'Sistema de visualização de dados' a uma mera reprodução das possibilidades do mundo físico conhecido. Seria como neutralizar todas as vantagens e potencialidades do 'Modelo Conceitual' e induzir o 'Indutor de atividade' a não perceber todas as novas e instigantes possibilidades do sistema.

Visualização de Dados: organização e processamento.

Dados por si sós não possuem significado algum, porém se estes forem visualizados em conjunto, e possuírem relevância, transformam-se em informação. O processamento de

dados pode nos oferecer esta informação, que resulta em visualização, tomadas de decisões e execução de diversas tarefas.

Organização dos Dados.

Os dados podem ser separados em classes e subclasses, de acordo com o modelo conceitual podemos separar estes dados criando uma hierarquização do tipo árvore. Essa é constituída de um único registro 'raiz', 'árvore' ou simplesmente classe, com um conjunto que poderá variar com mais tipos de 'subárvores', ou subclasses. Essas classes separam dados de uma mesma família; dentro de classes pode haver diversas subclasses. Classes e subclasses podem se relacionar com outras classes e subclasses. É importante enfatizar que uma subclasse não pode existir sem uma classe, portanto, se apagarmos uma classe, toda a 'ramificação' desta classe também será apagada, conforme figura 03.

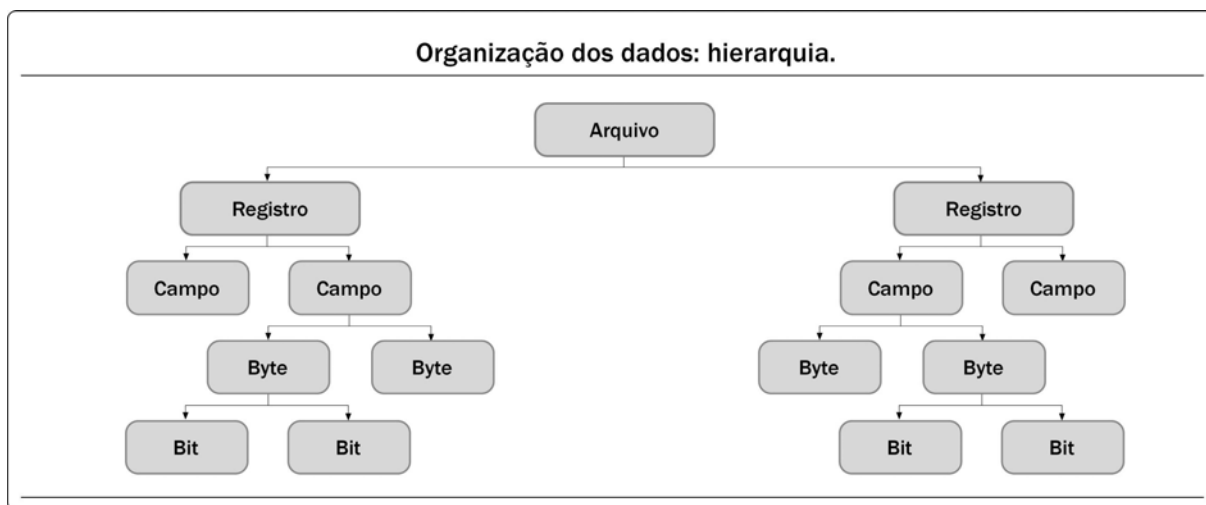


Figura 03 - Hierarquia dos dados de arquivos eletrônicos (TURBAN; RAINER; POTTER, 2007; p.91).

Dados devem ser claros, detalhados e de completa classificação, estas características devem ser utilizadas para que não haja distorção gráfica e ambiguidade. Descrever explicações sobre os dados fora do próprio gráfico e rotular eventos importantes dos dados, algumas vezes, pode ser necessário para esclarecer a interpretação do 'Indutor de atividade'.

Ao trabalharmos com dados, muitas vezes, poderemos nos deparar com um problema, presente em praticamente todos os sistemas que utilizam banco de dados de armazenamento, a redundância de dados. Neste caso, a solução a ser tomada é o compartilhamento de dados, assim, cada dado é armazenado uma única vez, e pode ser acessado por vários sistemas que o necessitem. Desta forma, a estrutura do sistema passa a se tornar mais complexa, pois passa a atender às necessidades de vários sistemas.

Para que tenhamos uma prévia de como serão armazenados os dados no banco de dados, é necessário desenvolver um modelo, este é utilizado para descrever o tipo de dado e informações que serão mantidas dentro do banco de dados. Não se aprofunda em especificar quais são os dados e as informações, mas somente o tipo, para estruturar a base de dados conforme as necessidades do sistema de visualização. Deve-se levar em conta que estes dados precisam ser organizados para a visualização de forma a permitir que o 'Indutor de atividade' possa recuperá-los, analisá-los e compreendê-los.

Antes de iniciarmos a modelagem do banco de dados, devemos levar em consideração a abstração da modelagem, a qual pode ser classificada em 'Modelo Conceitual' e 'Modelo Lógico'. O 'Modelo Conceitual' é uma maneira de descrever o banco de dados sem necessariamente implantar um 'Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - SGBD'.

Normalmente é representado por métodos de visualização de diagramas 'Entidade-Relacionamento'. O 'Modelo Lógico' necessita da implementação de um SGBD, pois descreve o banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário, exibindo detalhes de armazenamento interno que podem ser cruciais no desempenho de aplicações. Segundo Valdemar W. Setzer (apud FEDELI; POLLONI e PERES, 2003), partindo de uma abstração do mundo real, podemos criar quatro modelos de informações: 'Modelo Descritivo', 'Modelo Conceitual', 'Modelo Operacional' e 'Modelo Interno', conforme figura 04.

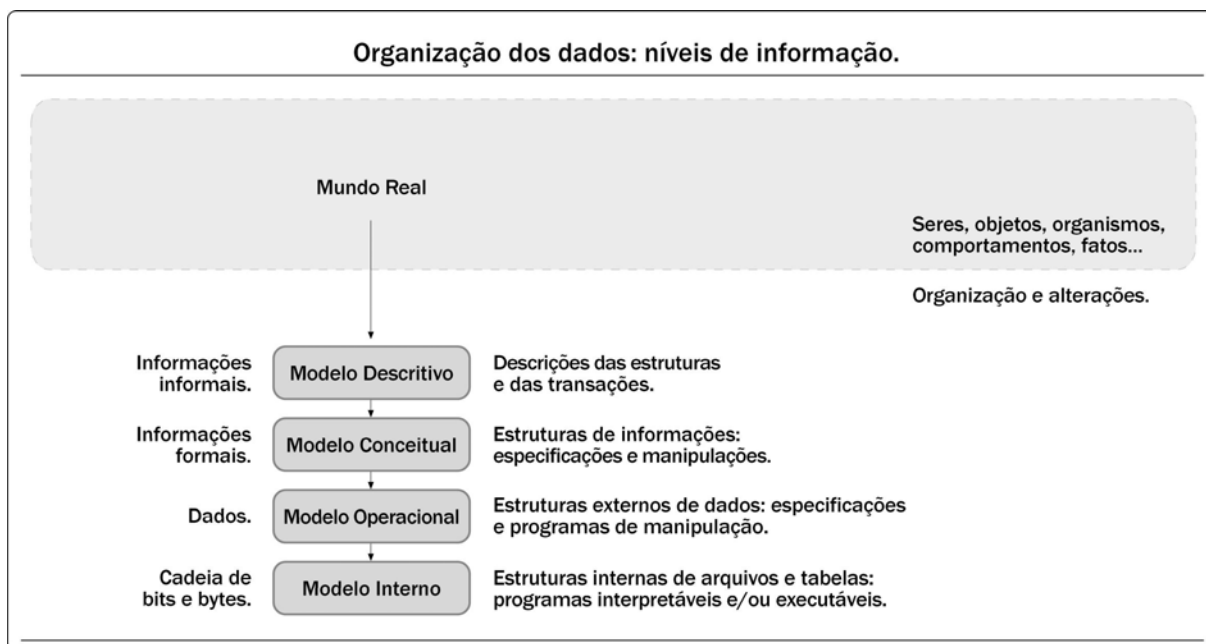


Figura 04 - Estrutura dos níveis de informação. (FEDELI; POLLONI; PERES, 2003, p.54).

A modelagem do banco de dados pode assumir vários níveis de abstração conforme as necessidades. Por exemplo, para modelarmos um banco de dados que servirá para explicar a um 'Indutor de atividade' leigo em informática a organização de um banco de dados, não se deve exibir detalhes sobre a representação em meio físico das informações. Mas se essa modelagem fosse destinada a um 'Indutor de atividade' da área, a modelagem poderia ser menos abstrata se exibida como um banco de dados, valorizando as relações da estrutura e os tipos de dados.

Ao se construir um modelo de banco de dados, deve-se fornecer todas as informações sobre os dados envolvidos de maneira global e específica. O processo da elaboração de um modelo é feito em duas fases e quatro etapas. A primeira fase é aquela em que conceituamos o modelo, levantando e analisando informações e dados do mundo real, as etapas desta primeira fase são a percepção do mundo real e a representação do mundo real em um modelo conceitual. A segunda fase é a implantação deste modelo de dados de acordo com a análise das rotas de acesso adequadas, em um armazenamento 'físico'.

Organização do fluxo de processamento dos dados.

Haber e McNabb (1990) propuseram um modelo simplificado de processamento de dados, no qual inicialmente os dados são submetidos a um processo de filtragem/seleção, em seguida aplica-se uma transcodificação por algoritmos (mapeamento), e por último são exibidos graficamente, conforme a figura 05.

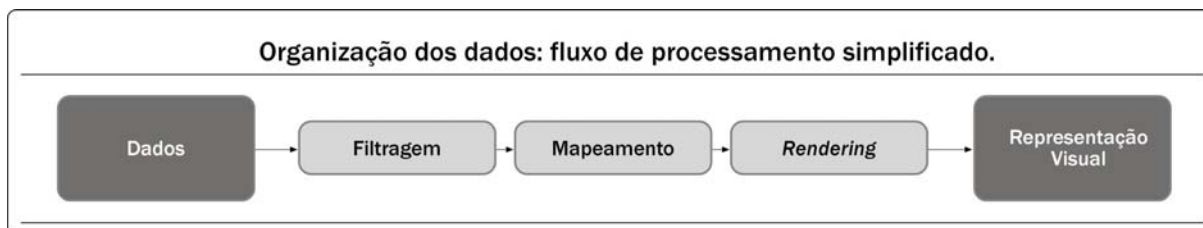


Figura 05 - Fluxograma do processamento de dados, de Haber e McNabb de 1990, utilizado na criação de visualizações de dados (apud RIBEIRO, 2009, p.80).

Toda a estrutura gerenciada, organizada e estruturada da melhor maneira possível resulta numa boa gestão de dados. O processamento destes dados gera informação, uma melhor visualização dessa informação, que gera conhecimento, pode gerar soluções de diversas formas. Como podemos observar na figura 06, o ciclo da vida dos dados inicia-se na coleta de diversas fontes, em seguida passam pelas seguintes etapas: são armazenados em uma base de dados, estruturada em classes, de acordo com a finalidade; são selecionados e processados para gerar sua visualização e apresentação; são acessados por ‘Indutores de atividade’ que podem realizar análises, tomar decisões e produzir conhecimento.

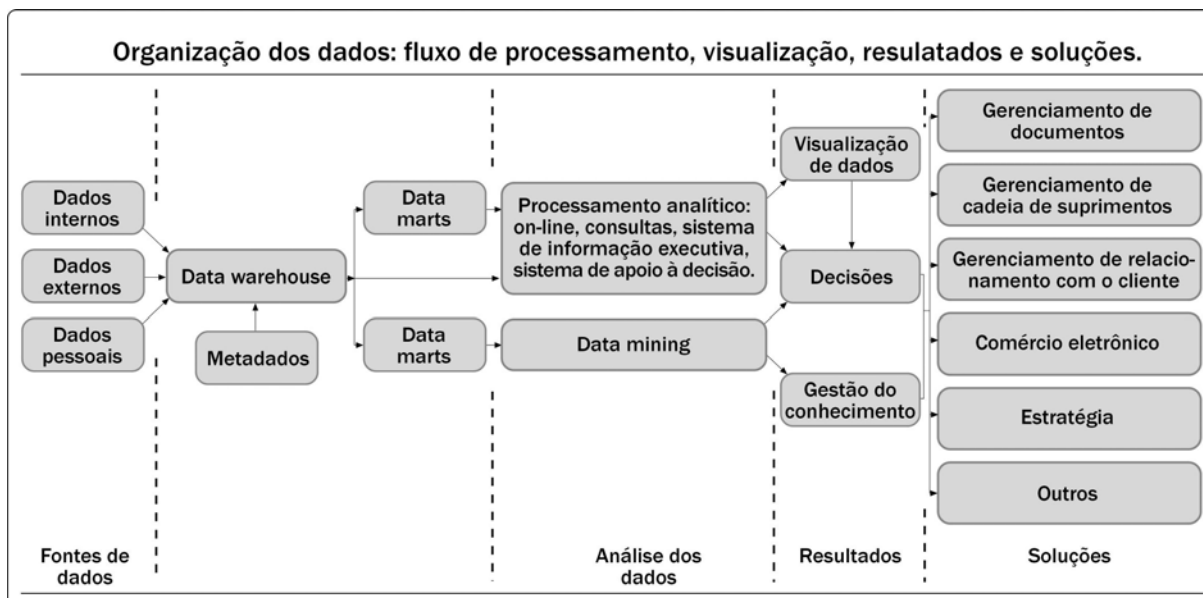


Figura 06 - Fluxograma do processamento dos dados (TURBAN; RAINER; POTTER, 2007; p.90).

Visualização de Dados: princípios de espacialização.

Todos os dados e as informações, em grande ou pequeno número, devem ser organizados de forma eficiente para uma rápida compreensão e absorção; uma forma de organização visual dos dados na qual o ‘Indutor de atividade’ não se perca em meio a tantos dados e informações. Deve-se encontrar um meio para que a atenção seja direcionada ao que se deseja passar, tornar a exibição destas informações claras e limpas, tomando muito cuidado para não confundir o ‘Indutor de atividade’.

(...) não é a quantidade de espaço vazio que existe, mas sim como é utilizado. Não é a quantidade de informação que existe, mas sim a eficácia com que é organizada (TUFTE, 2001, p.50 - Livre Tradução).

Os principais princípios na espacialização de dados e de informações podem ser resumidos em: organização, seleção e forma de uso dos 'Elementos formais'; disposição, destaque ou agrupamento, uso dos elementos formais através da 'Uniformidade e Variância'; composição dos elementos formais, 'Equilíbrio, harmonia, proporção e simplicidade'; quantidade de elementos formais por uma determinada área, intensidade de informações, 'Densidade'; quantidade de camadas ou níveis de informação, 'Profundidade'; e, por fim, 'Memorização e Pregância', capacidade de fazer com que as informações não sejam esquecidas.

Elementos formais.

O uso de diversas fontes, cores, formas, posicionamento de informações deve ser estrategicamente utilizado, pois facilita ao 'Indutor de atividade' identificar cada 'espécie' de informações, separadas por grupo, temas, informações com mais ou menos destaque, possibilitando, assim, uma melhor compreensão do assunto abordado, conforme figura 07.

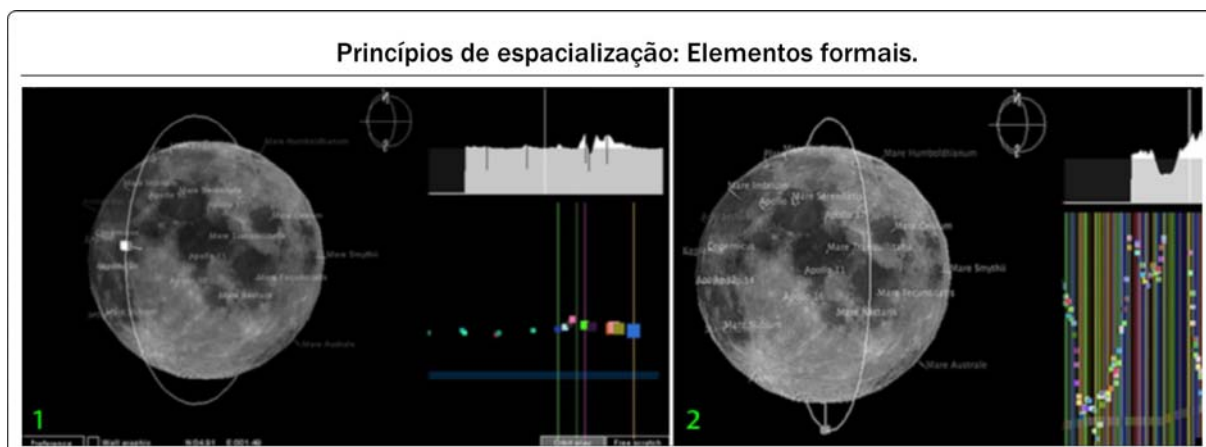


Figura 07 - Moonbell é um gerador automático de sons e partituras musicais com base nos dados topográficos da superfície da Lua, desenvolvido por (AGÊNCIA DE EXPLORAÇÃO AEROESPACIAL DO JAPÃO, 2009).

Uniformidade e variância.

Segundo Tufte (2001. p.56), um sistema de visualização de dados necessita de certa uniformidade para garantir que as informações organizadas no gráfico sejam percebidas claramente sem que ocorram distorções.

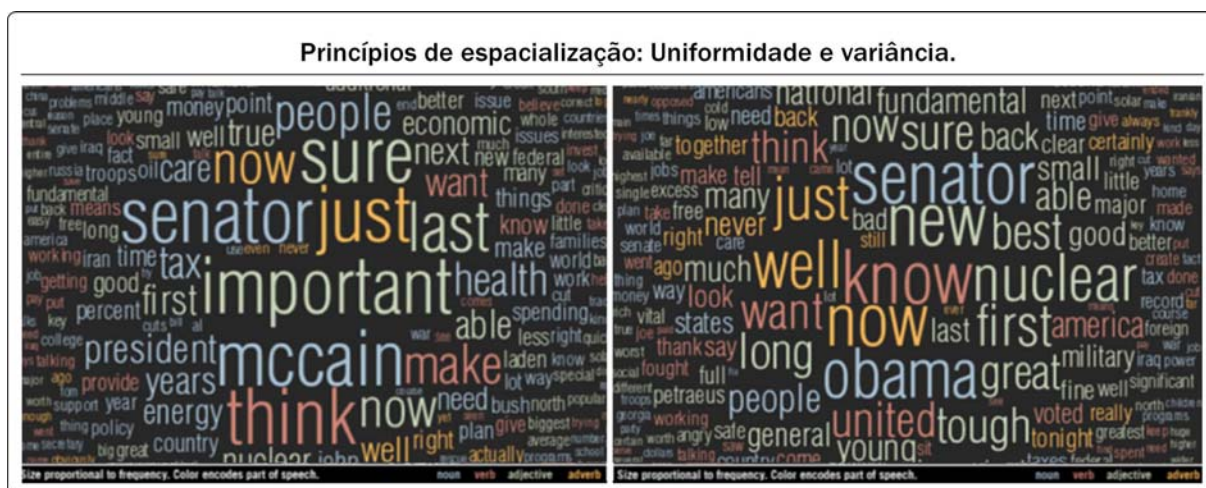


Figura 08 - 'Análise de debates para presidência e vice-presidência dos EUA' de 2008, as palavras pronunciadas por Barack Obama e John McCain nos debates são convertidas em 'tag clouds'. (KRZYWINSKI, 2008).

A variação aplicada às informações representadas deve ser planejada em função da compreensão da existência de níveis e categorias diferenciadas de dados e de informações. A variação de design em gráficos também deve ser planejada cuidadosamente, pois, muitas vezes, o design mal planejado de um gráfico pode alterar também a interpretação dos dados, conforme figura 08. Segundo Tufte (2001, p.92) deve-se "acima de tudo mostrar os dados".

Equilíbrio, harmonia, proporção e simplicidade.

Para que haja compreensão dos dados e das informações na transmissão de ideias, efetivamente, tanto a forma estética quanto as necessidades práticas funcionais precisam estar equilibradas. Apesar de ser extremamente importante, o conceito de 'equilíbrio' é muitas vezes esquecido, fazendo com que a visualização e a compreensão dos dados e das informações sejam negligenciadas em função das propriedades estéticas.

A representação de números fisicamente medidos na superfície do próprio gráfico deve ser diretamente proporcional às quantidades numéricas representadas, pois, caso não haja uma proporção, o 'Indutor de atividade' pode confundir-se em relação às quantidades numéricas ou percentuais.

Segundo Tufte (2001, p.54) tanto a 'Proporção' quanto a 'Harmonia' são necessárias para uma visualização de dados com equilíbrio, o que permite direcionar a atenção do 'Indutor de atividade' para as informações e fatos que realmente importam.

O importante, inevitavelmente, inexoravelmente, é a relação adequada entre as camadas de informação. Essas relações visuais devem ser relevantemente proporcionais e em harmonia com o conteúdo das ideias, e, evidentemente, com os dados que devem ser transmitidos. A 'proporção' e a 'harmonia' não devem ser conselheiros vagos, seus significados são revelados na prática de detalhadas edições visuais de exibição de dados (TUFTE, 2001, p.54 - Livre Tradução).

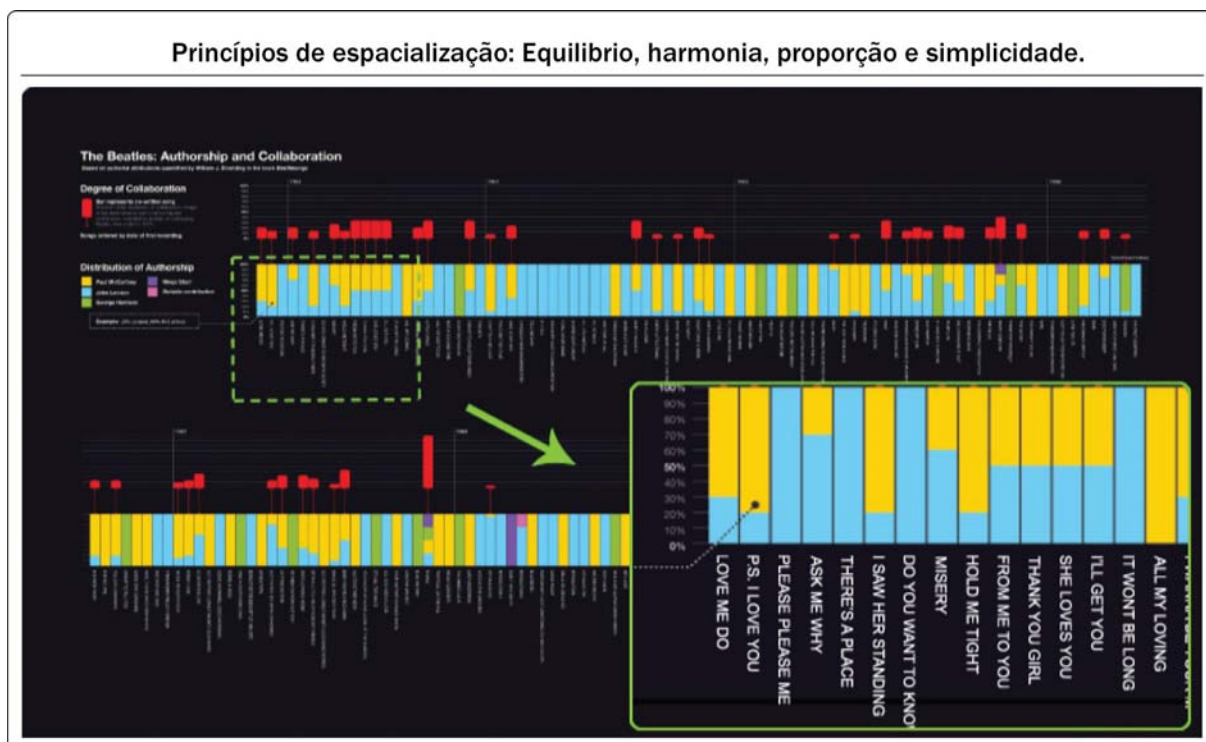


Figura 09 - Gráfico de exploração das músicas dos Beatles do projeto 'The Beatles: authorship and collaboration' desenvolvido por M. Deal e W. J. Downing (DEAL; DOWNLDING, 2010).

A simplicidade também constitui um dos fatores importantes para a organização de dados, pela simplicidade podemos estabelecer certa interatividade do 'Indutor de atividade' com a informação, organizando e estruturando os dados de uma maneira mais eficaz. Não devemos simplesmente lançar a esmo dados ao usuário. A experiência deve ser estruturada visando a melhores resultados, como rápida compreensão da informação, facilidade de navegação e um design agradável, conforme figura 09.

A simplicidade constitui certamente um princípio importante no design. Muitos designers tentam abarrotar muita coisa dentro do espaço de uma tela, tornando impraticável encontrar o que se deseja. Remover elementos do projeto a fim de conferir o que pode ser descartado sem que afete a função geral do website pode ser algo bastante útil. Ícones, botões, gráficos, sombreamento e textos desnecessários podem ser retirados, tornando o website mais limpo, interessante e fácil de navegar. No entanto, uma certa quantidade de gráficos, sombreamentos, cores e formatação podem tornar o site esteticamente agradável e proporcionar uma interação mais prazerosa. Sites muito simples, apresentando apenas textos e alguns hiperlinks, podem não ser tão atrativos e fazer com que alguns usuários não retornem a ele. A questão é encontrar o equilíbrio entre o apelo estético e a quantidade e o tipo certos de informação por página (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p.49).

Densidade.

Segundo Tufte (2001, p.167), os dados dos gráficos devem ser baseados em grandes matrizes de dados e em dados de alta densidade. Mais informação é melhor do que pouca informação, especialmente quando o custo adicional de interpretação da informação é baixo, como acontece na maioria dos gráficos. Nosso olho visualiza uma grande área da folha de uma vez, se incluirmos pouca informação por centímetro, de maneira dispersa, o gráfico parecerá pouco complexo e atraente.



Figura 10 - Wikicrimes é um projeto de mapeamento colaborativo de crimes no Brasil: 1) Exibição de locais onde ocorreram crimes no Brasil; 2) Exibição de áreas de risco de acordo com a intensidade de vermelho; 3) Registrando um crime em determinado local localizado no mapa; e 4) Verificando detalhes de um crime em determinado local (FURTADO, 2010).

Por isso deve-se maximizar, dentro de um determinado limite, o tamanho da matriz e a densidade de dados, para que nosso olho possa comparar o gráfico de uma maneira mais agradável e eficiente. Entretanto, caso haja um volume extremo de dados, deve-se usar técnicas especiais de redução de densidade, pois esse excesso pode causar confusão no 'Indutor de atividade', conforme figura 10.

Profundidade.

Segundo Tufte (2001, p.37), uma estratégia de design muito importante na visualização de dados é "esclarecer, acrescentar detalhes" para facilitar a assimilação dos dados jogados ao 'Indutor de atividade'. Uma vez que dados e informações simples não transmitem de forma eficiente relações mais complexas ao 'Indutor de atividade'. Para isto, devemos acrescentar detalhes, informações que expliquem o significado destas outras informações, deixando claro, mesmo para alguém que não tenha muita familiaridade com o assunto tratado, conforme figura 11.



Figura 11 - Wikisky é um sistema colaborativo de estudos sobre a Visualização do espaço: 1) home, com mouse posicionado sobre a constelação Andrômeda; 2) Informações sobre a galáxia Andrômeda; 3) constelações em torno do planeta Terra, à direita, mouse posicionado sobre link da nebulosa Carina; e 4) satélites posicionados ao redor do planeta Terra, à direita é possível conversar com usuários on-line (WIKISKY, 2010).

Memorização e pregnância.

Um sistema interativo tem de fazer com que o 'Indutor de atividade' lembre-se facilmente, *memorability*⁷, de como utilizá-lo. O sistema deve possuir uma forma de

⁷ *Memorability*: "Capacidade de memorização refere-se à facilidade de lembrar como utilizar um sistema, depois de já se ter aprendido como fazê-lo – algo especialmente importante para sistemas interativos que não são utilizados com muita frequência" (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p.38).

organização da informação, uma forma estruturada de navegação e organização do posicionamento das suas ferramentas de uso, que facilite a utilização do sistema, tornando-o mais ágil e memorável. Um 'Indutor de atividade' pode ficar um longo período de tempo sem utilizá-lo e mesmo assim não terá muitos problemas para retomar a utilização, pois continuará lembrando o posicionamento de suas ferramentas e de suas formas de navegação. Todos estes elementos estarão estrategicamente posicionados e estruturados de maneira a causar a memorização da utilização do sistema.

Utilizam-se todas estas técnicas descritas para que haja uma plena navegação e interatividade do usuário com um sistema que se utiliza da visualização de dados, podendo assim, organizar, gerenciar e relacionar os dados de maneira prática, eficaz e rápida. Isto tudo gera uma melhor e maior capacidade de absorção e compreensão da informação, de forma intuitiva e livre, pois a disponibilidade desta torna confortável e prática a leitura. Além disso, pode-se ir além de meros gráficos, utilizando uma navegação interativa, o sistema torna-se dinâmico e divertido de se utilizar.

Considerações finais.

O 'Projeto Design Condensado' propõe o desenvolvimento de um sistema capaz de articular procedimentos de organização, pesquisa, análise e visualização de conteúdos. A função genérica do sistema é o armazenamento de dados sobre fatos relacionados à história do design. A principal função específica do sistema é a geração de visualizações que contemplem novas possibilidades de visualização de conexões entre fatos históricos, obras e designers. Desta forma, o sistema busca configurar uma ferramenta destinada à colaboração intelectual entre agentes pesquisadores na área do design.

Com a utilização das tecnologias eletrônicas digitais, o processo colaborativo torna-se dinâmico na medida em que o fluxo informacional pode ser compartilhado em formatos e plataformas computacionais distribuídas. Dada a multiplicidade de cenários de uso, contextos definidos e dimensionados pela diversificação de colaboradores, pode-se estipular o desenvolvimento de uma base hipermidiática como requisito tecnológico fundamental para a implementação prática do projeto. Em termos operacionais, os diversos 'indutores de atividade' do sistema aqui proposto podem incluir informações diversas, audiovisuais, textos, numa base de dados modelada e estruturada para o estabelecimento de interconexões futuras entre as informações.

A organização e processamento são procedimentos fundamentais para a estipulação correta dos formatos que devem ser utilizados na visualização de informações heterogêneas. A qualidade informacional do sistema depende de uma base de dados aberta, formatada por chaves inseridas pela comunidade. Posto de outra forma, os colaboradores devem classificar, compartilhar e conectar informações, proporcionando mecanismos de busca flexíveis.

A pesquisa considera a visualização interativa de dados como função específica que potencializa possíveis análises interpretativas. Logo, o mapeamento qualitativo e quantitativo das conexões entre períodos históricos, designers e obras relacionadas deve ser visualizado com o auxílio de grafos dinâmicos direcionados pelos princípios investigados de organização, processamento e espacialização da informação.

O design de formas de visualização deve incluir meios de interação e navegação pelos quais os usuários possam filtrar, selecionar, agrupar ou conectar dados precisos; o conjunto de recursos acrescenta ao sistema a capacidade de gerar arquivos, como brochuras e apresentações, os quais armazenam a demonstração de certos registros de uma determinada pesquisa. Estes produtos exemplificam outro modo de visualização de dados, adequado ao

caráter pedagógico deste projeto, o registro das conexões e interconexões, entre as múltiplas informações, traçadas e analisadas pelo pesquisador.

Num ambiente colaborativo dinâmico, o 'input' e 'output' massivo de informações levam a uma complexidade de relacionamentos e fluxos. Neste caso, esta pesquisa sobre os princípios de organização, processamento e visualização de dados tenta delimitar e compreender o conjunto de princípios que devem nortear as futuras implementações de interfaces performativas da expansão e do condensamento dinâmico dos fluxos de informação.

Referências.

AGÊNCIA DE EXPLORAÇÃO AEROESPACIAL DO JAPÃO (JAXA). **Moonbell Project**, Tóquio, 2009. Disponível em: < http://wms.selene.jaxa.jp/selene_sok/index_en.html >. Acesso em: 01 mar. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA AO DEFICIENTE VISUAL. **LARAMARA**. São Paulo, 2010. Disponível < <http://www.laramara.org.br> >. Acesso em: 13 fev. 2010.

DEAL, M; DOWNLDING, W. J. **The Beatles: authorship and collaboration**. Brooklyn, 2010. Disponível em: < <http://www.mikemake.com/#72772/Charting-the-Beatles> >. Acesso em: 01 mar. 2010.

FARIA, J. N. **Design, tecnologia e cultura contemporânea: do jornal impresso ao jornal em e-paper**. 2008. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008.

FEDELI, R.; POLLONI, E.; PERES, F. **Introdução à Ciência da Computação**. São Paulo: Thomson Learning, 2003.

FURTADO, V.; AYRES, L. **WikiCrimes**. Fortaleza, 2010. Disponível em: < <http://www.wikicrimes.org> >. Acesso em: 01 mar. 2010.

HEUSER, C. **Projeto de Banco de Dados**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2004.

KRZYWINSKI, M. **Lexical Analysis of 2008 U.S. Presential and Vice-Presidential Debates**. Vancouver, 2010. Disponível em: < <http://mkweb.bcgsc.ca/debates> >. Acesso em: 15 fev. 2010.

LENGLER, R; EPPLER, M. J. **A periodic table of visualization methods**. St. Gallen, 2010. Disponível em: < http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html >. Acesso em: 13 fev. 2010.

MIRANDA, J. B. Da interactividade. Crítica da nova mimesis tecnológica. In: GIANNETTI, C. (org.) **Telemática: telecomunicação, internet e ciberespaço**. Lisboa: Relógio D'Água, 1998, p.119-128.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Santana: Bookman, 2005.

RIBEIRO, D. M. **Visualização de dados na Internet**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

TUFTE, E. R. **The Visual Display of quantitative information**. Cheshire: Graphics Press, 2001.

TUFTE, E. R.. **Envisioning information**. Cheshire: Graphics Press, 2001.

TURBAN, E.; RAINER K.; POTTER E. R. **Introdução a Sistemas de Informação: Uma abordagem Gerencial**. São Paulo: Elsevier, 2007.

WIKISKY. **Wikisky**. Ontario, 2010. Disponível em: < <http://www.wikisky.org> >. Acesso em: 25 fev. 2010.