

Estudo exploratório da contribuição da visualização de dados para o pensamento visual e para o ensino do design da informação

Exploratory study on the contribution of data visualization to visual thinking and to the teaching of information design

Sandra Chacon, Eva Rolim Miranda, Solange Galvão Coutinho

visualização de dados, design da informação, educação, pensamento visual

Este artigo originou-se durante a disciplina de Design da Informação e Visualização de Dados para Pesquisa do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco e tem como objetivos discutir sobre a compreensão de visualizações de dados qualitativos e verificar a contribuição da visualização como instrumento que auxilie na construção do pensamento visual e no ensino do design da informação. Optou-se por executar este estudo exploratório com duas turmas do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas em uma Escola Técnica Estadual do Estado de Pernambuco, pela percepção diária, como docente, da dificuldade por parte dos discentes de assimilarem conceitos básicos de design e design da informação devido a pouca familiaridade com a área. Tendo sido realizado em três etapas: coleta de dados qualitativos, da visão dos estudantes, sobre design e design da informação; conversão desses dados em cinco tipos de visualizações; e, por fim, teste com os estudantes que avaliaram o nível de compreensão dessas visualizações. Como resultado, além das escolhas pelas visualizações em nuvem de palavras, percebemos que a experiência contribuiu para a reflexão sobre o pensamento visual, como também sobre o conceito e a *práxis* do Design da Informação. Espera-se que este estudo colabore para ampliar as discussões acerca de novas práticas e instrumentos que incrementem o ensino do design da informação.

data visualization, information design, education, visual thinking

This paper originated during the disciplines of Information Design and Data Visualization for research on the Postgraduate Program in Design at the Universidade Federal de Pernambuco. It has aimed to discuss the understanding of qualitative data visualizations and to investigate the contribution of data visualization as an instrument that helps to construct visual thinking and the teaching of information design. This exploratory study was conducted with two groups on Systems Development at a State Technical School in the State of Pernambuco, due to the daily perception, as a teacher, of the difficulty on the part of the students to assimilate basic concepts of design and information design due to lack of familiarity with the area. This study was undertaken in three stages: the collection of qualitative data, from the students' view point, on design and information design; the conversion of these data into five types of visualizations and, finally, testing with students who assessed the level of understanding of these visualizations. As a result, in addition to the choices for word cloud visualizations, we realized that the experience contributed to the reflection on visual thinking, as well as on the concept and practice of Information Design. It is hoped that this study will collaborate to broaden the discussions about new practices and instruments that enhance the teaching of information design.

1 Introdução

Atualmente em Pernambuco existem 54 Escolas Técnicas Estaduais (ETEs) oferecendo cursos técnicos de diversas áreas como Artes, Saúde, etc. O curso de Desenvolvimento de Sistemas (DS) da área de Informação e Comunicação tem duração de 18 meses, dividido em 3 módulos. Na modalidade subsequente, com aulas de 19h-21h, voltada para o público que já finalizou o ensino médio, as turmas são heterogêneas com jovens que preferem formação técnica ao invés da graduação, e estudantes mais velhos com ocupação diurna.

O curso tem como objetivo formar desenvolvedores capazes de executar as atividades de *backend* – foco na funcionalidade, lógica e nos códigos de programação em linguagens computacionais como java – e *frontend* que é construir e desenhar a interface, definindo como o sistema digital aparece para os usuários.

A primeira disciplina a dar suporte para a atividade de *frontend* é Design Centrado no Usuário (DCU) ofertada no primeiro módulo cuja ementa possui temas essenciais para criação de interfaces de sistemas digitais como conceito de design, design da informação, perspectiva do usuário, usabilidade, hierarquia da informação, grids, cores, etc. A disciplina tem sido ministrada utilizando Aprendizagem Baseada em Problemas com objetivo de romper com métodos mais tradicionais e preparar o aluno para situações reais da vida profissional (Farias & Silva, 2016, p.5).

Diariamente se percebe que o principal objetivo dos discentes é a formação para atividade de *backend*, por este motivo, a maioria não possui familiaridade com design, por isso há grande dificuldade de colocarem em prática os conhecimentos de design que adquirem no decorrer do curso.

Neste contexto nasceu a ideia desta pesquisa: aferir o conhecimento prévio dos discentes sobre design e a partir das respostas dos estudantes, planejar atividades, debates e projetos que os auxiliassem na construção de um olhar sistêmico para resoluções de problemas de design.

Assim, antes de iniciar o conteúdo teórico da disciplina de DCU foi solicitado aos discentes que respondessem um formulário que serviu de base para revisão do plano de ensino e escolha do tipo e nível de complexidade das atividades que foram propostas.

A pesquisa foi realizada em três etapas: coleta dados qualitativos sobre design e design da informação (DI); conversão desses dados em visualizações e, numa última etapa, teste com estudantes que avaliaram o nível de compreensão dessas visualizações e se elas contribuíram para reflexão sobre o pensamento visual, como também sobre o conceito e a práxis do DI.

Para este relato o foco está na terceira etapa deste estudo exploratório que tem como objetivos discutir sobre a compreensão de visualizações de dados qualitativos e verificar a contribuição da visualização de dados como instrumento que auxilie na construção do pensamento visual e no ensino do DI.

2 Pensamento visual, Design da Informação e visualização de dados

O pensamento visual é a habilidade de conceituar e representar pensamentos, ideias e dados no formato de imagens e gráficos, sendo um modo de pensar constituído por três estruturas cognitivas que se sobrepõem: imaginação (identificar diferentes funções e enxergar várias alternativas), visualização (visualização está relacionada a compreender visualmente os objetos e as relações dessa percepção com a experiência do usuário) e design (representa ideias em algum tipo de formato visual) (Cyrs, 1997, pp. 27-32, apud Bueno, 2020, p. 2).

Bueno (2020, p.2) acrescenta que o pensamento visual tem função essencial na expressão de temas complexos que, muitas vezes, não poderiam ser compreendidos sem o auxílio de representação gráfica, aqui citado sob o ponto de vista de Engelhardt (2002, p.2) “artefato visível em uma superfície razoavelmente plana, criado com o objetivo de expressar informação”. Bueno (2020, p.2) pontua ainda que o designer gráfico utiliza o pensamento visual de diversas maneiras pois se utilizam da linguagem visual para conceber artefatos (infográficos, processos, visualização de dados e materiais gráfico-informacionais).

As representações gráficas (Dorta et al., 2008, p.4) podem ser consideradas conversações, interações entre imagens e visualizações externas. Pensando nessas interações e na representação de informações, Meirelles (2013, apud Bueno, 2020, p.7) diz que para um bom resultado devemos definir o problema, os dados que serão apresentados, as dimensões para representá-los, as estruturas de dados e a interação necessária para a visualização.

Jorente (2015, p.11) acrescenta que ao “atuar nas formas de recepção e de produção de informação, o Design da Informação cria meios para facilitar o processo de aquisição da informação e do conhecimento, que se efetivam a partir dos sistemas de comunicação, sejam estes analógicos ou digitais”. O design permite a convergência de diferentes disciplinas bem como pode as envolver e o “Design de Informação significa comunicação por palavras, imagens, tabelas, gráficos, mapas e desenhos, por meios convencionais ou digitais” (Jacobson 1999, p. 84).

Sendo uma manifestação do Design da Informação, a visualização de dados gera produtos e processos com objetivo de facilitar a compreensão de dados, deixando claras as “relações de semelhança, ordem e proporcionalidade a eles subjacentes” (Giannella & Medeiros, 2015, p.2). Uma visualização eficaz auxilia na análise e no raciocínio dos dados tornando dados complexos mais compreensíveis e utilizáveis. Sato (2017, p.33) complementa: o objetivo principal da visualização de dados é comunicar informações de forma clara ajudando os usuários a raciocinar sobre os dados.

3 Ensino do design

A visualização de dados “é uma área de estudo interdisciplinar, essencial diante dos desafios trazidos pelo contínuo avanço na produção e consumo de dados e informações, e na qual as contribuições do Design da Informação são fundamentais para [...] satisfazer as necessidades

informacionais dos destinatários pretendidos e de promover eficiência comunicativa" (SBDI, 2020).

Sobre o aspecto do processo de ensino e aprendizagem no campo do design Mazzarotto Filho (2018, p.243) expõe aspectos significativos discorrendo sobre três tipos de conhecimento: declarativo - se refere aos aspectos conceituais e teóricos que para serem executados necessitam das habilidades do conhecimento procedural; procedural - aspectos práticos da formação do estudante (como fazer) e estratégico – como utilizar os conhecimentos anteriormente adquiridos definindo qual estratégia é mais apropriada e eficiente.

Como uni-los na prática do ensino do design? Quais metodologias de ensino, instrumentos podem contribuir para que a experiência de aprendizado alicerce o desenvolvimento eficiente do conhecimento? Analisar as visualizações impulsionaria os discentes a fazerem a relação com as aulas teóricas sobre pensamento visual e com o DI? Os estimularia a pensar em soluções que resultem em modos de simplificar a comunicação de informações complexas?

Refletir a respeito do DI como "a arte e ciência de preparar informação para que possa ser utilizada por seres humanos com eficiência e eficácia" Jacobson, (1999, p.2) nos leva a pensar na necessidade de aprofundar o olhar sobre os processos envolvidos na formação de novos profissionais. Colocar os discentes na posição de avaliadores engloba reflexão, detecção de problemas; implica utilizar o pensamento visual de forma consciente e amplia a cognição favorecendo a assimilação de conhecimentos teóricos.

Acerca do ensino do design tais reflexões despertam novas indagações sobre práticas pedagógicas que mantenham os discentes motivados de maneira que utilizem os softwares como instrumentos que materializam suas ideias e não como programas que fornecem ideias. O uso do computador permite precisão, possibilidade de correção imediata, facilidade de armazenamento, execução e simulação de técnicas e ideias.

No contexto da formação dos desenvolvedores de sistemas que trabalharão com *frontend*, um dos softwares usados é o Figma que permite criar simulações de como um sistema digital irá funcionar. A habilidade técnica do uso de softwares é necessária e, por isso, supervalorizada em detrimento de um processo de aprendizagem contextualizado que incentive a capacidade de avaliar, planejar e tomar decisões sem ser apenas um reproduutor de instruções (Mazzarotto Filho, 2018, p.339).

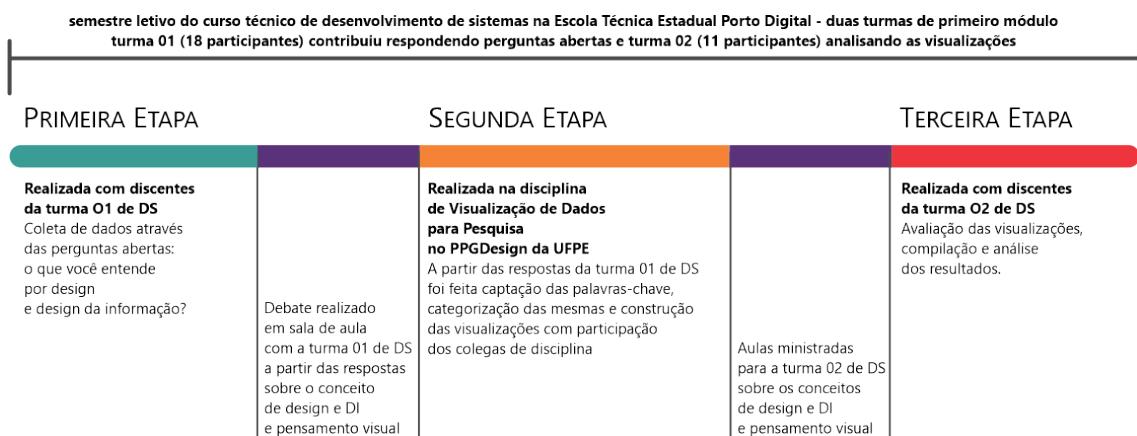
Na demanda cada vez maior de profissionais que supram as necessidades digitais da sociedade também se faz necessário pensar no aspecto humano para além das questões do ensino do como fazer. Em cada período histórico certos trabalhos e trabalhadores e formas de trabalhar, são mais demandados e valorizados em detrimento de outros, porém Vieira Pinto (2005, p. 343) aponta a reflexão da "tecnologia como condição existencial do ser humano: interpretação de que não há tecnologia sem ser humano e não há ser humano sem tecnologia."

4 Metodologia e resultados

Como dito anteriormente este estudo aconteceu em três etapas: coletar dados qualitativos; transformar esses dados em visualizações para utilizá-las como instrumento no ensino do

design; verificar a dificuldade de compreensão das mesmas, bem como a contribuição da visualização de dados para o ensino de DI, como pode ser visto na figura 1.

Figura 1: Etapas da pesquisa e suas ações. (Fonte: as autoras)



Durante cada semestre letivo na Escola Técnica Estadual Porto Digital tem-se a entrada de duas novas turmas no curso técnico de DS. Para este estudo cada turma participou de forma diferente. Uma turma (que aqui denominamos turma 01) forneceu os dados e uma outra turma (que aqui denominamos turma 02) avaliou as visualizações.

Na primeira etapa foi solicitado aos estudantes da turma 01 que respondessem às seguintes perguntas abertas: o que você entende por design e o que você entende por design da informação. Participaram 18 estudantes, doze com ensino médio, três com nível superior e três com pós-graduação, todos com experiência em utilizar computadores, smartphones e ferramentas digitais para apresentação de trabalhos, a exemplo do Canva. A coleta dos dados foi feita utilizando-se o Google Forms.

Na segunda etapa os resultados gerados a partir das respostas foram usados na criação das visualizações, objeto deste artigo, sendo executadas durante a disciplina de Design da Informação e Visualização de Dados do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco (PPGDesign da UFPE).

Os dados coletados foram categorizados e organizados visualmente na tentativa de simplificar a interpretação dos mesmos. Sobre investigação de abordagem qualitativa e a informatização, Bardin (2011, p.143) salienta que a ajuda eficaz desse instrumento acontece no tratamento do texto, nas análises como a categorização e nas estatísticas dos resultados obtidos.

A partir da captação das palavras-chave das respostas abertas: as que mencionaram aspectos visuais como, foram colocadas na categoria nomeada de Apresentação Visual /Estética; palavras como “planejamento” foram inseridas na categoria nomeada de Processo /Metodologia e citações como “não sei” foram colocadas na categoria Outros (Figura 2).

Figura 2: Exemplificação do processo de categorização dos termos considerados mais significativos.
(Fonte: as autoras)

O que você entende por design?
Não sei.
A forma com que um produto ou serviço é apresentado
Acredito que seja o estudo de como a estética pode passar alguma informação.
O que você entende por design da informação?
Uma maneira estética e funcional que cumpre algum objetivo
Forma como as coisas são feitas, abordagem visual.
Que pode ser o processo que compreende a criação de alguma coisa

A criação das visualizações foi pautada no pensamento de Twyman (1979) e seu esquema para o estudo da Linguagem Gráfica (LG). A matriz proposta pelo autor (Op.cit, p. 119), foi elaborada para ampliar as “inúmeras possibilidades teóricas em termos de abordagens da linguagem gráfica”. Nas colunas encontram-se os **métodos de configuração**, que indicam de que forma a informação é organizada espacialmente e determinam as estratégias do leitor. Nas linhas estão os **modos de simbolização**, que indicam de que forma a informação é simbolizada. Para o autor a linguagem visual gráfica subdivide-se em três modos: verbal, que engloba palavras e dígitos; pictórico, todos os tipos de imagens reais ou imaginadas; e esquemático, esquemas, gráficos, diagramas e tudo que não for verbal ou pictórico. O que poderíamos considerar apropriado para visualização de processos, estruturas e sistemas (Figura 3).

Figura 3: Adaptação da Matriz proposta por Twyman (1979)

		métodos de configuração							
		linear puro	linear interrompido	lista	linear ramificado	matriz	não-linear dirigido	não-linear aberto	
modos de simbolização	verbal numérico	1	2	3	4	5	6	7	
	pictórico & verbal numérico	8	9	10	11	12	13	14	
	pictórico	15	16	17	18	19	20	21	
	esquemático	22	23	24	25	26	27	28	

Cada tipo de visualização é adequado para representar diferentes aspectos de dados qualitativos. Neste estudo optou-se por organizar os resultados em formato de tabela e nuvem de palavras por serem formatos amplamente difundidos para compilação de dados.

Com o objetivo de aumentar a compreensão dos dados foram escolhidas cores distintas para indicar quais termos são referentes às respostas sobre design, design da informação e termos comuns aos dois conceitos.

Nesta primeira visualização, configurada como lista no modo verbal e esquemático, os resultados são organizados por categoria. Tem-se o uso de três cores – uma cor para as palavras citadas para o entendimento de design (rosa), uma segunda para as palavras mencionadas para DI (azul) e uma terceira para os termos que surgiram em comum aos dois conceitos (lilás). Os números entre parágrafos representam a quantidade de vezes que cada palavra foi citada nas respostas abertas do questionário da turma 01 (Figura 4).

Figura 4: Primeira visualização avaliada. (Fonte: as autoras)

VIZUALIZAÇÃO 01

O que você entende por Design e Design da Informação?

Apresentação Visual/Estética

Design	Termos Comuns	Design da Informação
Aparência (1x)	Estética (4x)	Apresentar(1x)
Desenho (2x)	Visual (3x)	Mostrar (1x)
Vistoso(1x)	Visualizar (2x)	Ver (1x)

A segunda visualização com o método de configuração em forma de matriz e com modo de simbolização verbal/numérico – apresenta-se os resultados das três categorias com o intuito de submeter os discentes a uma representação de dados compilados para que eles fizessem o comparativo com a primeira (com quantidade menor de informações). A escolha da matriz também se deu por ser familiar pelo uso desde a vida escolar. As linhas da matriz com três cores diferentes onde a cor neutra indica os termos que surgiram em comum aos dois conceitos – design e DI. Assim como na visualização anterior, os números entre parágrafos representam a quantidade de vezes que cada palavra foi mencionada (Figura 5).

Figura 5: Segunda visualização avaliada. (Fonte: as autoras)

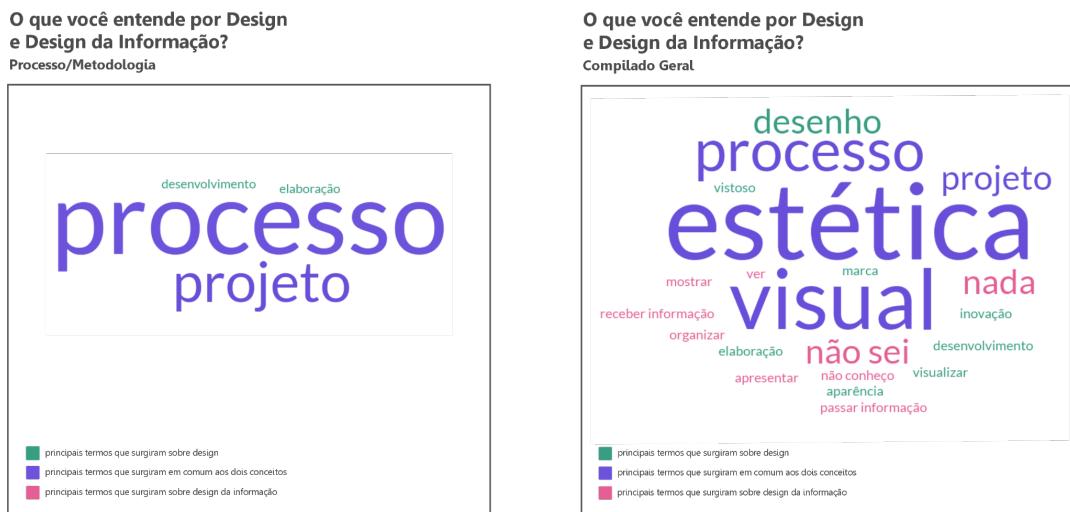
VIZUALIZAÇÃO 02

O que você entende por Design e Design da Informação			
	Processo/Metodologia	Apresentação Visual/ Estética	Sem Opinião/ Outros
Design	Desenvolvimento (1x) Elaboração (1x) Processo (2x) Projeto (1x)	Aparência (1x) Desenho (2x) Estética (4x) Visual (2x) Visualizar (1x) Vistoso (1x)	Marca (1x) Inovação (1x)
Soma dos termos comuns	Processo (3x) Projeto (2x)	Estético (5x) Visual (4x)	—
Design da Informação	Processo (1x) Projeto (1x)	Apresentar (1x) Estética (1x) Mostrar (1x) Ver (1x) Visual (2x)	Não Sei/Nada/ Não conheço (4x)

A terceira visualização mostra como seria a organização de uma única categoria e dos dados compilados. Com modo de simbolização verbal/numérico e método de configuração não-linear dirigido. A partir desta terceira visualização trabalhou-se com a nuvem de palavras que sob a perspectiva de Ramsden e Bate (2008, p.1) é “uma representação visual de palavras e quanto mais frequente a palavra aparece no texto que está sendo analisado, maior ela se torna”. Vilela *et al.* (2020, p.2) acrescentam que as palavras aparecem de variados tamanhos e em cores diferentes podendo indicar, além da frequência, o que é mais ou menos relevante no contexto. Sempre com auxílio de três cores para separação dos termos de cada conceito e dos termos comuns a ambos, não traz a quantidade de vezes que cada termo foi citado (Figura 6).

Figura 6: Terceira visualização avaliada. (Fonte: as autoras)

VIZUALIZAÇÃO 03



A penúltima, verbal/numérica e esquemática e não-linear dirigida, apresenta as três categorias, porém condensando as informações de cada categoria separadamente na mesma visualização. O quantitativo de vezes que os termos foram mencionados está mais detalhado e possui quantidade de participantes. Sempre com o auxílio de três cores para identificação a qual conceito cada palavra se refere (Figura 7).

Figura 7: Quarto tipo de visualização avaliado. (Fonte: as autoras)

VIZUALIZAÇÃO 04



A quinta visualização, também verbal/numérica e esquemática não-linear dirigida, possui o compilado dos resultados das três categorias com uma nuvem de palavras organizadas de forma horizontalizada e sempre coloridas com objetivo de facilitar a identificação visual das palavras respondidas (Figura 8).

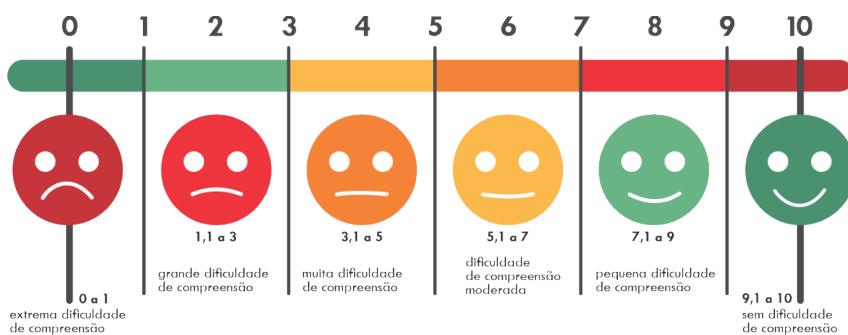
Figura 8: Quinta visualização avaliada. (Fonte: as autoras)



Finalizado o processo de criação das visualizações, passou-se para a terceira etapa onde a turma 02 com 11 participantes realizou a avaliação. Anteriormente ao dia da atividade avaliativa, os discentes tiveram aulas tiveram aulas na forma de debate sobre o que eles entendem com relação ao pensamento visual (como o construímos ao e como podemos enriquecê-lo) e conceito de design e DI. No dia da enquete, relatamos o objetivo da avaliação, explicando o contexto do estudo e os passos que precederam as visualizações, objetos de análise (questionário com perguntas abertas, categorização das respostas e geração de ideias até a escolha final das visualizações a serem utilizadas para avaliação). Foi pedido aos participantes que avaliassem a dificuldade de compreensão dos dados (com base numa escala de 0 a 10) e não as perguntas em si.

Segundo Bermudes *et al.* (2016, p.10) a escala Likert na sua forma original possui cinco pontos, mas com o tempo foi-se alterando a quantidade de pontos usados nos questionários e denominando-se a escala como do tipo Likert. Adotando esse raciocínio a escala utilizada foi nomeada de Escala de Compreensão (Figura 9), indo de 0 (extrema dificuldade) a 10 (nenhuma dificuldade de compreensão).

Figura 9: Escala tipo Likert que foi adotada para indicar o grau de dificuldade de compreensão de cada visualização. (Fonte: as autoras)



Após a enquete a pontuação foi organizada e sintetizada. No resultado da avaliação da primeira visualização, observa-se que todas as notas indicam muita ou extrema dificuldade de compreender os resultados apresentados (Figura 10). Destacam-se os comentários “é feio” “eu entendo que os números entre parênteses são as vezes que cada palavra apareceu, mas é confuso” “demorei muito pra entender”.

Figura 10: Resultado avaliativo da visualização 01. (Fonte: as autoras)

Quantidade de participantes	Nota atribuída
	
	

Evidenciam-se as seguintes opiniões no resultado da segunda avaliação “*essa tá pior que a anterior*” “*na verdade essa está mais entendível porque tem todas as categorias*” “*eu acho melhor todas as categorias juntas*”. Nove participantes deram notas que variam de moderada a extrema dificuldade de compreensão o que, na opinião deles, faz com que o esforço para compreender os resultados seja um incômodo (Figura 11): “*eu sou chata e quero entender rápido*” “*se não tiver clareza eu já não gosto*”.

Figura 11: Resultado avaliativo da visualização 02. (Fonte: as autoras)

Quantidade de participantes	Nota atribuída
	
	
	

Para a terceira visualização (Figura 12), com maioria das notas acima de sete, ressaltam-se as frases “*eu sou daltônico tem que melhorar as cores*” “*aí ficou mais fácil de ver que as palavras maiores foram as que mais apareceram nas respostas*” “*ah essa tá bem melhor*” “*eu prefiro assim*”. Uma das falas indica familiaridade com a nuvem de palavras facilitando a assimilação. “*Eu conheço esse tipo de arrumação das palavras e é fácil entender*”.

Figura 12: Resultado avaliativo da visualização 03. (Fonte: as autoras)

Quantidade de participantes	Nota atribuída
3	
5	
1	
1	

No caso da quarta visualização surgiram as frases “*eita é muita informação*”, “*eu acho bom ter a quantidade de termos*”, “*em relação a esse eu acho o anterior mais claro*”, “*deixa ver se eu entendi*” “*a gente entende, mas não é fácil, demora*”, “*a informação ficou confusa e poluída*”. Cinco participantes tiveram dificuldade moderada; três extrema dificuldade e três pequena ou nenhuma dificuldade (Figura 13).

Figura 13: Resultado avaliativo da visualização 04. (Fonte: as autoras)

Quantidade de participantes	Nota atribuída
1	
2	
5	
3	

O quinto tipo de visualização possui as palavras organizadas de forma menos condensada que a nuvem da visualização 03. Neste caso surgiram as frases “*a outra nuvem tá mais condensada e tem menos texto em relação a 03*” “*essa eu gostei porque a nuvem tá esticada*” “*essa tem menos texto que a anterior aí é melhor de entender*”. Nove a consideraram com moderada ou nenhuma dificuldade (Figura 14).

Figura 14: Resultado da avaliação da visualização 05. (Fonte: as autoras)

Quantidade de participantes	Nota atribuída

As visualizações foram apresentadas de duas formas: cada categoria organizada separadamente e o compilado das respostas das três categorias. Ao serem indagados sobre qual forma tornou mais fácil a interpretação temos as seguintes respostas (Figura 15).

Figura 15: Resultado da avaliação da organização das categorias. (Fonte: as autoras)

Quantidade de participantes	As duas formas são satisfatórias	Preferem ver as categorias separadas	Preferem ver todos os resultados compilados
	X		
		X	
			X

Ao finalizarem a avaliação de acordo com a escala, os estudantes responderam sobre a questão da construção do pensamento visual e da contribuição do teste para melhor compreensão acerca do conceito e da práxis do DI: “Contribuiu para a reflexão sobre a construção de um pensamento visual? “Ajudou na assimilação do conceito DI?” “Contribuiu para a reflexão da prática do DI?” Por quê?”

Destacam-se as seguintes respostas com relação ao pensamento visual:

“Nos fez pensar em como imaginar a melhor solução.”

“Sim. Antes não tinha uma visão tão ampla sobre o assunto, hoje já tenho uma ideia de que a gente precisa lembrar como o usuário verá as informações.”

“Nos fez refletir sobre a importância da forma com que a informação é transmitida visualmente.”

Com relação a segunda e terceira pergunta, destacam-se:

“Nos fez ter vários pontos de vista e buscar soluções para as questões divergentes.”

“Sim, nos faz perceber a importância de como apresentamos a informação, para um melhor entendimento do usuário.”

“Sim, antes não percebia que a forma como a informação é mostrada interfere na compreensão.”

“Sabendo as dificuldades é mais fácil propor soluções.”

“Sim, uma vez que foi possível entender a complexidade e nuances do processo de escolha consciente das informações que deverão ser passadas para os usuários.”

5 Análise dos resultados

As duas primeiras visualizações foram rejeitadas pelos participantes, ficando muito claro inclusive na expressão de desaprovação da maioria. A visualização 01, totalmente rejeitada, pois todos os indicaram de muita a extrema dificuldade de compreensão e a 02 foi apontada como de muita a extrema dificuldade de compreensão por nove participantes. Para a visualização 03 pode-se observar que apenas dois participantes pontuaram com grande ou extrema dificuldade de compreensão sendo um deles o participante daltônico que apontou como principal problema as cores das palavras.

As visualizações 04 e 05 possuem a mesma linguagem gráfica, porém para a 04 seis participantes apontaram de muita a extrema dificuldade de compreensão enquanto para a 05 apenas dois participantes indicaram muita dificuldade de compreensão. Quando indagados o motivo, os participantes responderam que a 04 com muita informação para processar é menos intuitiva que a 05.

Ao final os participantes foram unânimes em dizer que a nuvem de palavras facilita porque *“a gente bate o olho e já sabe que as palavras maiores foram as mais respondidas”* *“a nuvem é mais intuitiva”* *“a nuvem ajuda a entender todo o processo mais rápido”* *“a nuvem é mais fácil de entender mesmo quando tem mais informações e se tiver menos texto melhor ainda”*.

A primeira hipótese de que a visualização de dados é uma excelente ferramenta para o ensino do DI foi confirmada pois os todos os participantes opinaram positivamente: *“muito válido porque a gente vê como é difícil organizar informações”* *“porque hoje a gente refletiu sobre como a gente entende as informações”* *“a gente vê informação todos os dias, mas não para pra pensar em como deixar mais fácil para todo mundo entender”* *“gostei muito de fazer isso”*.

As visualizações em formato de lista e matriz não apresentam legenda para auxiliar na decodificação dos dados numéricos, diferentemente das nuvens de palavras que indicam textualmente quais principais termos foram citados (visualização 03) e também o quantitativo

de vezes que as principais palavras foram encontradas nas respostas obtidas (visualizações 04 e 05). Essas informações extras facilitaram na interpretação dos dados, o que pode ter influenciado na preferência dos discentes que escolheram as visualizações em formato de nuvem como as mais fáceis de compreender. Em futuros estudos seria importante fornecer uma visualização em formato de tabela com legenda e observar se haveria mudança no resultado.

A visualização 04 apresenta os resultados separados por categoria e devido ao quantitativo de informação foi organizada de forma mais condensada. A visualização 05 com os resultados compilados das três categorias e menos informações textuais o que gerou mais empatia.

Ao observarem como princípios de design, a exemplo de hierarquia, equilíbrio, contraste, alinhamento etc., os estudantes reforçaram a compreensão dos conceitos fundamentais de design e como esses princípios se aplicam à visualização de dados.

A experiência de avaliar visualizações do mundo real auxiliou os discentes a verem aplicações práticas dos princípios de design, incentivou o pensamento crítico aliado a uma observação cuidadosa de questões éticas, como evitar deturpações, vieses ou interpretações enganosas e promoveu uma compreensão mais profunda de como as informações (sejam elas verbais, numéricas ou pictóricas) se relacionam entre si e como as escolhas de design afetam a interpretação.

As citações também evidenciaram que refletir sobre o processo de pensar visualmente, entender sobre do que trata o DI, pensar em categorizar, organizar, hierarquizar, definir cores, tipografias, etc. foi considerado importante para o curso e para a vida profissional.

6 Considerações finais

No tocante às respostas, conclui-se que uma quantidade maior de texto, com o objetivo de explicitar todos os detalhes dos resultados em uma única visualização pode não ser a melhor solução de representação visual. A preferência por visualizar – seja a tela de um aplicativo, site, menu de televisão digital, dados etc. – as informações de forma mais simples e intuitiva foi citada por todos os participantes.

Vale ressaltar que, em se tratando de sistemas visuais, procurar sempre fornecer ao usuário a possibilidade de personalizar as cores pode ser uma boa solução para tentar abranger pessoas com baixa visão bem como usuários com disfunção da visão, a exemplo dos daltônicos.

Este estudo ao mesmo tempo que levantou subsídios para aprimorar o planejamento da disciplina de DCU também procurou contribuir sobre a compreensão de visualizações de dados qualitativos. A interpretação de problemas abertos se dá de várias maneiras por pessoas diferentes, o que gera margem para diferentes pontos de vista e conduz a diversas possibilidades de desenvolvimento e solução.

Com relação ao ensino do design e as indagações expostas apontamos alguns caminhos de reflexão. O desenvolvimento de projetos de problemas abertos leva os discentes a

buscarem respostas que não estão nas aulas expositivas, nem nos materiais didáticos, obrigando-os a utilizarem o conhecimento teórico/conceitual em contextos diferentes a cada novo problema. Isso evita a aprendizagem instrumental de softwares desconectados das habilidades de resolução. Os estudantes podem aprender a escolher os tipos de visualização apropriados, criar layouts atraentes e usar dicas visuais para guiar a atenção do espectador.

As Metodologias Ativas, elaboradas para fornecer aulas centradas nos discentes, são catalisadoras da participação mais ativa dos discentes. Fazer da sala de aula um espaço mais criativo com os estudantes optando por projetos que possam ser aplicados a situações que tenham significado para eles, incentiva um maior esforço e vontade de aprender.

Outro ponto importante são as ermentas e materiais didáticos descontextualizados que levam o foco das atividades para o uso da ferramenta sem o devido tempo de planejamento e maturação das soluções, não estimulam o processo criativo e merecem um olhar atento para verificar a necessidade de revisão.

Procurou-se contribuir também reforçando a necessidade de discussão de novas ferramentas, metodologias e didáticas para o ensino do DI. Segundo os discentes, fazer essas avaliações foi uma experiência motivadora auxiliando na consciência do pensamento visual e na *práxis* de DI.

“A gente precisa pensar em como passar as informações de forma clara e objetiva.”

“Pensar sobre a confusão na organização dos dados e variação excessiva de métodos descritivos faz a gente dizer: se essa solução está ruim, como fazer melhor ou como fazer uma que funcione bem.”

“Nos fez perceber a importância de como apresentamos a informação, para um melhor entendimento do usuário.”

Essas e outras frases aqui transcritas apontam que a aplicação da visualização de dados como ferramenta de ensino ajuda os estudantes a compreenderem padrões, relacionamentos e tendências nos dados de forma mais eficaz; promove reflexão sobre DI (tomada de decisões sobre como apresentar os dados e quais elementos visuais incluir); incentiva os discentes a pensarem criticamente sobre as representações visuais mais apropriadas para diferentes tipos de dados, considerando o público-alvo e os encoraja a pensarem criativamente, experimentando diferentes opções de layout para expressar dados de maneiras inovadoras.

Aspectos para além da técnica ou aspecto visual de um sistema digital, como empatia, objetividade, contextualização e planejamento foram discutidos após o experimento fazendo despertar nos discentes a reflexão do quanto o que produzimos reflete a nossa sociedade e ao mesmo tempo pode transformá-la.

7 Referências

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Bermudes, W. L. Santana, B. T. Braga, J. H. O. & Souza, P. H. (2016). Tipos de escalas

- utilizadas em pesquisas e suas aplicações. *Revista Vértices*, 18(2), 7–20. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v18n216-01>
- Bueno, J. (2020). É possível aperfeiçoar nosso pensamento visual? Uma experiência didática em graduação de Design. *InfoDesign*, 17(3), 22–42. <https://doi.org/10.51358/id.v17i3.842>
- Dorta, T. Perez, E. & Lesage, A. (2008). The ideation gap: hybrid tools, design flow and practice. *Design Studies*, v. 29, p. 121-141. <https://doi:10.1016/j.destud.2007.12.004>.
- Engelhardt, Y. (2002). *The language of graphics: a framework for the analysis of syntax and meaning in maps, charts and diagrams*. Amsterdam: ILLC Publications. <https://doi:10.1075/dd.4.3.16for>.
- Faria, P. C. L. de A., & Souto, V. T. (2014). Linguagem gráfica de infográficos online do governo brasileiro. *InfoDesign*, 11(3), 320–336. <https://doi.org/10.51358/id.v11i3.264>
- Farias, M.,Silva, D. (2016). Metodologias ativas e mídias interativas: jogos de tabuleiro. *Anais do Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*, 12, 2370-2379. <https://doi:10.5151/despro-ped2016-0202>.
- Giannella, J. R., Medeiros, R. P.. (2015). Visualização de dados: avanços por pesquisadores brasileiros. *Anais do Congresso Internacional de Design da Informação*, 9, 593-602. https://doi:10.5151/designpro-CIDI2015-cidi_17.
- Vieira Pinto, Álvaro. *O Conceito de Tecnologia*. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 2005. 2 vol.
- Jorente, M. J. V. (Org.) *Tecnologia e Design da Informação: interdisciplinaridades e novas perspectivas para a Ciência da Informação*. Bauru, São Paulo: Canal 6, 2015.
- Martins, E.G.M. (2014) Diagrama de Venn, *Rev. Ciência Elem.*, V2(1):020 <http://doi.org/10.24927/rce2014.020>
- Mazzarotto Filho, M. A.. (2018). *Modelo para a promoção do ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital em cursos de design*. [Tese de Doutorado não publicada]. Curitiba. Obtido em <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/59868?show=full>.
- Mendonça, I. de O. *O design da informação aplicado à infografia*. (2010). [Monografia de Graduação em Design não publicada] — Universidade Federal de Santa Catarina — UFSC.
- Ramsden, A. & Bate, A. (2008). *Using Word Clouds in Teaching and Learning*. University of Bath. Obtido em: <https://researchportal.bath.ac.uk/en/publications/using-word-clouds-in-teaching-and-learning>
- Rodrigues, D. D. (2018). Design Science Research como caminho metodológico para disciplinas e projetos de Design da Informação. *InfoDesign*, 15(1), 111–124. <https://doi.org/10.51358/id.v15i1.564>
- Sato, S. N. (2017). *A infografia na divulgação científica: um estudo de caso da revista Pesquisa FAPESP*. [Dissertação não publicada] - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo. Obtido em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27153/tde-07112017-155938/pt-br.php>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (SBDI). Brasil, 2020. Disponível em: <<http://www.sbdi.org.br/definicoes>>. Acesso em: 06 ago. 2023.

Silva, F. C. C. da. (2019). Visualização de dados: passado, presente e futuro. *Liinc em Revista*, 15(2). <https://doi.org/10.18617/liinc.v15i2.4812>

Sousa, J. R. de, Santos, S. C. M. dos. (2020). Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. *Pesquisa e Debate em Educação*, 10(2), 1396–1416. <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>

Vilela, R. B., Ribeiro, A., & Batista, N. A. (2020). Word cloud as a tool for content analysis: an application to the challenges of the professional master's degree courses in health education. *Millenium - Journal of Education, Technologies, and Health*, 2(11), 29–36. <https://doi.org/10.29352/mill0211.03.00230>

Twyman, M. (1979). A schema for the study of graphic language. In: KOLERS, Paul A.; WROLSTAD, Merald E.; BOUMA, Herman (org.). *Processing of visible language*. Nova York & Londres: Plenum Press, 1979, v.1, p. 117–150.

Sobre as autoras

Sandra Chacon, Doutoranda, UFPE, Brasil <sandra.chacon@ufpe.br>

Eva Rolim Miranda, PhD., UFAL, Brasil <<eva.miranda@fau.ufal.br>>

Solange Galvão Coutinho, PhD, UFPE, Brasil <solange.coutinho@ufpe.br>