

18º ERGODESIGN
& USIHC 2022

Avaliação da compreensão na visualização de dados sobre a Segregação Vertical de Gênero

*Evaluating comprehension in the data visualization
on Vertical Gender Segregation*

Larissa Marques; Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces; Puc-Rio
Beatriz de Paulo; Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces; Puc-Rio
Raquel Cordeiro; Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces; Puc-Rio
Manuela Quaresma; Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces; Puc-Rio

Resumo

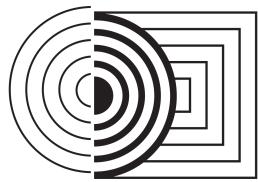
A maior representatividade masculina em cargos altos no mercado de trabalho e no ambiente acadêmico, chama-se segregação vertical de gênero. A partir da correlação de dados disponíveis, sob uma narrativa que engloba indícios culturais, sociais e técnicos, buscamos a representação visual dos possíveis caminhos das mulheres no mercado de trabalho. Para fazer essa análise, inicialmente foram desenvolvidas visualizações dessas informações, com diferentes alternativas de representações. Depois, esses gráficos foram testados com diferentes usuários, com o objetivo de avaliar sua compreensão e a correlação dos dados com o problema apresentado. A organização das visualizações na forma de uma narrativa se mostrou um fator importante no entendimento do assunto abordado. A maioria dos participantes foi capaz de compreender a diversidade dos fatores que podem ser associados à segregação vertical de gênero, trazendo opiniões e conhecimentos próprios para a discussão do tema. Portanto, apesar de algumas limitações, os objetivos do trabalho foram atingidos.

Palavras-chave: visualização de dados; design de informação; segregação vertical de gênero; teste de compreensão

Abstract

The greater representation of men in senior positions in the labor market and in the academic environment is called vertical gender segregation. From the correlation of available data, under a narrative that embraces cultural, social and technical evidences, we seek a visual representation of the possible paths of women in the labor market. So, first we developed different alternative visualizations of this information. Then, we tested with various users, to evaluate their understanding and the data correlation with the problem presented. The visualizations organization in a narrative proved to be an important factor to understand the data. Most participants were able to comprehend the diversity of factors that can be associated with vertical gender segregation, bringing their own opinions and knowledge to the discussion. Therefore, despite some limitations, the study goal was achieved.

Keywords: data visualization; information design; vertical gender segregation; comprehension test



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

1. Introdução

Sob um olhar analítico para diferenças de gênero em âmbitos culturais, trazemos o seguinte questionamento: o que faz homens e mulheres ocuparem papéis tão distantes entre si, e ainda mais desiguais quando fazemos um recorte profissional? De acordo com o Relatório do Fórum Econômico Mundial (2018), as mulheres levarão ainda 100 anos para conseguir equidade de direitos e equiparação salarial em comparação aos homens.

Motivadas por experiências pessoais que refletem uma estrutura invisível, trazemos à luz dessa discussão questões que apoiam a construção dos possíveis caminhos e acessos disponíveis a cada indivíduo. Em um contexto de sociedade é possível localizar conjuntos de tendências que norteiam essas discrepâncias e costuram a narrativa da desigualdade de oportunidades.

Para avaliar essa hipótese, desenvolvemos visualizações de alguns indicadores quantitativos e suas correlações. Selecionamos fontes com base de dados abertos em que o escopo consistiu na geração de evidências dos acessos ou barreiras presentes no percurso do desenvolvimento profissional e pessoal das mulheres. Testamos o entendimento de cada gráfico com diferentes pessoas com o objetivo de entender a compreensão da narrativa apresentada. Desta forma, em um contexto amplo, nossa intenção foi mapear a natureza dos cenários influentes, seus efeitos e como essas conexões fazem sentido de acordo com a organização visual.

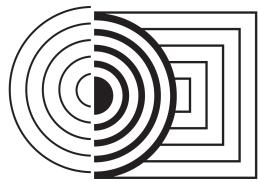
O objetivo do presente artigo é explorar diferentes maneiras de comunicar dados a respeito da segregação vertical de gênero, visando criar uma narrativa que comunique o tema de forma concisa. Para isso, o trabalho apresenta, em conjunto com referencial teórico, dados estatísticos com apontamentos sobre a segregação vertical de gênero, bem como quais foram os critérios para selecionarmos e categorizarmos os indicadores. Ele documenta as visualizações de dados desenvolvidas, com diferentes alternativas, a narrativa contada através dos gráficos, a avaliação de performance com os usuários, como foi o entendimento, e conclusões sobre os testes e a narrativa apresentada.

2. Segregação Vertical de Gênero

Segundo o Censo da Educação Superior (2018) sobre o perfil dos discentes nos cursos de graduação, a maioria das pessoas matriculadas é do sexo feminino. Já em relação aos docentes, ainda de acordo com a referida pesquisa, a maioria é de homens com idade média de 38 anos.

De acordo com o relatório *Education at Glance* (OCDE, 2019) mulheres tem 34% de chance a mais do que os homens em obter seus diplomas. Já em um panorama de mercado, o relatório indica uma taxa de empregabilidade para os homens de 89% em contraponto a 82% para as mulheres.

A diferença se agrava no desenvolvimento de carreiras, pois as mulheres ocupam uma média de 36,67% dos cargos em posições de liderança. O afunilamento de ocupação feminina ao longo do



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

desenvolvimento profissional é denominado “efeito tesoura” (Moss-Racusina et al. 2012, Raymond 2013, Slavin 2008, apud Ferrari et al. 2018).

A esta superposição de representatividade masculina em cargos mais altos, tanto em contextos de mercado de trabalho quanto acadêmicos, atribui-se o termo Segregação Vertical de Gênero, sobretudo na comparação entre a ocupação específica de cargos entre os sexos (Charles e Grusky, 2004; Jacobs, 1989; Reskin e Roos, 1990). A iniquidade de gênero pode refletir as escolhas das mulheres por carreira em áreas menos valorizadas em termos financeiros, que também passam por questões estruturais e culturais, como a falta de confiança em assumir estratégias para galgar promoções (Cech, 2013).

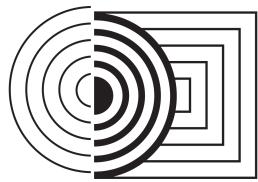
Em termos de avaliação da produtividade é preciso correlacionar fatores diversos. A quantidade inferior na produção de artigos, estudos e relatórios pode ter causa no acúmulo de tarefas que oneram o tempo em que a profissional deveria dedicar a geração de resultados mais efetivos (West et al., 2013).

Para esquematizar as causas dessa desigualdade, a pesquisadora Katherine Weisshaar (2017) desenvolveu um modelo de equação com parâmetros menos abstratos para relacionar o reduzido número de mulheres em cargos de níveis mais altos da própria Universidade. O estudo de Weisshaar apresenta indicadores distribuídos por três vieses:

1. Especificação das áreas profissionais e contexto de ambiente de trabalho:
 - Menos opções de cargos para mulheres;
 - Preconceito na contratação;
 - Desigualdade nos processos e regras de promoção.
2. Produtividade acadêmica;
 - Preferência de orientação e tutoria à pesquisadores homens;
 - Natureza dos projetos;
 - Jornadas duplas e triplas das mulheres que afeta a produtividade.
3. Avaliação geral;
 - Preconceitos explícitos de gênero;
 - Formação de redes de fortalecimento às quais mulheres não pertencem, por falta de disponibilidade de tempo ou por exclusão;
 - Falta de confiança por parte da própria pesquisadora em processos auto avaliativos.

Segundo Weisshaar (2017), a decomposição dos dados apurados indica que a segregação vertical é fomentada em menor parte pela diferença de produtividade. Com maior expressividade, os resultados sugerem que há bastante influência de contextos culturais subjetivos, decorrendo em menores taxas de promoção profissional entre as professoras.

Fica claro que ainda há muitos fatores invisíveis e não mensuráveis. Contudo, o esforço na classificação e decomposição dos indícios das causas da iniquidade de gênero é uma importante ferramenta para a trajetória da busca por uma distribuição mais igualitária de oportunidades.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

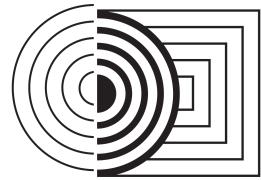
3. Metodologia

Este artigo tem como base o estudo apresentado de Weisshaar (2017) e fundamentação em padrões que contribuem com a segregação vertical de gênero. O ponto norteador é o mapeamento de dados disponíveis, que correlacionados podem representar os caminhos das mulheres no mercado de trabalho e dar visibilidade aos indícios que impactam suas carreiras.

3.1 Contextos

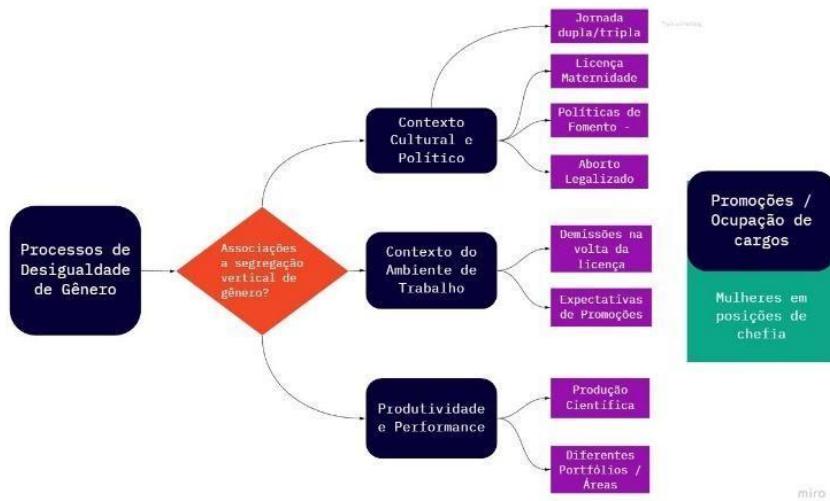
Para entender a natureza da questão, foi criado um esquema com setorização de contextos que se comunicam com o tema, conforme observado na Figura 1. Estima-se que é possível fazer associações que permeiam três setores:

1. **Contexto Cultural e Político** - abarca políticas públicas que promovem segurança no desenvolvimento pessoal das mulheres, como licença maternidade e proteção dos direitos reprodutivos; políticas de fomento à capacitação; bem como, questões culturais como a dedicação massiva das mulheres à trabalhos de cuidados não remunerados.
2. **Contexto do Ambiente de Trabalho** – delibera a respeito da estrutura de regras e comportamentos nos ambientes internos de trabalho. Ambientes não acolhedores para mulheres com filhos acarretam nos altos índices de desligamentos de trabalhadoras ao voltarem de licença-maternidade e de vulnerabilidade a trabalhos informais.
3. **Contexto de Produtividade e Performance** – trata do alcance de resultados, como produção científica e taxas de desempenho acadêmico e profissional. Esses índices decorrem de inter-relações entre as áreas específicas a que as profissionais pertencem e o grau de investimento nessas áreas.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

Figura 1 - Esquema de setorização das associações a segregação vertical de gênero.



Fonte: Elaborado pelas autoras

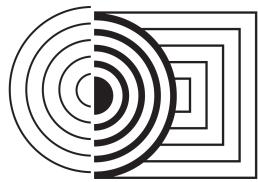
Delineado o agrupamento dessas possíveis associações, foi definida a seguinte pergunta de pesquisa: a partir dessa seleção apresentada e de diferentes visualizações de dados compõe uma narrativa, é possível cercar um encadeamento das influências que causam a segregação vertical de gênero?

Dessa forma, buscamos pesquisas quantitativas que se encaixassem nos contextos e disponibilizassem acesso às bases de dados brutos. A princípio para cada um dos setores, foram escolhidas mais de uma base de dados para trabalharmos correlações, reforçando a ideia de inter-relações em níveis nacionais e internacionais conforme disponibilidade das fontes (Tabela 1).

Tabela 1 – Fontes, indicadores e variáveis levantadas no trabalho

Distribuição	Associações de indicadores	Variáveis	Fontes
Países	Contexto Cultural e Político	Relação de tempo gasto em trabalho de cuidados não remunerados entre mulheres e homens	OECD Gender, Institutions and Development Database (2014) OECD Organisation for Economic Co-operation and Development
	Contexto do ambiente de trabalho	Proporção de mulheres em cargos de liderança	United Nations Statistics Division
		Indicação de países com lei de proibição de demissão de trabalhadoras grávidas	World Bank Open Data Acesso livre a dados de desenvolvimento Global The World Bank Group
Brasil	Contexto de produtividade e performance	Distribuição de bolsas de pesquisa por área de estudo	CNPQ – Estatísticas Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
		Distribuição de bolsas de pesquisa por modalidade	Fundação pública Brasileira vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

Fonte: Elaborado pelas autoras



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

3.2. Teste de compreensão das visualizações

A possibilidade de compreensão de todo o conteúdo trabalhado, passa principalmente pelo fornecimento de informação clara para que as perguntas geradas pelos gráficos possam ser respondidas tão somente pela análise da representação visual dos dados. Segundo Dickinson (2010), é necessário realizar variadas visualizações com formatações diferentes para então, através de testes, tentar quantificar a diferença de desempenho em relação ao entendimento da informação. Para avaliar o design de informação e poder vincular melhorias a questões visuais específicas, o processo de teste deve ser realizado com grupos heterogêneos e o avaliador deve fazer uma sequência de perguntas objetivas (com ordem trocadas para cada entrevistado), para testar se o entrevistado responderá corretamente. Deste modelo de testes, deverão sair as seguintes variáveis:

- O respondente localizou a informação?
- A resposta está correta?
- Quanto tempo foi gasto para cada resposta?

Com base nessa metodologia, um teste piloto foi elaborado para avaliar as visualizações dos contextos descritos. Uma sequência de 18 perguntas objetivas foi desenvolvida, cada pesquisador guiou o teste com um entrevistado distinto, seguindo uma ordenação diversa das perguntas. Em cada teste, a ordem dos gráficos também foi alterada.

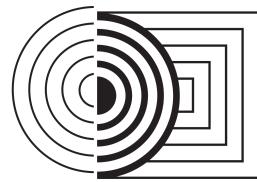
No geral, as perguntas estavam muito complexas, os gráficos sem legendas apropriadas, tornando insuficiente a base de informações necessárias ao entendimento da natureza dos domínios. A partir da avaliação do piloto, ficou claro que era preciso fortalecer as relações entre os diferentes contextos para aprofundar o estudo da condição de causalidade dos indicadores. Além disso, a construção de uma narrativa facilitaria pontes entre os conjuntos de dados.

Então formatamos a narrativa começando com dados introdutórios para informar o usuário sobre o assunto que seria desenvolvido. Depois, os indicadores estão estruturados como uma linha do tempo profissional, começando pela graduação que sugeriria uma ideia otimista para as mulheres, porém a realidade se mostra diferente quando os dados de empregabilidade são apresentados. A narrativa segue com a apresentação de variáveis que poderiam influenciar o desenvolvimento da carreira da mulher, considerando suas capacitações, relações familiares e contextos culturais. Por fim, foram apresentados dados sobre liderança feminina para trazer a compreensão de diferença entre a quantidade de profissionais no começo e no final da jornada.

3.3 Alternativas de visualizações

3.3.1 Capacitação e Formação

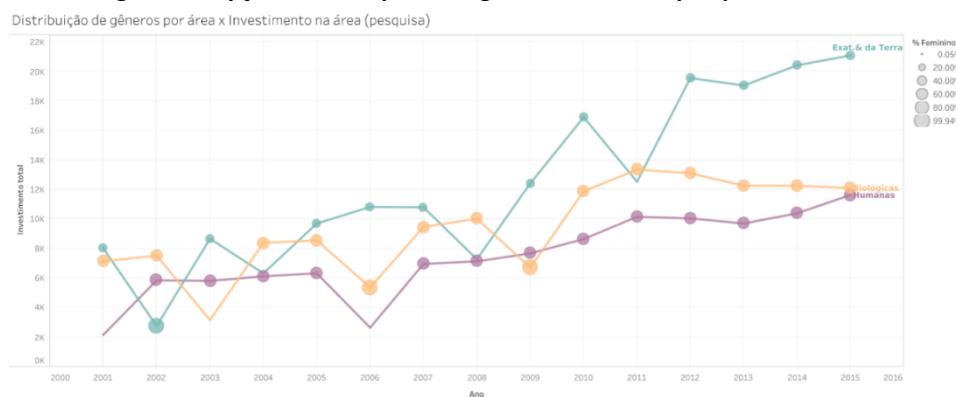
Para comunicar o contexto de Capacitação e Formação, foram elaboradas duas opções: um gráfico de linhas, exibindo uma evolução temporal da porcentagem de bolsas concedidas a mulheres nas três áreas com mais investimento s (Figura 2) e uma visualização comparativa em árvore das bolsas concedidas aos dois gêneros, com a opção de alterar o ano por meio de



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

controles interativos (Figura 3). Através da visualização da divisão das bolsas de estudo por gênero, intenciona-se evidenciar que áreas que recebem mais investimento possuem majoritariamente mais representatividade masculina. Desta forma a visualização do gráfico em árvore, que relaciona proporcionalmente as áreas gráficas com a quantidade, comunica mais claramente. O acompanhamento temporal não, neste caso, não acrescentou conclusões.

Figura 2 – Opção A com a porcentagem de bolsas de pesquisa de mulheres



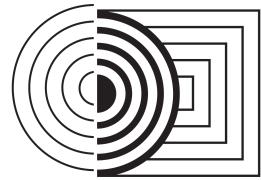
Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 3 – Opção B com visualização de bolsas de pesquisa por gênero

Distribuição de gêneros por área x Investimento na área (pesquisa)



Fonte: Elaborado pelas autoras



18º ERGODESIGN
& USIHC 2022

3.3.2 Contexto Doméstico e familiar

Os dados relativos ao trabalho de cuidado não remunerado são exibidos isoladamente, com a variável de tempo, para simplificar a comunicação dos dados, focando a atenção na informação central: a diferença de tempo gasto entre homens e mulheres. O acúmulo de jornadas de trabalho acaba interferindo no desenvolvimento de carreiras, não somente por sobrecarga física, mas também mental, podendo prejudicar a ascensão de cargos, por exemplo.

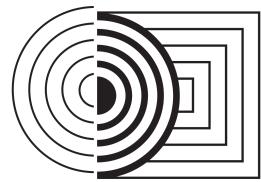
Na versão A (figura 4) a variável de tempo é plotada sobre o mapa. Para cada país que possuem os indicativos, são localizados gráficos de pizza, cada cor representa os minutos gastos por dia em trabalho não remunerado por gênero. A legenda interativa traz informações do país, gênero e quantidade de horas gastas. A geolocalização acrescenta informações indiretas sobre influências culturais características já conhecidas por reafirmar ou não a emancipação das mulheres através do trabalho.

Figura 4 – Opção A com mapa.



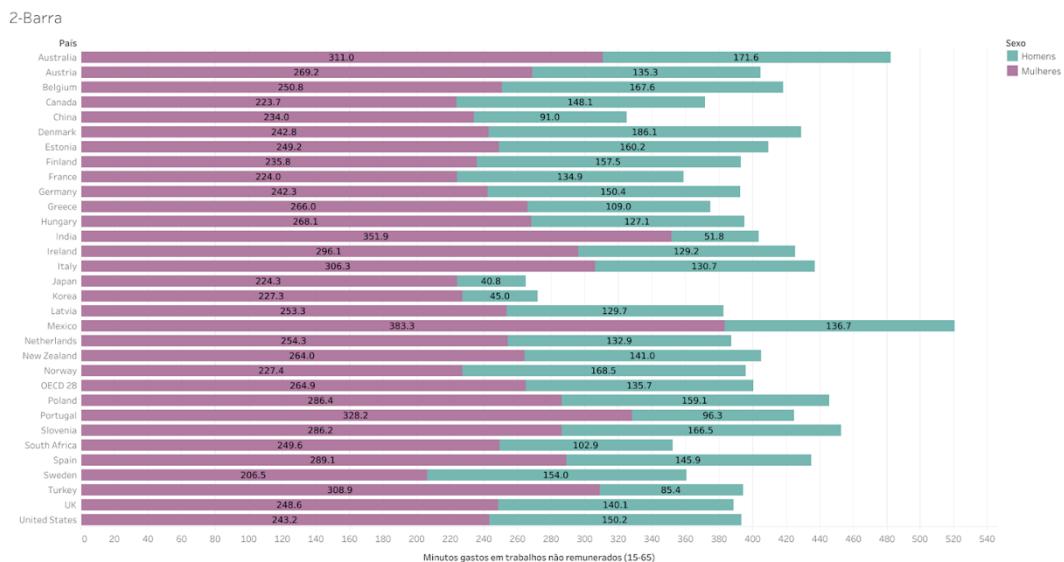
Fonte: Elaborado pelas autoras

A versão B (figura 5) traz gráficos de barra lado a lado com suas bases localizadas no eixo y. As cores, indicam o gênero e as legendas trazem as mesmas informações do anterior.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

Figura 5 – Opção B com gráfico de barras

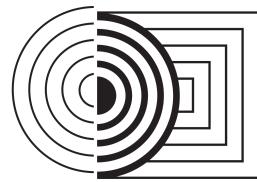


Fonte: Elaborado pelas autoras

3.3.3 Incentivos Governamentais

Questões que regulam o direito reprodutivo da mulher, como leis que proíbem o aborto (completa ou parcialmente) associadas à falta de medidas de segurança social e de leis de proteção e garantia de emprego, podem fragilizar a condição de mães de famílias não planejadas. A associação desses indicadores pode mostrar condições favoráveis ao agravamento de desigualdades de gênero. O gráfico correlaciona as variáveis sobre condições legais de aborto e porcentagem do PIB (Produto Interno Bruto) investidas em políticas de apoio à maternidade.

A primeira visualização utilizou símbolos sobre mapa (figura 6). Circunferências localizadas sobre os países com dados indicavam pela cor o status da lei de aborto e seus raios indicavam a porcentagem do PIB em investimentos em políticas de apoio à maternidade. A visualização é interativa, com filtro por status da lei e por quantidade de investimento. As legendas interativas trazem informação sobre o país, a porcentagem de investimento e o status da lei de aborto.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

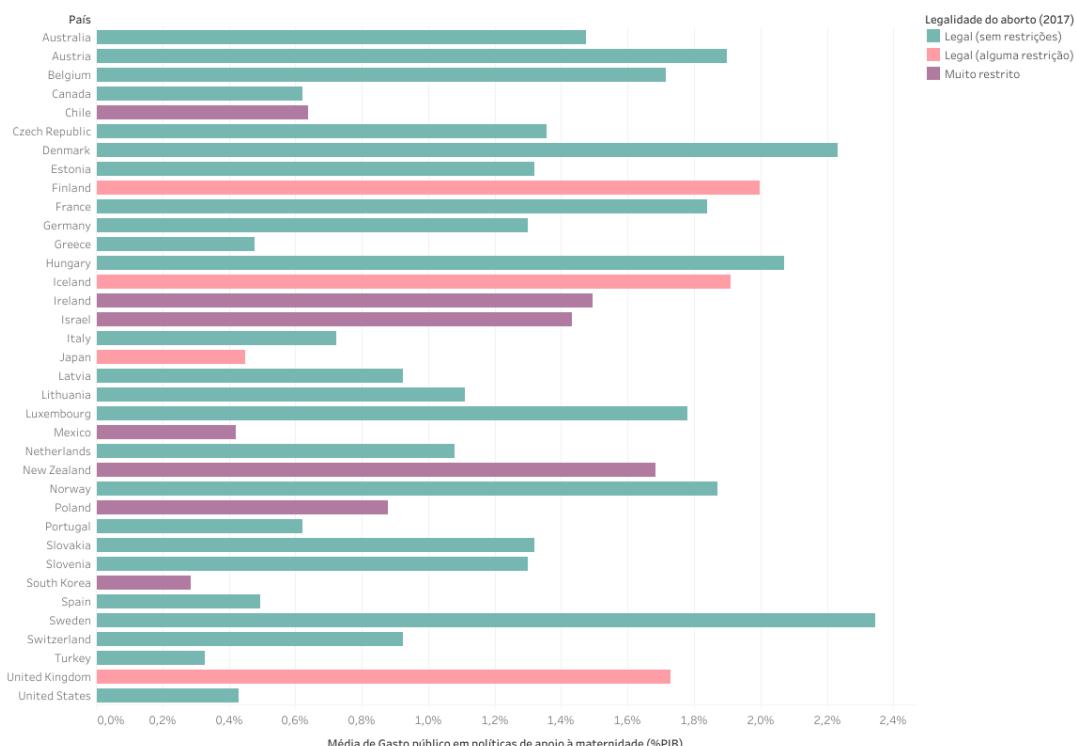
Figura 6 – Opção A da visualização sobre questões reprodutivas.



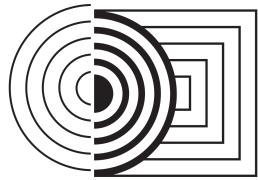
Fonte: Elaborado pelas autoras

A versão B (figura 7), está em gráfico de barras, com a distribuição de países no eixo y e investimento no eixo x. As cores representam o status da lei (informação especificada na legenda localizada na base) e o tamanho das barras indica a quantidade de investimento.

Figura 7 – Opção B da visualização sobre questões reprodutivas.



Fonte: Elaborado pelas autoras



18º ERGODESIGN
& USIHC 2022

3.3.4 Cultural

Como descrito anteriormente, a instabilidade em empregos formais é bem maior para mulheres que se tornam mães. O contexto cultural que entrega às mães a responsabilidade - muitas vezes exclusiva - da criação, reflete as altas taxas de demissões de mulheres que retornam da licença maternidade. Desta forma, muitas são impelidas à colocação em empregos informais, ficando mais vulneráveis.

A versão A (figura 8) apresenta um gráfico de mapa com símbolos. As circunferências localizam os países que apresentam os dados e o raio indica a quantidade proporcional. Há um filtro por quantidade e as legendas interativas trazem informações de países e a porcentagem média de trabalhadoras informais. Seguindo o padrão dos outros gráficos, na versão B os países estão empilhados no eixo y (figura 9).

Figura 8 – Opção A da visualização de trabalhadoras informais.



Fonte: Elaborado pelas autoras

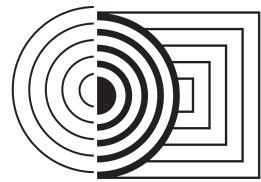
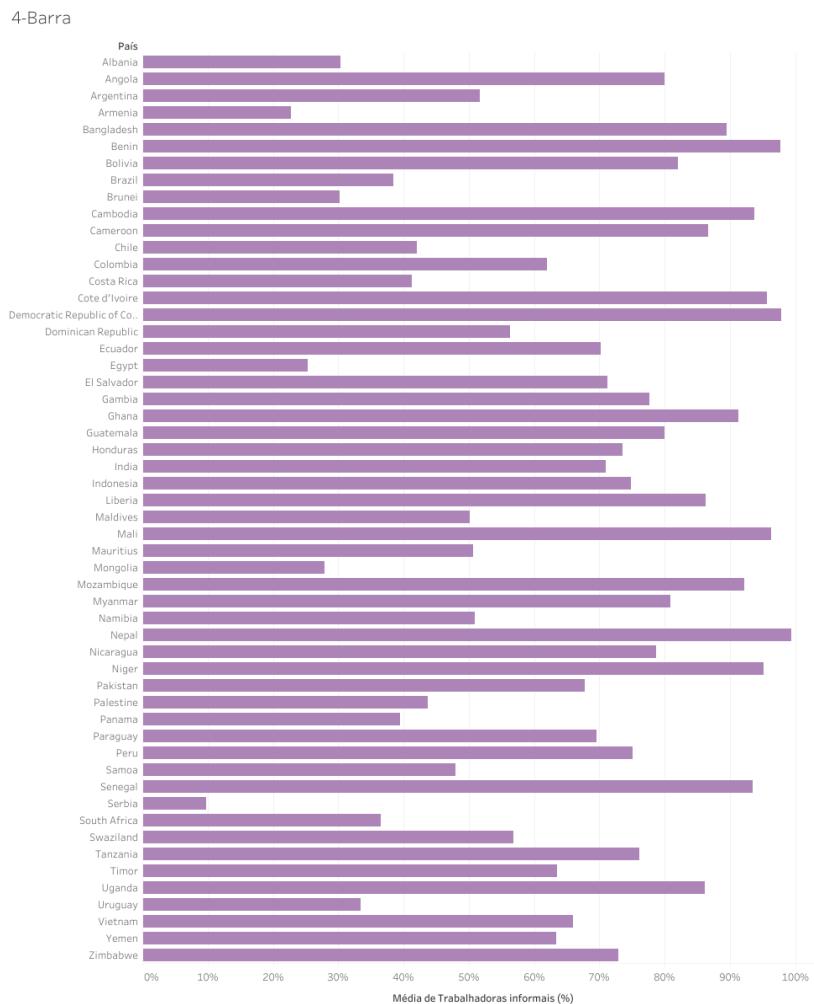


Figura 9 – Opção B da visualização de trabalhadoras informais.

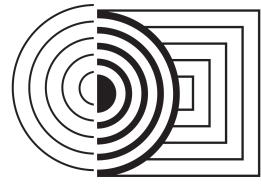


Fonte: Elaborado pelas autoras

3.3.5 Mulheres em posições de liderança

Como forma de mensurar a ascensão de carreiras de maneira objetiva, a pesquisa traz dados da ocupação de mulheres em cargos de liderança tanto no mercado de trabalho quanto nas universidades, como a quantidade de reitoras em universidades federais brasileiras. No teste-piloto, os dados sobre liderança vieram correlacionados com outras variáveis. Nesta fase, esses conjuntos de dados trazem o desfecho da narrativa.

A versão A (figura 10) apresenta gráficos de pizza no mapa do mundo, indicando num total de 100% dos cargos de liderança – senioridade em cargos públicos, médias e grandes empresas



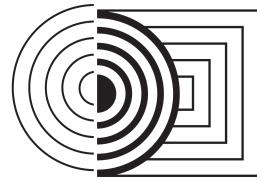
18º ERGODESIGN & USIHC 2022

privadas - a porcentagem de mulheres e homens líderes. A versão B (figura 11), são barras lado a lado, representando o total de cada país empilhadas na horizontal (distribuídas no eixo y).

Figura 10 – Opção A da visualização sobre cargos de liderança.

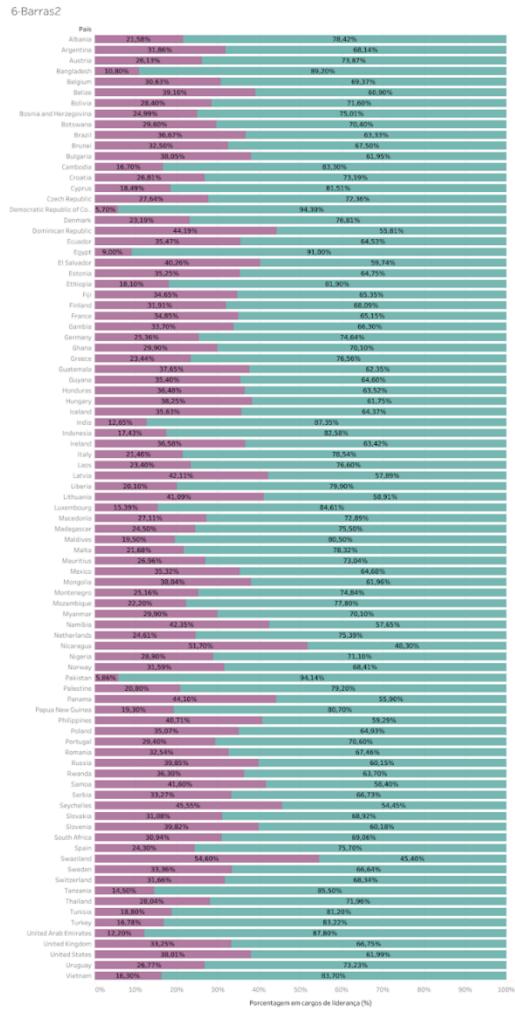


Fonte: Elaborado pelas autoras



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

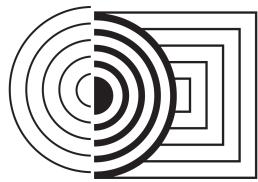
Figura 11 – Opção B da visualização sobre cargos de liderança.



Fonte: Elaborado pelas autoras

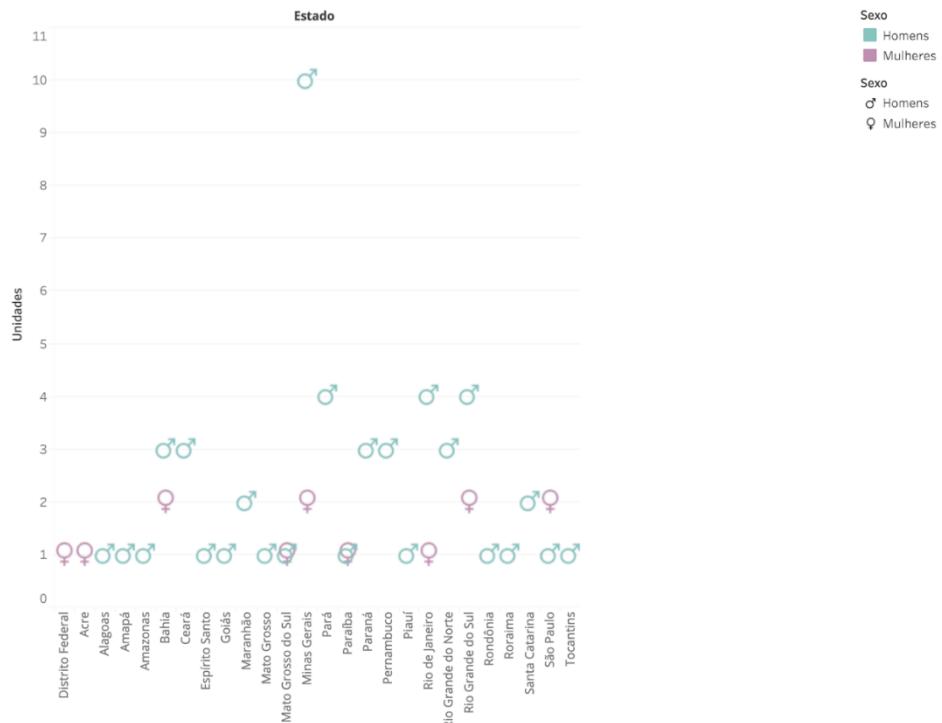
3.3.6 Reitores das universidades federais brasileiras por sexo e por estado

A versão A (figura 12) é um gráfico de dispersão que indica na legenda interativa a quantidade de reitores por símbolo feminino ou masculino. Os estados estão distribuídos no eixo x.



18° ERGODESIGN
& USIHC 2022

Figura 12 – Opção A da visualização sobre reitores.



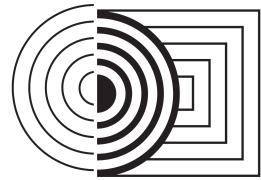
Fonte: Elaborado pelas autoras

A versão B (figura 13) distribui símbolos sobre o mapa, localizando nos estados brasileiros que possuem universidades federais com reitores. O gráfico de pizza indica as unidades de reitores homens e mulheres com cores distintas. É possível filtrar a informação por quantidade e cor.

Figura 13 – Opção B da visualização sobre reitores.



Fonte: Elaborado pelas autoras



3.4 Teste final

Para agregar as visualizações e comunicar a narrativa construída, foi escolhido como formato um site¹ desenvolvido pelas próprias pesquisadoras utilizando HTML, CSS e versões incorporadas dos gráficos criados no programa *Tableau*. Para cada tópico da narrativa, foi eleito um conjunto de dados para comunicar a informação, e foram elaboradas duas versões possíveis de gráfico. Ao todo, foram elaboradas doze opções, sendo duas possíveis para cada um dos seis pontos da narrativa: Capacitação e formação; Contexto doméstico e familiar; Incentivos Governamentais; Cultural; Mulheres em posições de liderança; Mulheres reitoras no Brasil.

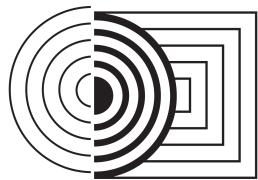
Para selecionar as visualizações mais eficazes, claras e funcionais para cada ponto da narrativa, foi adotado um modelo de teste seguindo as diretrizes de Dickinson (2010). Para cada par de visualizações, foram elaboradas perguntas de compreensão e busca de informação, que permitiriam entender se o gráfico possibilitaria ao usuário respondê-las corretamente. As pesquisadoras preencheram uma planilha indicando, em cada pergunta, se o entrevistado localizou a resposta, se respondeu corretamente, o tempo de resposta em segundos e alguma eventual observação relevante. Portanto, foi adotado como ferramenta de pesquisa uma entrevista com 18 perguntas estruturadas e 2 perguntas abertas, uma no início do questionário e outra no fim para capturar o entendimento sobre a narrativa da pesquisa.

O site foi elaborado em duas versões: um apenas com as versões "A", e outro apenas com as versões "B", acompanhadas da mesma interface e textos introdutórios. Para eliminar possíveis vieses, cada pesquisadora conduziu testes com as duas versões do site.

Figura 14 - Exemplo de visualização nas duas versões do teste.



Fonte: Elaborado pelas autoras

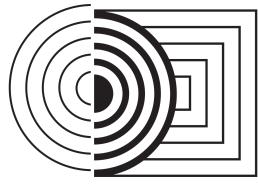


18º ERGODESIGN & USIHC 2022

¹ Link para site com os gráficos: <https://infovis.netlify.app/>.

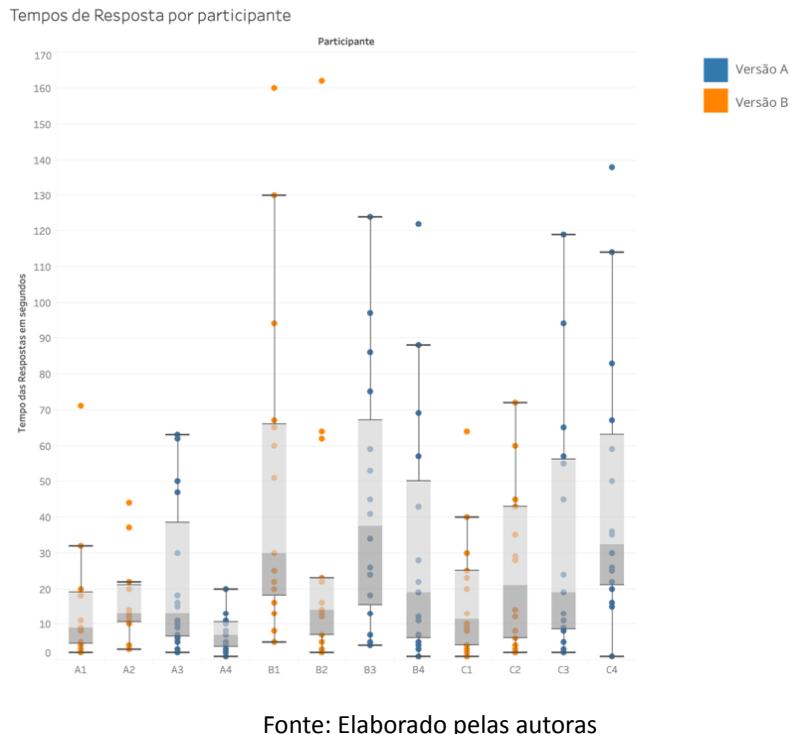
Os participantes foram selecionados buscando uma diversidade de faixas de idade, sexo e área de formação. Os testes foram realizados via chamada de vídeo, onde a navegação foi observada por meio de compartilhamento de tela. A apresentação das visualizações foi feita na mesma ordem, ou seja, a ordem do site, para todos os participantes. No entanto, para cada visualização, a ordem de suas perguntas foi alterada entre os testes. Após uma breve introdução ao teste e ao site, as perguntas sobre cada visualização eram feitas por voz e enviadas por texto, e seus tempos de resposta foram cronometrados, independente do acerto ou erro. Após o teste, eventuais observações, o tempo de resposta em segundos para cada pergunta e o acerto ou erro eram registrados.

Segundo Guest et al. (2006) para confirmar uma percepção coletiva, crença ou pensamento comum, uma amostragem com doze entrevistados, com a realização de uma entrevista estruturada pode alcançar a saturação teórica; caso haja a necessidade de estudar divergências de opiniões, é indicado separar os entrevistados por grupo. Dessa forma, o teste final foi realizado com um total de doze participantes, onde seis participantes interagiram com a versão A e seis participantes interagiram com a versão B. Os participantes foram agrupados nos grupos A, B, e C, e enumerados de 1 a 4 dentro de cada grupo. A escolha de divisão em três grupos se deu para melhor alocar os testes por pesquisadora, de forma a cada pesquisadora testar com um número igual de participantes. Cada pesquisadora realizou testes com um dos grupos, onde todos os participantes 1 e 2 interagiram com a versão B e todos os participantes 3 e 4 interagiram com a versão A. Abaixo, pode-se observar algumas características do grupo de participantes.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

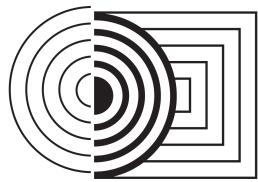
Figura 15 - Tempos de resposta dos participantes, por versão do site, em segundos.



Fonte: Elaborado pelas autoras

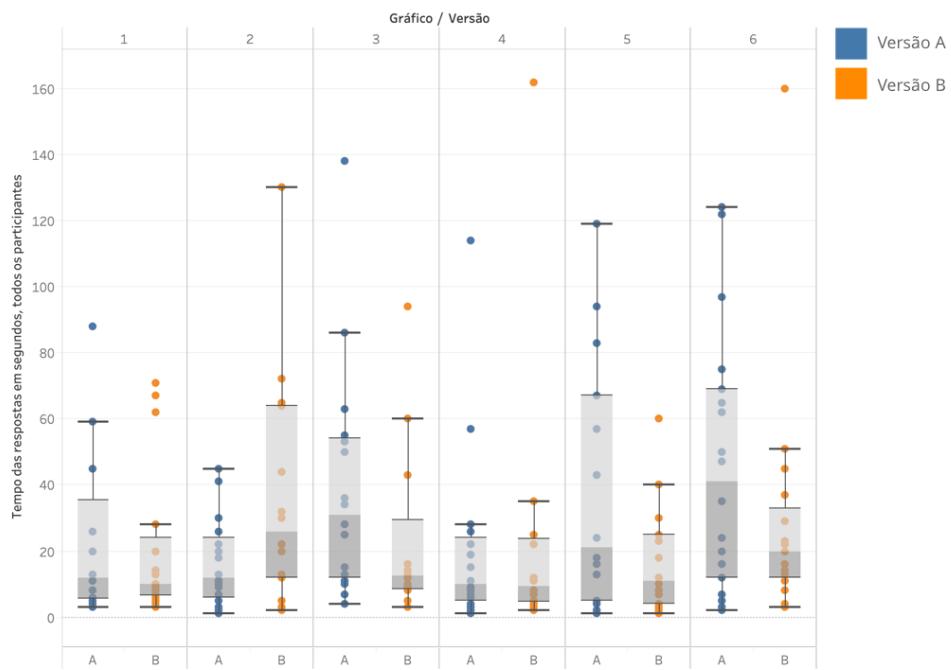
4. Resultado e Discussões

Para a análise das visualizações que foram mais bem sucedidas, foram usados os seguintes critérios: constatações dos usuários durante o teste; quantidade de respostas corretas e incorretas para as perguntas; tempo de resposta por versão do gráfico. Todas as três variáveis foram consideradas durante a escolha, para cada par de visualizações.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

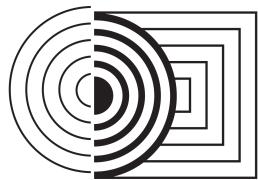
Figura 16 - Tempos de resposta em segundos de todos os participantes, por visualização e por versão.



Fonte: Elaborado pelas autoras

Para a primeira visualização (Total de bolsas de pesquisa concedidas anualmente), embora alguns usuários tenham relatado dificuldade para entender inicialmente o formato *Treemap*, estima-se que isso se deve ao fato de não ser um formato de visualização popular, e ter requerido um aprendizado inicial dos participantes. Mesmo com este fator, a opção B (figura 3) ainda concentrou um tempo de resposta menor nos testes. Não houve respostas incorretas em nenhuma das duas versões, e as perguntas abertas foram respondidas de forma esperada também nas duas versões. Também foi estimado que, uma vez que as perguntas abordavam mais diferenças e proporções, o formato *Treemap* agiu como um facilitador maior para respondê-las. Portanto, considerando o fator onde houve maior variação (tempo de resposta), a versão B foi a mais adequada para comunicar esses dados.

Para a visualização sobre o tempo gasto em trabalho de cuidado não remunerado por mulheres e homens foi inicialmente observada um tempo de resposta maior para a versão B, Mapa (figura 4), do que para a versão A, barras (figura 5). No entanto, de acordo com os comentários durante o teste, os participantes que interagiram com a versão B (Mapa) apresentaram um maior engajamento com os dados, fazendo constatações fora das perguntas predeterminadas e tomando um maior tempo para explorarem o conjunto de dados e a visualização por interesse próprio. A versão B (Mapa) também apresentou menos respostas erradas do que a versão A (Barras), que teve dois erros. Segundo Smith-Jackson (2006), o tempo de permanência do usuário para captar uma informação não pode ser diretamente relacionado à baixa pregnância



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

do conteúdo, é necessário observar a qualidade da memorização e compreensão geral. Por estes motivos, elegeu-se como melhor visualização a versão B (Mapa) para esta visualização.

Para a visualização sobre gasto público em benefícios familiares e status da legalidade do aborto, a versão B, barras (figura 7), teve tanto um tempo de resposta menor no teste, quanto recebeu mais comentários positivos dos usuários, relativos ao uso das cores e aos filtros numéricos e alfabéticos para ordenar os dados. Considerando estas variáveis, a opção de barras foi escolhida como a mais adequada para a visualização desses dados.

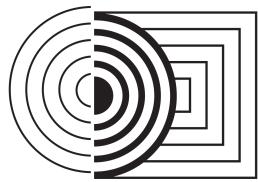
Na visualização de porcentagem de mulheres em trabalho informal, as versões A (figura 8) e B (figura 9) tiveram desempenhos muito parecidos no tempo de análise, com o limite superior da opção A no tempo de resposta sendo menor. Os usuários relataram uma maior facilidade para encontrar as informações no gráfico de barras (opção A), pela presença dos filtros e pela maior facilidade em localizar informações numéricas. Por este motivo, a opção A foi selecionada como a mais funcional para esses dados.

Na análise da visualização sobre posições de liderança, a diferença de tempo de resposta entre as versões A (figura 10) e B (figura 11) foi visível, com a versão B tendo um tempo menor para as respostas corretas. Os usuários também relataram uma facilidade maior em fazer comparações mais gerais com o gráfico de barras empilhadas. Com base no tempo de resposta e nos comentários dos usuários, a opção B (barras empilhadas) foi selecionada para comunicar esse dado.

Para a visualização sobre reitores, a opção B, mapa (figura 13) tendeu a apresentar um tempo menor de resposta. Nos testes realizados com a versão A (figura 12), alguns usuários relataram dificuldade de localizar os dados numéricos quando os símbolos se sobreponham, e houve mais respostas erradas e erros de localização. Levando todos esses fatores em consideração, a versão B (Mapa) foi selecionada como a versão mais apropriada.

5. Conclusões

Após a realização de todas as etapas do trabalho, foi possível observar a importância de se considerar diversas variáveis e opções ao escolher uma visualização adequada para um conjunto de dados. Durante o piloto e os testes finais com usuários, ficou claro que apenas o tempo de resposta ou as respostas corretas e incorretas não seriam variáveis suficientes para compreender de fato a melhor forma de comunicar a informação. A organização das visualizações na forma de uma narrativa com pontos definidos também se mostrou um fator importante no entendimento, como pôde ser observado na pergunta aberta feita ao final de cada teste. A maioria dos participantes foi capaz de compreender a diversidade dos fatores que podem ser associados à Segregação Vertical de Gênero, trazendo opiniões e conhecimentos próprios para a discussão do assunto. Portanto, apesar de algumas limitações, pode-se considerar que os objetivos do trabalho foram atingidos.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

Durante a fase de procura de banco de dados disponíveis, houve uma limitação da qualidade, localização e disponibilidade dos dados, onde nem todos mostravam a mesma abrangência de países, anos, forma de cálculo, entre outras variáveis. Embora os dados tenham sido tratados e tenham sido eliminadas algumas inconsistências, alguns países não se repetiam entre os gráficos, ou não necessariamente se adequaram à narrativa proposta. Isso pode se dever à falta de um único órgão ou base que reúna informações sobre o tópico de pesquisa escolhido, levando à necessidade de recorrer a várias fontes diferentes. Uma outra limitação encontrada foi a da usabilidade dos gráficos de mapa gerados pelo Tableau, que não era ideal e a mais clara possível. Porém, os pontos positivos da solução escolhida superaram as falhas de usabilidade dos gráficos nativos, como os filtros e a facilidade de desenvolvimento.

Para trabalhos futuros, é considerada a adoção de dados mais consistentes entre si, e de uma solução que permita maior controle sobre a estrutura e a usabilidade dos gráficos. Também pode ser mais desenvolvida e detalhada a estrutura dos testes, e serem criadas mais visualizações para cada ponto da narrativa, com narrativas menores em cada categoria. Essas considerações podem auxiliar em pesquisas subsequentes, bem como gerar novas hipóteses sobre o tema de pesquisa abordado.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecimento a professora Simone Diniz Junqueira Barbosa, esse estudo foi desenvolvido na sua disciplina de Visualização de Informação.

6. Referências Bibliográficas

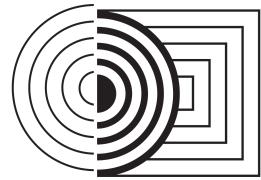
<<http://www.oecd.org/gender/data/balancingpaidworkunpaidworkandleisure.htm>>

CECH, E. The Self-Expressive Edge of Occupational Sex Segregation. *American Journal of Sociology*, v. 119, n.3, p.747–89. 2013. Disponível em <<https://www.jstor.org/stable/10.1086/673969>>.

CNPq/AEI (2016), Número de bolsas-ano por grande área segundo o sexo do bolsista - 2001-2015. Disponível em <<http://cnpq.br/estatisticas1/>>

FERRARI, N.C.; MARTELL, R.; OKIDO, D. H.; ROMANZINI, G.; MAGNAN, V. BARBOSA, M.C.; BRITO, C. Geographic and Gender Diversity in the Brazilian Academy of Sciences. 2018. *Acad Bras Cienc.* v.90, n.2 supl.1. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29947665/>>.

MOSS-RACUSINA, C.A.; DOVIDIO, F.J.; BRESCOLL, V.L.; GRAHAM, M.J.; HANDELSMAN J. Science faculty's subtle gender biases favor male students. *PNAS*, v. 109, no. 41. 2012. Disponível em <<https://doi.org/10.1073/pnas.1211286109>>.



18º ERGODESIGN & USIHC 2022

OECD (2020), Family benefits public spending (indicator). doi: 10.1787/8e8b3273-en

OECD / National Time Use Surveys (2018), Time spent in unpaid work and leisure, Disponível em RAYMOND, J. Sexist attitudes: Most of us are biased. Nature, v. 495, p. 33-34. 2013. Disponível em <<https://www.nature.com/articles/495033a>>.

SLAVIN, K. Gender equality report Sixth Framework Programme. Disponível em <https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_gender_equality/gender-equality-report-fp6-fin_en.pdf>.

The World Bank / Guttmacher Institute (2017), database. Legality Status of Abortion, Disponível em <https://www.guttmacher.org/sites/default/files/report_downloads/aww_appendix_table_1.pdf>

The World Bank / International Labour Organization (2019), database. Proportion of women in senior and middle management, Disponível em <<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>>

The World Bank / International Labour Organization (2020), ILOSTAT database. Informal employment, female (%of total non-agricultural employment), Disponível em <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=SL.ISV.IFRM.FE.ZS>

Tableau Software. Tableau, 2021. Site do software de visualização e tratamento de dados. Disponível em: <<https://www.tableau.com/pt-br>>.

The World Bank, World Bank: Women, Business and the Law (2018). Dismissal of pregnant workers is prohibited. Disponível em <<https://wbl.worldbank.org/>>

WEISSHAR, K. Publish and Perish? An Assessment of Gender Gap in Promotion to Tenure in Academia. 2017. Social Forces, v.96, n.2, p.529–560. Disponível em <<https://academic.oup.com/sf/article/96/2/529/3897008>>.