

O design como facilitador na visualização de dados: análise e aplicação no sistema VISÃO*The design as a facilitator in data visualization: analysis and application in the VISÃO system*

Mariela Norma Muruga & Stéphanie Maia Freire de Andrade.

visualizador de dados, design de interface, experiência de usuário

Em um contexto de cada vez mais informação e produção de dados, armazenar e disponibilizar de forma clara dados governamentais, oriundo de diferentes órgãos, que auxiliem em pesquisas e tomadas de decisão se torna um desafio. Acredita-se necessário, crescentemente, pensar em modos de visualização de dados públicos de uma forma mais democrática, onde os dados possam ser traduzidos para que qualquer cidadão consiga entender. Os dados se tornam quase inúteis sem a capacidade de visualizar e agir sobre eles. Assim, o objetivo do presente estudo é apresentar o processo de concepção, prototipação e resultado final da interface aplicada para o Sistema Aberto de Observatório para Visualização de Informações (Visão) desde uma perspectiva do design centrado no usuário. A ferramenta Visão está sendo desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) com o objetivo principal atender as necessidades de visualização de dados estatísticos georreferenciados e geográficos oriundos de organizações governamentais.

data visualization, interface design, user experience

In a context of even more information and data production, to store and provide clearly government data, from different organs, that aid in research and decision making becomes a challenge. It is believed that it is increasingly necessary to think of ways of visualizing public data in a more democratic way, where the data can be translated so that any citizen can understand. The data become almost useless without the ability to visualize and act upon them. Therefore, the objective of the present study is to present the design, prototyping and final result of the interface applied to the Open Observatory System for Information Visualization (Visão) from a user-centered design perspective. The Visão tool is being developed by the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (Ibict) with the main objective of satisfy the needs of georeferenced and geographic statistical data coming from governmental organizations.

1 Introdução

Disponibilizar informação fazendo uso de ferramentas de visualização não envolve apenas a representação gráfica da informação. Compreende-se que é um ato que se completa com a percepção e entendimento por parte do usuário e as possibilidades que se abrem a partir da interação dele com aquela representação. Segundo Freitas, Chubachi, Luzzardi & Cava (2001) a visualização de informações permite apresentar dados abstratos de um determinado domínio de aplicação, em formas gráficas de modo que a representação visual gerada explore a capacidade de percepção do homem e este, a partir das relações espaciais exibidas, interprete e compreenda as informações deduzindo novos conhecimentos.

Existem situações em que os dados são impossíveis de manipular se eles não são apresentados de uma forma dinâmica que permita observar as possíveis relações existentes entre eles. Este foi o caso do então Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) quando solicitou apoio do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) para desenvolver uma ferramenta que permitisse acesso e visualização dos 28.000.000 de dados categorizados a partir dos 5.570 municípios brasileiros sobre o assunto Arranjos Produtivos Locais, que originalmente estavam salvos em planilhas de cálculos tornando inviável seu uso.

Anais do 9º CIDI e 9º CONGICLuciane Maria Fadel, Carla Spinillo, Anderson Horta,
Cristina Portugal (orgs.)**Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI**

Belo Horizonte | Brasil | 2019

ISBN 978-85-212-1728-2

Proceedings of the 9th CIDI and 9th CONGICLuciane Maria Fadel, Carla Spinillo, Anderson Horta,
Cristina Portugal (orgs.)**Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI**

Belo Horizonte | Brazil | 2019

ISBN 978-85-212-1728-2

Desta forma, a equipe de Tecnologia da Informação (TI) da Coordenação de Tecnologias Aplicadas a Novos Produtos do Ibict começou o desenvolvimento do sistema que atenderia esta demanda inicial com seus requisitos específicos para os dados sobre APL.

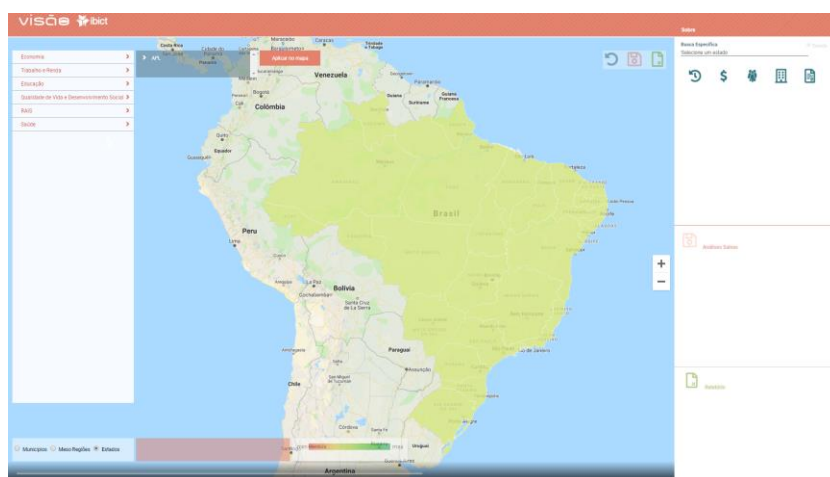
A contribuição das designers foi solicitada na última etapa para a criação da interface a partir de uma proposta de wireframe já pronta por parte da equipe de TI. Garret (2002) destaca a importância de estruturar e definir de baixo para cima cada camada de um projeto até chegar ao desenvolvimento da interface. No entanto, nesta etapa, que seria a última no desenvolvimento do sistema, por um lado as designers identificaram funcionalidades que deveriam ser reavaliadas para responder de forma adequada ao usuário e por outro o escopo do sistema começou a ser alterado já que foram identificadas potencialidades de uso além da demanda inicial. Essas novas potencialidades do sistema fizeram reiniciar todo o processo de criação e desenvolvimento já que sofreria alterações tanto na arquitetura de dados como também nos requisitos, funcionalidades e perfil do usuário.

Deu-se assim o nome de Visão, Sistema Aberto de Observatório para Visualização de Informações¹. Embora o desenvolvimento não se deu de forma linear, foi neste segundo momento quando o sistema foi abordado por meio de outra perspectiva considerando principalmente os usuários e suas necessidades, já que foram elas que evidenciaram a urgência de um estudo aprofundado. Dessa forma foi definido que seria uma ferramenta open source capaz de: disponibilizar indicadores dinâmicos a partir da análise de grandes conjuntos de dados; permitir a criação de relações entre indicadores oriundos de diferentes instituições, e; possibilitar a análise visual e histórica de indicadores relativos ao desenvolvimento social, econômico e ambiental com a finalidade de dar suporte à tomada de decisão e facilitar a realização de pesquisas técnico-científicas.

A experiência do usuário se inicia com uma necessidade ou problema que motiva o uso de um produto, por isso antecede as interações das pessoas com os artefatos. Isso desloca o sentido da experiência, de um olhar restrito à tecnologia ou artefato para um entendimento amplo sobre o contexto em que ela ocorre. Considerando, então, que os contextos influenciam as experiências, como poderíamos, como designers, proporcionar experiências positivas no contexto digital? (Grilo, 2019, p. 14).

Pode-se dizer que a primeira proposta que buscava atender as demandas do MDIC serviu como protótipo para a criação de outro sistema que viria atender a um público mais amplo. Na Figura 1 pode se observar o layout da versão inicial que deu início ao processo de concepção e prototipação da segunda versão que será relatada no presente trabalho.

Figura 1: Versão inicial sob demanda do MDIC (acervo do autor).



¹ Uma das funções de um observatório é possibilitar o acesso à informação e sua análise, no entanto requer-se de uma estratégia confiável que facilite transformar essa informação em conhecimento. Para isso entre as funções básicas de um observatório deve-se incluir: a) Busca de informação, b) identificação da relevância das informações levantadas, c) organização e categorização da informação, e por último, d) apresentação da informação de forma coerente adaptada ao público alvo.

2 Delineamento

Na segunda versão a equipe de desenvolvimento se tornou multidisciplinar e possibilitou um processo mais dinâmico em que foi possível aplicar conceitos sobre experiência de usuário que serviram de sustento para dar vazão às diferentes etapas de desenvolvimento do sistema.

Originada do termo User Experience popularizado por Donald Norman, a experiência do usuário (UX) é por muitas vezes atrelada a assuntos sobre interfaces para web, embora não se limite somente ao contexto digital. O termo, segundo Norman, é uma tentativa de resumir o conjunto de fatores que envolvem o usuário quando em contato com um produto, serviço ou ambiente.

Aqui, tratamos da experiência do usuário na visualização, leitura e compreensão de grande quantidades de dados, traduzida como a interação do usuário com informação. A UX pode ser abordada a partir de toda e qualquer interação entre um indivíduo e um artefato, mediada por uma interface, isto é, um elemento posto entre o usuário e uma estrutura interativa (GRILO, 2019). Além do estudo da interação, a experiência do usuário tem considerado também as necessidades, motivações e contextos que incentivam o uso de um produto.

Dessa forma, se fez preciso compreender o contexto e necessidade para o desenvolvimento de um sistema de visualização de dados partindo de estudos prévios como a identificação do problema, necessidades e objetivo (Tabela 1); estudo de sistemas semelhantes, focados em busca de dados e visualização em mapa; levantamento de possíveis soluções gráficas necessárias; definição de funcionalidades necessárias para o sistema Visão; análise dos dados obtidos e por fim o levantamento de requisitos.

Tabela 1: Contextualização do sistema Visão.

Problema	Necessidades identificadas	Objetivo
Falta de um sistema capaz de cruzar dados públicos georreferenciados de diferentes bases de dados.	<p>Pesquisadores que necessitam vincular diferentes dados para realizar sua pesquisa</p> <p>Tomadores de decisão que necessitam cruzar diferentes dados para embasar suas ações</p>	Criar uma interface para facilitar o acesso aos dados, sua representação visual e análise.

O perfil de usuário para o visualizador de dados Visão surge principalmente dentro de órgãos públicos e na área de pesquisa, pois trata-se de perfis com necessidades de encontrar, compreender, combinar e tomar decisões sobre os dados que analisam. Em suma, são usuários que necessitam interagir, estudar e traduzir grande quantidade de informação para conseguir desenvolver seu trabalho.

Sabendo desse perfil e de sua necessidade de categorizar, visualizar e compreender os dados, foram pesquisadas propostas de produtos já existentes que auxiliam no acesso e também na visualização de dados. Sistemas como Open Green Map, SIG Web, Data Sebrae, SICG, Resource Watch e Global Forest Watch, servem como base para entender como as demais alternativas existentes funcionam. Como referência de sistemas que trabalhem com dados abertos governamentais realizou-se um mapeamento que pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2: Levantamento de sistemas de visualização de dados públicos.

SISTEMA	PAÍS	ENDEREÇO
Visualizador Inde	Brasil	http://www.visualizador.inde.gov.br/
NationalMap	Austrália	http://nationalmap.gov.au/
Istat / Gistat	Itália	http://www.istat.it/it/strumenti/territorio-e-cartografia
Insee	França	https://statistiques-locales.insee.fr/#c=home
Pordata	Portugal	https://www.pordata.pt/

Cada um dos sistemas avaliados evidencia uma preocupação sobre a disponibilização de informação tanto para os gestores públicos, pesquisadores ou tomadores de decisão, quanto para os cidadãos. Por isso percebemos em alguns deles um claro estudo sobre o design de interface a fim de possibilitar não só acesso aos dados, mas também conseguir interagir com eles. Porém em alguns casos o modo como esses dados eram apresentados se mostrou limitado já que na maioria das vezes, dependendo do tipo de informação buscada, o usuário era direcionado para plataformas diferentes, sendo impossível o acesso e cruzamento de dados de diferentes temáticas por meio de uma interface única. Por exemplo, a representação gráfica interativa do Istat (Itália) possui três tipos de visualizadores de acordo com o assunto escolhido, enquanto o sistema de visualização do Portadata (Portugal) devolve resultados de forma segmentada, ou seja, não é possível escolher um assunto central e ao mesmo tempo acrescentar camadas e filtros. Embora apresente o resultado com gráficos, tabela e mapa este último não é dinâmico, devolvendo uma imagem não interativa. No entanto, pode-se dizer que o entendimento de camadas, filtros, dados, indicadores e visualizações de dados, principalmente de forma geográfica, partiram dos sistemas analisados.

Assim, baseadas nas análises e dados obtidos nessas etapas de compreensão do contexto, bem como da proposta já existente para o sistema, pudemos definir funcionalidades e requisitos para desenvolvimento de uma proposta adequada para a visualização dos dados estatísticos, metadados como filtros e indicadores georreferenciados.

Por fim, as principais ações e funcionalidades do sistema se resumem na categorização dos dados em indicadores que são visualizados geograficamente no mapa do Brasil, podendo ser filtrados em diversas categorias como biomas, indústrias e por ano. Os dados também podem ser visualizados por estados ou cidades e escalonado de maior para o menor (por exemplo, maior para o menor PIB per capita). Também foi considerada a função de inserir camadas geográficas sobre o mapa (como rios, estradas, hospitais, bibliotecas) para enriquecer a combinação de informações.

3 Desenvolvimento

A configuração formal de um artefato influencia diretamente a experiência de seu usuário. Construir o design de um produto significa também projetar a interação do indivíduo com a solução e assim se torna possível afirmar que a UX atinge diretamente no design do produto. Por outro lado, Lewis e Rieman (1994) fazem referência à importância de pensar a interface de um sistema a partir das tarefas que devem ser realizadas pelos usuários como também à necessidade de um processo iterativo de design que possibilite a produção de uma interface efetiva.

Se consideramos que o design leva em conta as necessidades e contexto do usuário e do produto, podemos afirmar então que a experiência se torna também parte importante do processo.

[...] Estas e muitas outras são necessidades das quais pode surgir um problema de design. A solução de tais problemas melhora a qualidade da vida. Estes problemas podem ser particularizados pelo

designer e propostos à indústria, ou pode ser a indústria a propor ao designer a resolução de algum problema. (Munari, 1981, p. 40).

Para o desenvolvimento do projeto, o processo descrito no Duplo Diamante desenvolvido pela Design Council baseado em quatro etapas cíclicas de Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar pode ser traduzido no processo utilizado para o Visão.

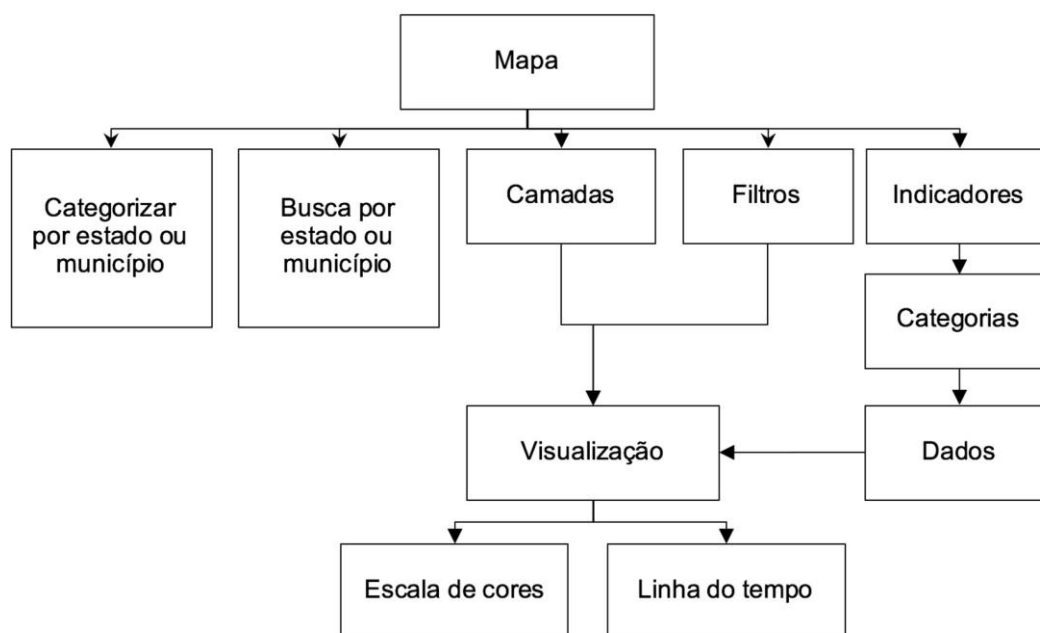
Com base na definição do problema de design descrito no tópico anterior partiu-se fundamentalmente para projetar a arquitetura da informação a ser usada na proposta de interface do Visão. Segundo a Information Architecture Institute, a arquitetura da informação diz respeito ao design estrutural de ambientes de informação compartilhada; a arte e ciência de organização e rotulação de sites web, intranets, comunidades online e software de apoio à encontrabilidade e usabilidade.

Desse modo, estabeleceu-se aspectos funcionais que o sistema deve apresentar de uma forma intuitiva e simplificada são:

- Filtro geográfico: apresenta os dados selecionados nos indicadores a partir de um recorte territorial. Dessa forma poderão ser analisados os resultados a partir de setorizações como por exemplo: biomas, Unidades de Federação, clima, etc;
- Camada: pontos no mapa georeferenciados que podem contemplar a existência de escolas, hospitais, bibliotecas, etc;
- Busca específica: além da seleção de indicadores e filtros é possível realizar uma busca direta a partir desta funcionalidade já que possibilita a seleção de um território, seja ele estado ou município, de acordo com o nível de detalhamento selecionado e apresenta informações gerais existentes para esse território. O local selecionado ficará destacado no mapa;
- Detalhamento: ao selecionar uma região na busca específica ou na aplicação de indicadores, são disponibilizados informações gerais da região selecionada, como também gráficos contendo a série temporal do indicador selecionado;
- Linha do tempo ou histórico: apresentação dos filtros escolhidos por ano selecionado;
- Escala de cores: através da escala de cores, cada região fica colorida de, indicando do mínimo ao máximo de acordo com o filtro e nível de detalhamento selecionados.

Com as funcionalidades e requisitos já definidos, foi estruturado e hierarquizado os itens do sistema em uma árvore de conteúdo (figura 2) buscando que a quantidade de passos a ser realizado pelo usuário seja mais objetiva.

Figura 2: Macro árvore de conteúdo (acervo do autor).



Para dar início à criação da interface foram empregados recursos de prototipação, *wireframes* de baixa e média fidelidade. Os *wireframes* de baixa fidelidade foram elaborados em papel e nos trouxeram rapidamente noções sobre a organização do conteúdo e das funcionalidades na tela. A partir disso elaboraram-se *wireframes* de média fidelidade no aplicativo web Figma (Figura 3) que nos permitiu simular o fluxo navegável (Figura 4). Esses *wireframes* nos possibilitaram representar a experiência de navegação do usuário com o produto, seus pontos de contato e interações ao longo da navegação.

Figura 3: Wireframes de média fidelidade (acervo do autor).

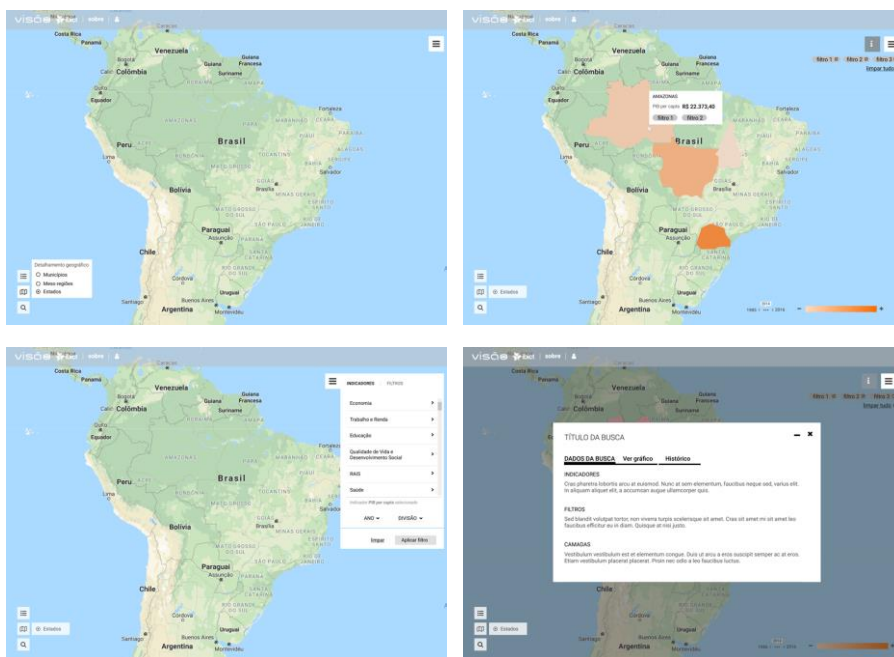
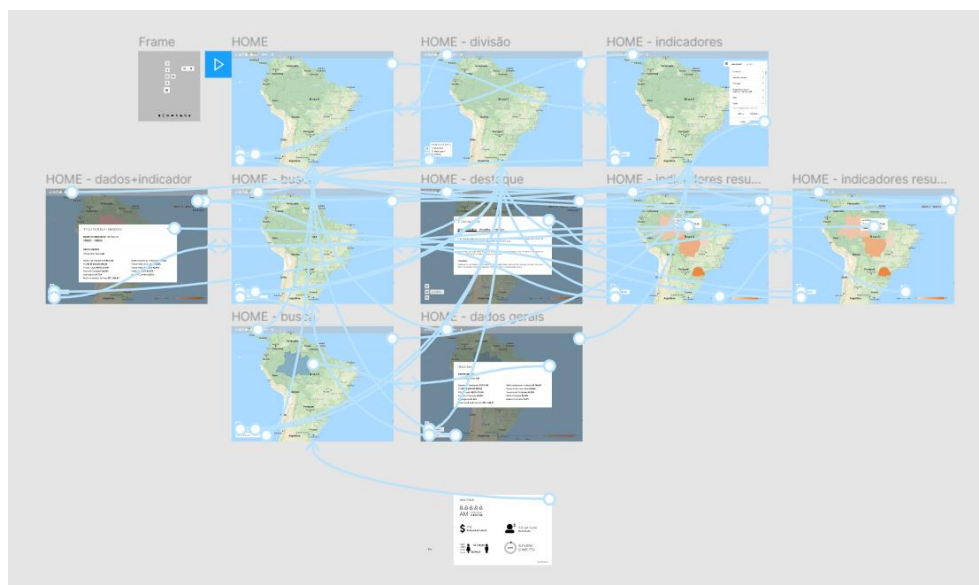


Figura 4: Fluxo navegável² (acervo do autor).

Tanto os wireframes em papel como também os de média fidelidade nos permitiram identificar e reestruturar as funcionalidades sob os 4 (quatro) elementos da arquitetura da informação definidos por Rosenfeld e Morville (2007) sendo eles: O sistema de organização que nos diz respeito ao agrupamento ou categorização do conteúdo; o sistema de navegação que determina a forma em que o usuário vai percorrer o sistema; o sistema de rotulação que destaca a importância de utilizar termos, ícones ou símbolos que sejam facilmente reconhecidos pelos usuários, eles devem ser descritivos e permitir associar a palavra ou imagem com o conteúdo; e por último o sistema de busca que apresenta ao usuário modos de recuperação de informação habilitando áreas de busca, filtros, etc. Estes elementos presentes no wireframes foram analisados e aprovados pela equipe do projeto, habilitando assim o seguinte passo de criação do protótipo de alta fidelidade.

4 Resultados

O estudo prévio se mostra etapa necessária para o desenvolvimento do projeto. Assim, é possível entender melhor os contextos, sistemas semelhantes e insumos necessários para a elaboração da proposta visual do sistema, repensando sua configuração formal para uma maior aceitação pelo usuário e melhoria em sua usabilidade.

A partir desse entendimento, junto com a listagem de requisitos visuais e técnicos (cores, funcionalidades, linguagem visual, etc.), o desenvolvimento de alternativas, análises e testes das possibilidades se tornam mais fluidas e claras. O resultado alcançado evidencia um estudo de entendimento das necessidades do usuário no que diz respeito a sua intenção de uso, sendo refletida na disposição da página (arquitetura), linguagem visual e, conseqüentemente, na usabilidade.

Destarte, unindo design e estudos prévios, foi possível criar a interface para o sistema de visualização de dados que permite que os usuários, analisem, comparem, filtrem, classifiquem e manipulem as informações para obter resultados e percepções.

O sistema Visão integra funcionalidades de visualização geográfica e manipulação de dados por meio do cruzamento de informações para a criação de novas informações e construção de conhecimento.

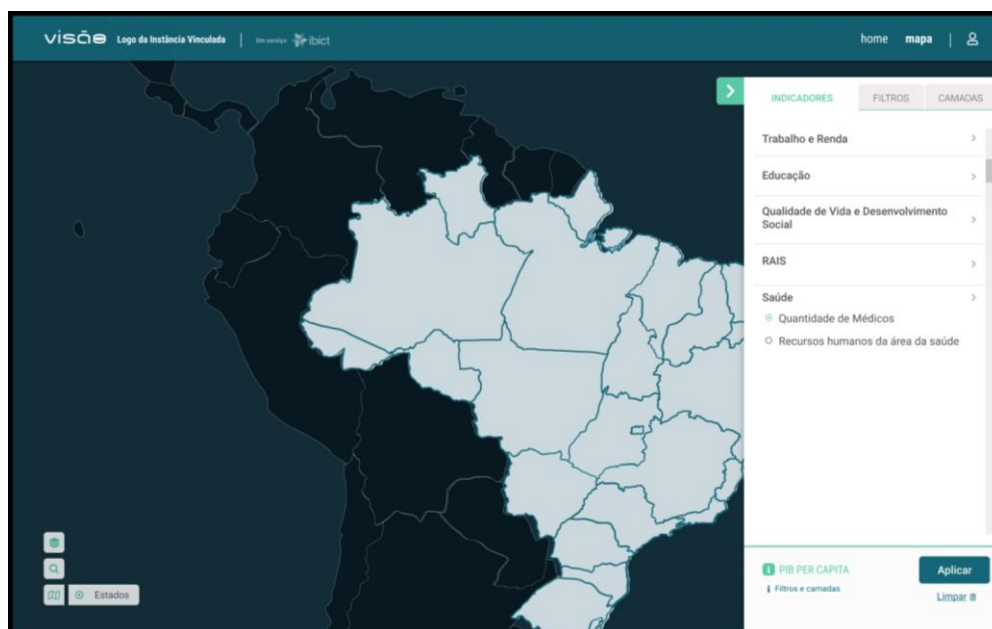
² Cada linha do fluxo navegável indica como cada ação e funcionalidade em tela deve se comportar e para onde o usuário será direcionado ao acionar cada um deles.

Figura 5: Tela inicial do sistema Visão (acervo do autor).



A proposta é traduzida como uma visualização geográfica no mapa do território brasileiro para acesso e interação com dados governamentais (como PIB, educação, saúde) a serem exibidos de forma menos burocrática e mais dinâmica, tornando as informações mais claras e de fácil acesso, através da busca personalizada pelo próprio usuário com o uso de indicadores, filtros e camadas a serem aplicadas no mapa. A utilização de cores, ícones, arquitetura e elementos gráficos fazem com que o sistema possa ser usado de forma intuitiva por pesquisadores, institutos, órgãos e outros usuários que virem a ter contato com o sistema.

Figura 6: Visualização de indicadores, filtros e camadas (acervo do autor).



Optou-se, então, por uma tela única que permite a utilização de todos as funcionalidades disponíveis no sistema. A disponibilização de todos os recursos já na tela inicial também facilita a aprendizagem, uma vez que o usuário não precisa memorizar caminhos complexos para execução de comandos.

Como o ambiente de mapa demanda que grande parte da tela seja destinada para a visualização dos indicadores, utilizou-se o recurso de menu dinâmico para inserção dos filtros de indicadores e geográficos. Esse menu permite que a tela seja utilizada para visualização do mapa na maior parte do tempo e quando é necessário realizar a seleção de filtro de indicadores ou geográficos essas opções podem ser ativadas pelo usuário.

Figura 7: Visualização de dados após aplicação de indicador e de filtros (acervo do autor).

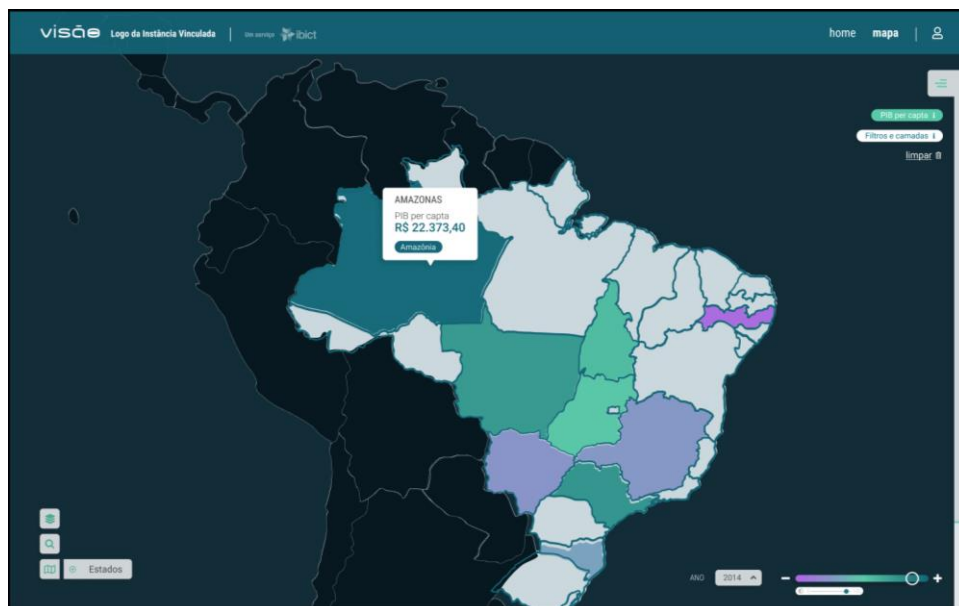


Figura 8: Visualização de dados detalhados a partir da região selecionada filtros (acervo do autor).



5 Considerações

Como dito anteriormente o escopo do sistema sofreu alterações desde a primeira proposta, ele foi repensado para responder às necessidades de um público mais amplo e por isso definiu-se seu desenvolvimentos e lançamento em etapas. No presente trabalho foi apresentada a

prototipação da etapa inicial do VISÃO, isto é, acesso aos dados de diferentes fontes públicas mediante a visualização de informações geoespaciais e georreferenciados. As etapas posteriores poderão contemplar outro tipo de visualizações de informações como também o desenvolvimento do ambiente de administrador que habilitará aos usuários pesquisadores criarem seus próprios indicadores, filtros e camadas. Por essa razão considera-se que a metodologia aplicada, os estudos desenvolvidos e os resultados são registros de um processo de desenvolvimento de interface digital aplicada a um contexto específico.

O próprio desenvolvimento da interface digital do visualizador pode se considerar também um estudo de usabilidade, experiência e simplicidade na visualização e análise de dados. A usabilidade desta plataforma permite que análises complexas sejam realizadas pelos usuários mesmo sem conhecimento profundo de aspectos técnicos de utilização de software.

Pela urgência e necessidade de um desenvolvimento rápido, não se fez possível realizar testes completos e concisos com os usuários. Assim, torna-se essencial estudos de usabilidade e feedback com possíveis usuários para melhor experiência do visualizador.

O sistema Visão se concretiza como uma proposta e solução em fase inicial para solucionar a visualização de informações provenientes de diversas bases de dados, baseadas em localização geográfica, com o objetivo de dar suporte à tomada de decisão e pesquisa técnico científica. Com o aumento crescente da demanda por utilização de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), aliado aos esforços governamentais para a criação de uma infraestrutura de informação para catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais, o projeto busca a criação de um sistema capaz de armazenar e disponibilizar dados abertos. Integrando funcionalidades de visualização geográfica com funcionalidades que visem a refinação da busca por meio de indicadores específicos.

Referências

- Design Council. *The Design Process: What is the Double Diamond?*
<<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond>>. Acesso em: 04/07/2019
- Freitas, C. M. D. S., Chubachi, O. M., Luzzardi, P. R. G., & Cava R. A. (2001). Introdução à Visualização de Informações. *RITA – Revista de Informática Teórica e Aplicada, Instituto de Informática*, v. 8, pp. 143-158.
- Garrett, J. J. (2002). *The elements of the user experience* (1st ed.).
- Grilo, A. (2019). *Experiência do Usuário em Interfaces Digitais: compreendendo o design nas tecnologias da informação*. Natal: SEDIS-UFRN.
- Lewis, C. & Rieman, J. (1994) Task-centered user interface design. 1994.
<<http://hcibib.org/tcuid/index.html>> Acesso em: 04/07/2019
- Morville, P. & Rosenfeld, L. (2007). *Information Architecture for The World Wide Web*. O'Reilly Media, Inc.
- Munari, B. (1981). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Edições 70.
- Norman, D. (1988). *The design of everyday things*. New York: Basic Books.
- Richards, C. (2000). Getting the picture. *Information Design Journal*, pp. 87-100.

Sobre as autoras

Mariela Norma Muruga, Ms, IBICT, Brasil <marielamuruga@ibict.br>

Stéphanie Maia Freire de Andrade, bacharelanda, UnB, Brasil <stephanie.mfda@gmail.com>