



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
CURSO DE EM DESIGN DIGITAL

FRANCISCO JHONNY DE SOUSA

**CHARTBOT: UMA INTERFACE CONVERSACIONAL PARA VISUALIZAÇÃO DE
DADOS ABERTOS DO IBGE**

QUIXADÁ

2022

FRANCISCO JHONNY DE SOUSA

CHARTBOT: UMA INTERFACE CONVERSACIONAL PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS
ABERTOS DO IBGE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Design Digital do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Design Digital.

Orientadora: Profa. Dr^a. Ingrid Teixeira Monteiro

QUIXADÁ

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S696c Sousa, Francisco Jhonny de.
Chartbot : uma interface conversacional para visualização de dados abertos do IBGE / Francisco Jhonny de Sousa. – 2022.
55 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Design Digital, Quixadá, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro..

1. Chatterbot. 2. Dados Abertos. 3. Visualização de Dados. 4. IBGE. I. Título.

745.40285 CDD

FRANCISCO JHONNY DE SOUSA

CHARTBOT: UMA INTERFACE CONVERSACIONAL PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS
ABERTOS DO IBGE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Design Digital do
Campus de Quixadá da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Design Digital.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr^a. Ingrid Teixeira Monteiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dr^a. Andreia Libório Sampaio
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Diogo Nazareno Almeida de Melo
Banco do Nordeste

À minha vó Maria Edna Araújo e Silva

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar forças para não desistir dos desafios; aos meus pais, Marly Araújo Maciel e Francisco José de Sousa. À minha noiva, Alice Gama, por estar sempre ao meu lado, sem ela eu não conseguiria chegar onde cheguei.

RESUMO

As evoluções nos meios de comunicação vêm ganhando força nos últimos anos, e com isso surge a necessidade de que governos se tornem mais digitais e acompanhem essas evoluções para aumentar a transparência de seus dados abertos. E um aliado para isso é o *chatbot*, uma tecnologia que vem ganhando força e modernizando a interação humano-computador em sistemas online e contribuindo para a visualização de dados. O Governo Federal conta hoje com o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), que fornece para o público diversos dados em tabelas e gráficos, coletados nos últimos anos. Entretanto, quando não são desenvolvidos com a devida atenção à experiência do usuário, ferramentas de visualizações de dados e até mesmo *chatbots* mal projetados, podem apresentar problemas de comunicação e dificultar o entendimento do usuário. Neste sentido, viu-se a oportunidade de criar um assistente virtual (*chatbot*) para auxiliar a visualização de dados na plataforma do SIDRA (IBGE), chamada Chartbot. Para isso, foi realizada uma avaliação heurística inicial na plataforma SIDRA; criado um mapa de interação das conversas no *chatbot* para auxiliar a construção do protótipo, que contou com a utilização da ferramenta DialogFlow para configuração de intenções; e por último realizou-se um teste de usabilidade para aferir a facilidade de realizar três tarefas por portal SIDRA e no protótipo do *chatbot* desenvolvido.

Palavras-chave: chatbot; dados abertos; visualização de dados; IBGE.

ABSTRACT

Evolutions in the communications area have been gaining strength in recent years, and with that comes the need for governments to become more digital and follow these evolutions to increase the transparency of their open data. And an ally for this is the chatbot, it is a technology that has been gaining strength and modernizing human-computer interaction in online systems and contributing to data visualization. The Federal Government now has an Automatic Recovery System (SIDRA), which provides the public with various data in tables and graphs, collected in recent years. However, when they are not developed with due attention to the user experience, data visualization tools and even poorly designed chatbots can present communication problems and make it difficult for the user to understand. In this sense, there was an opportunity to create a virtual assistant (chatbot) to help visualize data on the SIDRA (IBGE) platform, called Chartbot. For this, an initial heuristic evaluation was elaborated on the SIDRA platform; created an interaction map of conversations in the chatbot to help build the prototype, which included the use of the DialogFlow tool to configure intentions; and finally, an evaluation was carried out to assess the ease of performing three tasks per SIDRA portal and in the developed chatbot prototype.

Keywords: chatbot; open datas; data visualization; IBGE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Chatbot</i> no Messenger do Open Data Kansas City	18
Figura 2 – Menu de pesquisa do SIDRA	19
Figura 3 – Modelo Tabela	20
Figura 4 – Modelo Gráfico	20
Figura 5 – Seletor de gráficos	25
Figura 6 – Etapas dos Procedimentos Metodológicos	27
Figura 7 – Menu da plataforma DialogFlow	30
Figura 8 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no sistema SIDRA	35
Figura 9 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no sistema SIDRA	35
Figura 10 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no sistema SIDRA	36
Figura 11 – Fluxo de interação do ChartBot	37
Figura 12 – ChartBot no portal SIDRA	38
Figura 13 – Interface de conversação desenvolvida	39
Figura 14 – Mensagens de <i>fallback</i> cadastradas	39
Figura 15 – Cartão com gráfico	40
Figura 16 – Chatbot / Portal - Faixa etária	41
Figura 17 – Chatbot / Portal - Grau de Escolaridade	41
Figura 18 – Dificuldade das tarefas	43
Figura 19 – Valores do Serviço Público	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Planejamento da Avaliação Heurística	28
Tabela 2 – Valores do Serviço Público	33
Tabela 3 – Chatbot	42
Tabela 4 – Portal	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos dados	24
Quadro 2 – Heurísticas de Usabilidade	28
Quadro 3 – Perfil dos Participantes	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LAI	Lei de Acesso à Informação
IHC	Interação Humano-Computador
MoLIC	<i>Modeling language for interaction as conversation</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
1.1.1	<i>Objetivo Geral</i>	16
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	16
2	TRABALHOS RELACIONADOS	17
2.1	<i>Communication and Personality: how COVID-19 government chatbots express themselves</i>	17
2.2	<i>Open data Kansas city's chatbots</i>	18
2.3	Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
3.1	Dados Abertos	21
3.2	Visualização de Informações	23
3.3	Interface conversacional (<i>Chatbots</i>)	25
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
4.1	Avaliação heurística na plataforma SIDRA do IBGE	27
4.2	Estruturação da Modelagem de Interação (MoLIC)	29
4.3	Desenvolvimento do protótipo do ChartBot	29
4.4	Avaliação do Portal e Chartbot	31
5	RESULTADOS	34
5.1	Avaliação Heurística	34
5.2	Fluxo de Interação	36
5.3	Desenvolvimento Chartbot	38
5.4	Teste de Usabilidade	40
5.4.1	<i>Perfil dos participantes</i>	40
5.4.2	<i>Eficácia e Eficiência</i>	41
5.4.3	<i>Usabilidade</i>	43
5.4.4	<i>Valores do Serviço Público</i>	43
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICES	50

APÊNDICE A–TERMO DE CONSENTIMENTO - CHATBOT	50
APÊNDICE B–TERMO DE CONSENTIMENTO - PORTAL	52
APÊNDICE C–TERMO DE CONSENTIMENTO - PORTAL	54

1 INTRODUÇÃO

Os avanços nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ajudaram o setor público a dar passos largos para a melhoria de eficiência e transparência nas suas decisões e de seus dados. Freitas *et al.* (2018) defendem que conceitos como governo aberto, dados governamentais abertos e participação cidadã por meio de tecnologias cívicas sejam explorados e apresentam-se interligadas em uma teia de recursos, metodologias e tecnologias, com amplo nível de interdependência.

As inovações trazem consigo ferramentas que possibilitam novas formas de visualizar, modelar e arranjar as informações. Para Luzzardi (2003), a visualização de informações é caracterizada pela necessidade do projetista de criar uma forma para transformar dados em uma representação gráfica. Esta representação deve expressar importantes propriedades dos dados e expressar como diferentes itens estão relacionados entre si. Desta forma, as informações devem estar claras e simplificadas, não prejudicando ou falhando em uma interpretação, sendo que, quando malfeita, a visualização pode levar a grandes prejuízos (VAZ; CARVALHO, 2004).

Como consequência desse processo de inovação dos últimos anos, surgem os *chatbots*, ou também conhecido como Assistentes Virtuais. Um *chatbot* é “um programa de computador desenhado para simular conversas, por texto ou voz, com usuários na internet” (OUP.COM, 2019).

Já existem aplicações de *chatbots* no setor público em cidades de outros países, como, por exemplo: *OpenDataKC*¹, Kansas City (EUA); *PMC chatbot*², Rajkot (Índia), entre outros. No Brasil, o Governo Federal lançou em 2021 Zefa, a assistente virtual da Secretaria de Fazenda, que auxilia o cidadão a obter informações sobre os principais serviços oferecidos pela da Secretaria de Fazenda de Niterói-RJ (ORTIZ, 2021). Para Lopes (2018), por meio de um diálogo simples, rápido e efetivo, o *chatbot* oferece um caminho à cidadania digital, pois o cidadão pode obter conhecimentos e acesso aos serviços públicos disponibilizados, ao mesmo tempo podendo sugerir melhorias, indicando onde os serviços públicos estão falhando.

Contudo, quando não são desenvolvidas com a devida atenção à experiência do usuário, ferramentas de visualizações e até mesmo *chatbots* mal projetados, podem apresentar problemas de comunicação e dificultar o entendimento do usuário. Para ilustrar isso, uma pesquisa realizada por Abdalla e Diniz (2012), com as ferramentas Sistema IBGE de Recuperação

¹ Open Data KC. Disponível em: <https://data.kcmo.org/>. Acesso em: 28 mar. 2019

² Floatbot Contributes in Making Smart Cities in India. Disponível em: <https://bit.ly/2TANyH9>. Acesso em: 25 mar. 2019.

Automática (SIDRA)³ (estudada neste projeto), Statplanet e Séries estatísticas, mostra problemas nas construções de visualizações de gráficos e tabelas. Quanto mais opções de visualizações são oferecidas para o usuário, mais problemas de entendimento foram encontrados. No entanto, as ferramentas mais simples eram muito limitadas em relação às construções gráficas. E concluíram que a construção de gráficos foi influenciada pela ferramenta, acarretando resultados inadequados ou ineficientes para a tarefa solicitada.

Mackinlay *et al.* (2007) enxergam a necessidade de pesquisa na área de visualização quando afirma que “todos os analistas têm conhecimento sobre seus problemas, mas apenas poucos têm habilidades para construir representações gráficas eficientes da informação”. Eles completam dizendo: “pessoas precisam de sistemas de análise visual que automaticamente apresentem dados usando as melhores práticas do design gráfico”.

Diante dos problemas de interpretação em ferramentas de visualizações, vê-se a oportunidade de incorporar interfaces conversacionais (*chatbot*) a boas representações de dados abertos para o setor público. Portanto, buscou-se reunir dados/informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: Como as interfaces de conversação (*chatbots*) podem auxiliar em uma boa experiência de busca e visualização dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)?

Considerando o contexto mencionado, este trabalho propõe a criação de uma interface de conversação, nomeada de Chartbot⁴, que provê uma boa experiência na busca e visualização dos dados abertos do IBGE. Diante deste objetivo, é importante esclarecer que este trabalho não busca substituir o portal SIDRA já existente, mas sim atuar como um complemento para buscas mais simplificadas e rápidas dentro do portal.

O desenvolvimento de *chatbots* usando dados abertos apresenta alguns desafios, como a interpretação da linguagem natural adotada pelos usuários na consulta do conjunto de dados e a conversão em consultas efetivas sobre o conjunto de dados. Neste trabalho, é apresentado um protótipo do sistema construído usando a ferramenta *DialogFlow Essentials*⁵, do Google, a fim de avaliar a viabilidade técnica e de experiência da ideia proposta.

Por questão de escopo, o presente projeto enfoca na categoria de Produto Interno Bruto de Municípios, na base de dados do IBGE. Deste modo, impacta cidadãos que buscam

³ Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 13 jun. 2019.

⁴ ChartBot é a junção dos termos *chart* (gráfico em inglês) e *bot* (abreviação de chatbot)

⁵ DialogFlow Essentials - Google. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs/>. Acesso em: 15 set 2022.

informações públicas de forma mais rápida e prática, evitando pesquisas mais complexas em tabelas e filtragem avançadas. Além disso, este projeto tem o potencial de contribuir, diretamente, para a manutenção de dados abertos e transparência do governo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como principal objetivo criar uma interface conversacional para a busca e visualização de dados abertos do Portal SIDRA (IBGE).

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar formas de visualização de dados comumente aplicadas
- b) Analisar as dificuldades de usuários na busca livre de dados abertos do SIDRA: IBGE
- c) Implementar conceitos de visualização de dados no projeto
- d) Comparar modo de visualização de dados entre o SIDRA e ChartBot

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta a análise de algumas propostas sobre uso de *chatbot* com dados abertos. Como o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um *chatbot* para visualização de dados abertos do governo, teve-se a necessidade de pesquisar trabalhos semelhantes para auxiliar no desenvolvimento.

2.1 *Communication and Personality: how COVID-19 government chatbots express themselves*

No trabalho de Melo e Monteiro (2021), apresenta-se uma avaliação de *chatbots* governamentais de COVID-19, a fim de investigar como eles se expressam aos cidadãos. Os autores consideram duas principais perspectivas para a avaliação: comunicação e personalidade. A comunicação foi avaliada em dois aspectos: comunicabilidade, ou seja, como o *designer* se comunica; e a linguagem, que representa o estilo de comunicação.

Melo e Monteiro (2021) realizaram uma avaliação com o Método de Inspeção Semiótica (MIS) para investigar a comunicabilidade, enquanto a linguagem e a personalidade dos *chatbots* foram avaliadas através de guias com boas práticas da literatura, estudadas pelos autores. E diante de cada tipo de critério avaliado, Melo e Monteiro (2021) descreveram os desafios e até ele pode ser adequado para o domínio de *chatbots* de COVID-19.

A metodologia de estudo utilizada a realização deste estudo consiste em seis etapas lineares, são elas:

1. Questão de pesquisa;
2. *Chatbots* sobre COVID-19;
3. Tarefas avaliadas;
4. Inspeção de comunicação dos *chatbots*;
5. Inspeção sobre personalidade do *chatbot*;
6. Discussão dos resultados e recomendações de cada tipo de método para *chatbots* de COVID-19.

Diante dos resultados analisados no trabalho, ficou constatado alguns pontos de atenção para os *chatbots* analisados, tais como, falhas de comunicação ao explicar suas funções e objetivos; os *chatbots* apresentam uma linguagem apropriada para o domínio, onde se exige objetividade e respeito; há falta de personalidade nos *chatbots*, ao ter uma identidade e empatia

considerando o contexto do usuário.

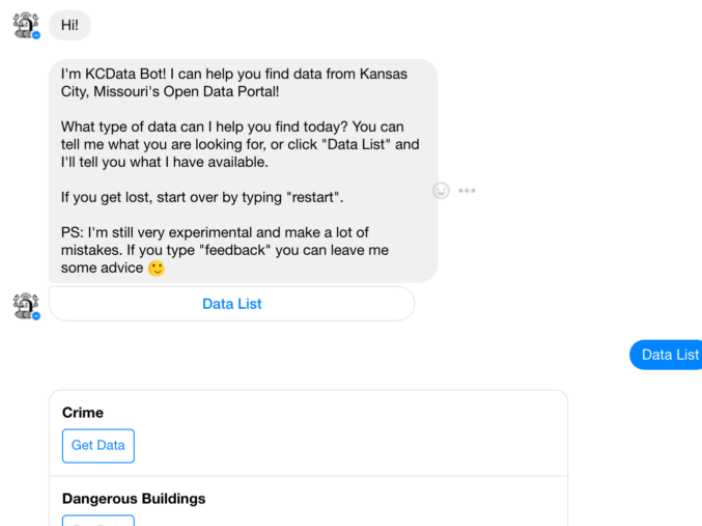
Aliado ao objetivo proposto no trabalho de Melo e Monteiro (2021), este trabalho busca criar um *chatbot* que siga os princípios de boa comunicação e personalidade, visto que são pontos essenciais para uma boa interação entre usuário e *chatbot*.

2.2 Open data Kansas city's chatbots

O *Open Data KC's Chatbot* é um assistente virtual que ajuda usuários do *Facebook Messenger* a encontrar dados abertos referentes à cidade de Kansas, nos Estados Unidos. O *chatbot* foi desenvolvido por Eric Roche, diretor de dados de KC, utilizando o *framework web Chatfuel*⁶.

O fluxo de diálogo do *Open Data KC* é simples, devido à limitação do próprio *framework* utilizado para o desenvolvimento, pois não permite um aprimoramento técnico com alguma linguagem de programação. É mostrada uma lista de assuntos (“*Data List*”) ao usuário e este decide por qual item navegar. A figura 1 mostra um exemplo de diálogo entre o *chatbot* e o usuário.

Figura 1 – *Chatbot* no Messenger do Open Data Kansas City



Fonte: (ZENCEY, 2017)

O *chatbot* proposto por Roche, apesar de útil para a sociedade, ainda apresenta limitações. Por exemplo, não consegue reconhecer consultas mais específicas, como “licença para criar cachorro”. Quando alguma consulta desse tipo acontece, o *chatbot* oferece ao usuário a opção de “*Data List*” novamente, para que ele possa consultar no sistema de pesquisa do site

⁶ Chatfuel. Disponível em: <https://chatfuel.com>. Acesso em: 02 jun. 2019.

Open Data KC ou deixar um comentário. A base de conhecimento foi projetada voltada apenas para responder a partir das opções sugeridas.

O ChartBot, proposto neste trabalho, apresenta, diferente do *Open Data KC*, um fluxo de diálogo que permite que o usuário digite sua pergunta livremente, e o algoritmo de interpretação do *Dialogflow* fica responsável por encaixar esta pergunta em alguma já pré-definida nas “intenções”⁷. Intenções são ações atreladas às perguntas do usuário para serem interpretadas de diversas formas e assim ter a resposta adequada no *chatbot*. Como é difícil treinar todas as opções de interações, o *Dialogflow* interpreta as perguntas e generaliza para identificação de outras interações comuns.

2.3 Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)

SIDRA é um sistema de visualização de dados estatísticos do IBGE que armazena tabelas contendo dados agregados (não identifica quem os informa) das pesquisas que o IBGE realiza. Esses dados agregados são gerados a partir do somatório de valores de quesitos em formulários respondidos pelos informantes da pesquisa, quanto foi produzido de determinado produto, qual área/região e período estão situados, por exemplo (IBGE, 2019). A partir daí, são geradas tabelas e gráficos com base nesses valores para poderem ser visualizados.

Figura 2 – Menu de pesquisa do SIDRA



Fonte: Sistema SIDRA - capturada pelo autor (2019)

O SIDRA separa sua busca em quatro eixos principais, são eles: Indicadores, População, Economia e Geociência. E, a partir desses eixos, constroem-se árvores de navegação para

⁷ Intenções. Disponível em: <https://ibm.co/2xp2ZJj>. Acesso em 02: jun. 2019.

visualização dos conteúdos relacionados por meio de tabelas (figura 2).

Na plataforma, é possível visualizar os dados por tabelas (figura 3) e também gerar diferentes tipos de gráficos (figura 4): colunas verticais, barras horizontais, linhas e setores (“pizzas”). Pode-se configurar o ângulo de visualização dos rótulos, a dimensão da tela e salvar o gráfico nos formatos SVG ou PNG.

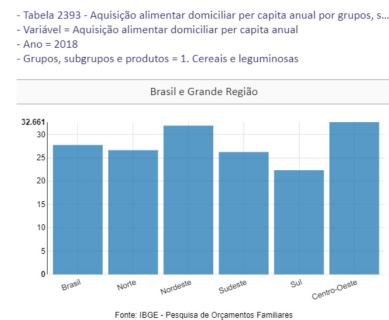
Figura 3 – Modelo Tabela

Tabela 2393 - Aquisição alimentar domiciliar per capita anual por grupos, subgrupos e produtos	
Variável - Aquisição alimentar domiciliar per capita anual (Quilogramas)	
Ano - 2018	
Grupos, subgrupos e produtos - 1. Cereais e leguminosas	
Brasil e Grande Região	
Brasil	27.757
Norte	26.644
Nordeste	31.906
Sudeste	26.245
Sul	22.345
Centro-Oeste	32.661

Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamentos Familiares

Fonte: Sistema SIDRA - capturada pelo autor (2019)

Figura 4 – Modelo Gráfico



Fonte: Sistema SIDRA - capturada pelo autor (2019)

Assim como o SIDRA, o ChartBot usa a base de dados estatísticos de pesquisas do IBGE, além disso, o assistente virtual apresentado neste trabalho busca oferecer uma boa experiência ao buscar e visualizar os dados abertos. Enquanto o ChartBot permite que o usuário busque informações usando uma interface de conversação, onde serão exibidas mensagens de textos e gráficos simples, de forma fácil e rápida. O SIDRA, por outro lado, exige algum tipo de conhecimento prévio para visualização e interpretação de dados em tabelas e filtragem avançada em campos do sistema.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo analisar e relacionar teorias que embasaram o projeto. Será tratado, inicialmente sobre dados abertos do IBGE, como estão delimitados e como podem ser trabalhados com uma interface conversacional (*chatbot*). Além disso, é importante discutir também sobre o uso de *chatbots* e como estes podem auxiliar no diálogo com usuário para consulta de dados abertos. O último conceito abordado será a visualização de dados; identificando melhores formas de representar a informação para o usuário. A partir desses três conceitos, têm-se uma base para propor uma interface conversacional para visualização de dados abertos do IBGE.

3.1 Dados Abertos

Os dados são normalmente entendidos como a matéria-prima produzida pela abstração do mundo em categorias, medidas e outras formas representacionais - números, caracteres, símbolos, imagens, sons, ondas eletromagnéticas, bits - que constituem os blocos de construção em que a informação e o conhecimento são criados (KITCHIN, 2014).

Ainda segundo Kitchin, os dados têm uma enorme utilidade e alto valor porque estes provêm chaves de entradas para vários modelos de análises, de forma que indivíduos, negócios, instituições e ciência possam trabalhar para entender e explicar o mundo no contexto atual. Desta forma, são criados inovações, produtos, políticas e conhecimentos que moldam como as pessoas vivem suas vidas.

Mais cidadãos estão demandando que seus governos estejam online, e eles estão participando diretamente na formulação e manutenção da política. Mais empreendedores estão usando dados abertos para inovar e iniciar novos negócios. Mais transparência sobre como os impostos são gastos. E mais governos estão fazendo parcerias com a sociedade civil para encontrar novas maneiras de expor a corrupção e melhorar a boa governança. (OBAMA, 2009, tradução nossa ⁸)

O grupo Open Knowledge International - OKF (2015) define dados abertos como “dados que podem ser livremente utilizados, reutilizados e redistribuídos por qualquer pessoa - sujeito apenas, no máximo, à exigência de atribuição da fonte e compartilhamento pelas mesmas regras”. O conceito livre implica disponibilidade e acesso, reutilização e distribuição e participação universal, conforme as definições a seguir:

⁸ *Presidential Documents* - GovInfo. Disponível em: <https://bit.ly/2ZO7dGO>. Acesso em: 29 mar. 2019.

- a) **Disponibilidade e acesso:** “os dados devem estar disponíveis como um todo e sob custo não maior que um custo de reprodução, de preferência fazendo download pela internet. Os dados devem estar de forma conveniente e modificável”
- b) **Reutilização e distribuição:** “os dados devem ser fornecidos sob termos que possibilitem a reutilização e a redistribuição, incluindo a combinação com outros dados”.
- c) **Participação universal:** “qualquer pessoa deve conseguir utilizar, reutilizar e redistribuir, não havendo nenhum tipo de discriminação contra áreas de atuação, pessoas ou grupos”.

O conceito aberto não quer dizer nada por si só, é necessário garantir a interoperabilidade dos dados, ou seja, ter uma comunicação transparente para outros sistemas bases e assim permitir a utilização de múltiplos sistemas combinados (OPEN KNOWLEDGE INTERNATIONAL - OKF, 2015).

O movimento de dados abertos cresceu muito nos últimos anos, quando os governos da Inglaterra e Estados Unidos deram início à construção de seus portais de dados abertos. A partir daí, políticas de abertura de dados vêm sendo implementadas em diversos países. Nações estão se reunindo para firmar parceria com o objetivo de promover governos mais transparentes e eficientes, por meio de uma maior colaboração social (GOVERNO FEDERAL DO BRASIL, 2018).

Tratando-se de governo mais transparente e eficiente, foi instaurada em 2012, no Brasil, a Lei de Acesso à Informação (LAI), que auxilia nesse processo e incumbe a todos os poderes e órgãos públicos uma maior transparência quanto ao uso de dinheiro público. A LAI (Lei nº 12.527, de 2011) entrou em vigor no dia 16 de maio de 2012, e, entre suas obrigações de divulgação da informação, tem-se:

- a) informação sobre implementação, acompanhamento e resultados dos programas, projetos e ações e entidades, como também suas metas e indicadores propostos;
- b) informação sobre a administração do patrimônio público, utilização de recursos públicos, licitação, contratos administrativos.
- c) informação sobre atividades exercidas pelos órgãos ou entidades, que podem ser sobre sua política, organização e serviços (SOARES *et al.*, 2013).

O objetivo principal da lei é assegurar o direito de acesso à informação, que é fundamental para o cidadão. A Lei exige, ainda, que os dados sejam publicados, inclusive em formatos abertos e não-proprietários (PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS, 2018).

O IBGE, bem como outros órgãos públicos, elaborou seu Plano de Dados Abertos e

tem como objetivo geral:

“Manter a abertura de dados do IBGE, preservando o sigilo das informações prestadas pelos informantes, visando garantir a confidencialidade, integridade, autenticidade e disponibilidade dessas informações, atendendo aos princípios da publicidade, transparência e eficiência, permitindo aumentar a disseminação de dados e informações para a sociedade, bem como a melhoria da qualidade dos dados disponibilizados, de forma a dar maior suporte à tomada de decisão pelos gestores públicos e ao controle social” (IBGE, 2020 - 2022)

Este trabalho utiliza dados abertos de pesquisas realizadas pelo IBGE, seguindo as especificações de uso de dados abertos.

3.2 Visualização de Informações

O ato de visualizar é tornar algo visual ou visível, ou seja, ver uma figura mental ou projetá-la mentalmente. Quando se trata do conceito de visualização, ele é entendido como a mudança de conceitos abstratos em figuras reais que podem ser projetadas na mente, como também pode estar inserida no contexto de computação, isto é, conversão de números ou dados para um formato que seja facilmente entendido (SPENCE, 2001).

Visualização é um processo que envolve, além de outros fatores, cognição, semiótica e psicologia, e pode ser incluída em dois grupos: científica e de informações. A visualização científica engloba dados científicos com componentização espacial (3D), já a visualização de informações abrange dados abstratos e não espaciais, por exemplo, dados estatísticos (TORY; MOLLER, 2004).

O objetivo da visualização é auxiliar na compreensão dos dados, proporcionando a habilidade do sistema visual humano de identificar padrões, perceber tendências e diferenças (HEER *et al.*, 2010). Segundo Pinker (1990), os gráficos são um meio eficiente para construção da comunicação pois utilizam bem mecanismos cognitivos, principalmente da percepção. Shah e Carpenter (1995) complementam o raciocínio dizendo que os gráficos são uma opção adequada para apresentação de dados numéricos, porque é notada a capacidade humana de reconhecer padrões visuais.

Para Vaz e Carvalho (2004), a expressividade e a efetividade são características a serem almejadas no processo de representação dos dados, tornando sua visualização mais clara e eficaz. Enquanto o primeiro diz respeito a não exagerar na configuração da visualização, ou seja, projetar somente dados que estão na tabela que lhes deu origem, nada além disso, pois informações adicionais podem prejudicar ou mesmo alterar a interpretação do gráfico ou figura,

o segundo sugere que a visualização seja de rápida interpretação, tendo diferentes tipos de informações, ou deve provocar que o visualizador erre menos.

Na visualização da informação, entende-se que é necessária uma boa interação humano-computador. No projeto de visualização, o desafio também está em criar interfaces flexíveis de modo a oferecer ferramentas de navegação e métodos de pesquisas apropriados a cada um dos tipos de usuários existentes (ESTIVALET, 2000).

De acordo com Freitas *et al.* (2003), uma representação visual, por si só, não permite condições necessárias para a compreensão de grandes conjuntos de dados. Uma saída é disponibilizar alternativas para que o usuário visualize as informações conforme sua preferência e de modo que se sinta mais confortável. Essas alterações constroem novas formas de visualização do conjunto de dados.

Quadro 1 – Classificação dos dados

Crítérios	Classes	Significados
Classes de Informação	Característica / Escalar / Vector / Agregação	Característica isolada / independente / Grandeza escalar, amostrada de uma função / Grandeza física / Coleção de atributos
Tipos dos valores	Alfanumérico / Numérico / Símbolo	Valores de identificação / Valores ordinais, discretos ou contínuos / Sub-atributo
Natureza do domínio	Discreto / Contínuo / Contínuo-discretizado	Enumeração, conjunto finito ou infinito / Todos os pontos no espaço 1D, 2D, 3D, nD / Regiões no espaço 1D, 2D, 3D / nD
Dimensão do domínio	1D / 2D / 3D / nD	Dado definido no espaço 1D / Valor associado ao espaço 2D / Valor associado à posição no / Espaço 3D / Valores no espaço n-dimensional

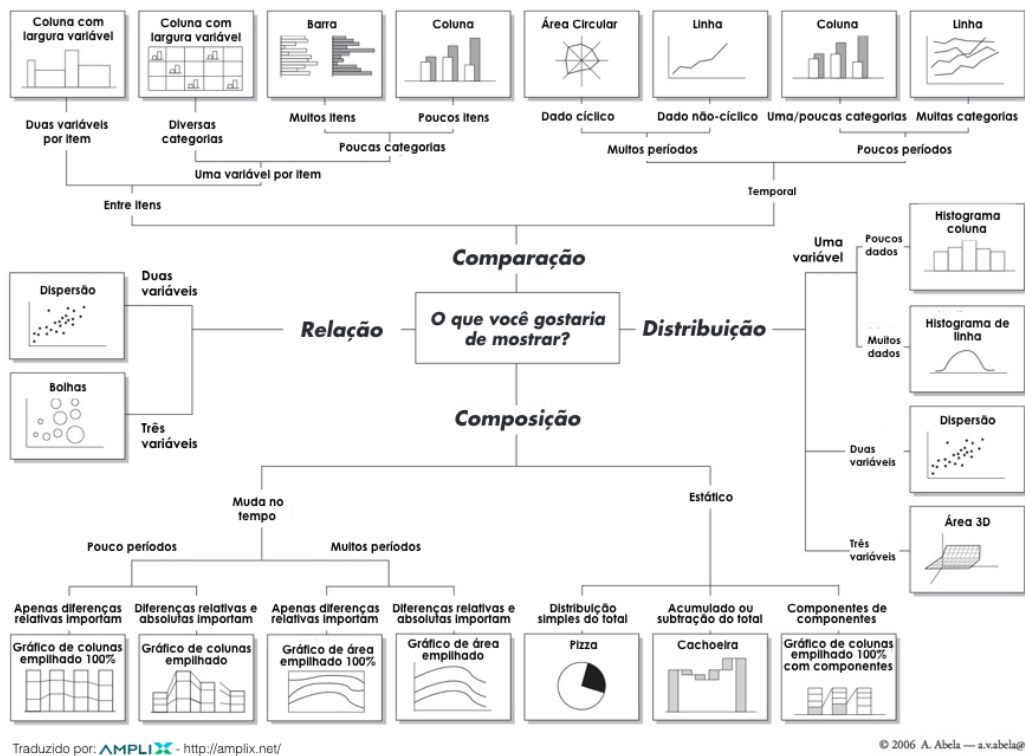
Fonte: (FREITAS *et al.*, 2003 apud ESTIVALET, 2000)

Para se criar boas visualizações, é necessário identificar a que classe os dados pertencem. É preciso fazer uma classificação dos tipos de dados e informações seguindo critérios de: classe de informação, tipos dos valores que podem ser assumidos, natureza do domínio onde a informação e dimensão estão definidas desse domínio (ESTIVALET, 2000). O quadro 1 mostra como os dados estão classificados.

Abela (2006) sugere um modelo de visualização para cada tipo de dado que esteja sendo trabalhado. Em seu grafo, o autor desenvolve fluxos para auxiliar na escolha da melhor forma de representação dos dados, dentre eles estão: comparação, relação, distribuição e composição (figura 5).

Figura 5 – Seletor de gráficos

SELETOR DE GRÁFICOS



Fonte: (ABELA, 2006)

Elaborar visualizações que comuniquem bem suas informações aos usuários é uma tarefa difícil e requer planejamento. Este trabalho busca criar visualizações de informações efetivas, pois se entende esta como uma das etapas principais do sistema, onde é trabalhada a compreensão visual dos elementos de gráficos ou tabelas.

3.3 Interface conversacional (Chatbots)

Chatbots são assistentes virtuais que trabalham com mensagens em aplicações e recebem todas as informações via texto. Alguns chatbots possibilitam a comunicação usando voz, porém é recomendada a utilização de texto para as requisições mais precisas (RAZQUIN;

IÑIGO, 2018).

Candello e Pinhanez (2016) definem 4 tipos de interfaces conversacionais. São duas do tipo primária, sendo a primeira quando possibilita o usuário utilizar a voz para interagir e a segunda através de entradas de textos. As outras duas podem ser usadas em diálogos independentes ou encarnada em humano, como personagem ou robô. Abaixo será descrito somente os dois primeiros, pois é o foco deste trabalho:

- a) **Diálogos Baseados em Fala:** são interfaces conversacionais onde a entrada principal é por voz e a saída por áudio. Essas interfaces precisam de um mecanismo para reconhecimento e tradução das entradas para o sistema. Alguns exemplos são: Siri da Apple; Alexa da Amazon; Assistente do Google e Cortana da Microsoft.
- b) **Diálogos Baseados em Texto:** são *chatbots* que se comunicam com usuários usando linguagem natural no formato de texto. Esses sistemas podem ter funções semelhantes aos assistentes inteligentes mencionados acima, mas são ativados somente por texto. Alguns exemplos são: Facebook Messenger Bots; Telegram Bots; bots para suporte em lojas virtuais, etc.

Existem vários métodos e métricas para avaliar componentes de *chatbots*, por exemplo, a precisão de sentenças, conceito de taxa de erro para entendimento de linguagem natural e protocolo de Especificação de Respostas Comuns para comparar respostas de *chatbots* a respostas canônicas para gerenciamento de diálogos (VALÉRIO *et al.*, 2018).

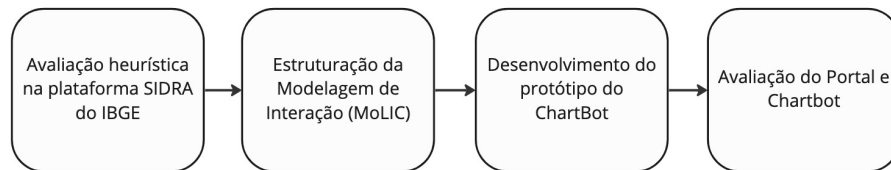
Segundo Porreca *et al.* (2017), o desenvolvimento de *chatbots* a partir de dados abertos implica em muitos desafios, como interpretar a linguagem natural adotada por usuários nas consultas do conjunto de dados (*dataset*) e traduzi-la efetivamente para buscas nos conjuntos de dados. Ainda segundo os autores, algumas técnicas podem ser utilizadas para projetar um *chatbot* efetivo, tais como: padronizar combinações de sentenças; análises, uso de inteligência artificial e *machine learning*.

Neste trabalho, o *chatbot* será a ponte entre o usuário e a visualização da informação, ou seja, é necessário construir uma interface conversacional que facilite a interação e permita que usuários possam facilmente interagir e visualizar as informações que procuram.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo explica o conjunto de procedimentos metodológicos definidos a partir dos objetivos traçados, que ajudaram na investigação do problema apresentado neste trabalho. Para um melhor entendimento dos procedimentos metodológicos, é necessário retomar o objetivo deste trabalho que tem, como foco principal, o desenvolvimento do protótipo de uma interface conversacional para busca e visualização simplificada de dados abertos estatísticos da plataforma SIDRA do IBGE. Para isso, buscou-se fazer uma avaliação heurística na plataforma SIDRA, do IBGE; desenvolver o protótipo do ChartBot com base nos requisitos não atendidos pela SIDRA, como também fazer uma avaliação comparativa do portal SIDRA e o Chartbot. A figura 6 resume as etapas dos procedimentos metodológicos.

Figura 6 – Etapas dos Procedimentos Metodológicos



miro

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

4.1 Avaliação heurística na plataforma SIDRA do IBGE

A avaliação heurística é um método de avaliação de Interação Humano-Computador (IHC) criado para encontrar problemas de usabilidade durante um processo de design interativo. Esse método de avaliação conduz os avaliadores a inspecionar minuciosamente a interface em busca de problemas que prejudicam a usabilidade (BARBOSA *et al.*, 2021). No Quadro 2 pode-se observar o conjunto das 10 heurísticas de usabilidade, definida por Nielsen⁹, que visam abordar de forma clara os principais problemas de usabilidade de uma interface.

Para um melhor entendimento da plataforma e análise de possíveis problemas de usabilidade, foi realizada uma avaliação heurística visando levantar problemas de usabilidade

⁹ *Usability Heuristics for User Interface Design* - Nielsen Norman Group. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

Quadro 2 – Heurísticas de Usabilidade

1 - Visibilidade do status do sistema
2 - Equivalência entre o sistema e o mundo real
3 - Controle do usuário e liberdade
4 - Consistência e padrões
5 - Prevenção de erro
6 - Reconhecer ao invés de lembrar
7 - Flexibilidade e eficiência de uso
8 - Estética e design minimalista
9 - Auxílio ao usuário para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se do erro
10 - Ajuda e documentação

Fonte: Adaptado de (BARBOSA *et al.*, 2021)

na busca e visualização das informações (gráficos e tabelas) no portal SIDRA. A avaliação se deu a partir da navegação livre no portal SIDRA, observando quais heurísticas foram violadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Planejamento da Avaliação Heurística

Atividade	Tarefa
Preparação	Seleção das partes do sistema avaliadas
Coleta de Dados	Inspeção da interface para identificar violações de heurísticas
Interpretação	Listagem dos problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade
Consolidação dos resultados	Revisão dos problemas encontrados
Relato dos resultados	Detalhamento de resultado

Fonte: Elaborada pelo autor(2022)

Após a avaliação, foi feito um levantamento de alguns problemas de usabilidade encontrados na visualização das informações na plataforma. Foi determinado quais pontos deveriam ser incluídos nas especificações para o desenvolvimento do protótipo.

4.2 Estruturação da Modelagem de Interação (MoLIC)

Nesta etapa de estruturação, foi criado o fluxo básico de diálogo entre o *chatbot* e usuário, mapeando cada tipo de informação solicitada, para que se responda corretamente, e também quando ocorrer algum tipo de falha na comunicação entre o assistente e o usuário final.

O fluxo básico de interação do Chatbot é baseado na *Modeling language for interaction as conversation* (MoLIC) e foi adaptado para que se pudesse encaixar no formato de conversação de *chatbot*. Diferente de outras representações e modelos, a MoLIC enfatiza o papel do designer como interlocutor durante a interação, através de seu preposto (a interface de usuário). O resultado desta perspectiva é um enfoque na comunicação, para o usuário, das situações de uso pensadas pelo designer, incluindo situações em que o designer prevê possíveis problemas que podem acontecer no momento da interação (BARBOSA *et al.*, 2021). Os autores completam dizendo que, através da MoLIC, o designer representa e reflete sobre as possibilidades de interação que estarão disponíveis para os usuários alcançarem seus diversos objetivos com apoio da solução computacional sendo desenhada.

4.3 Desenvolvimento do protótipo do ChartBot

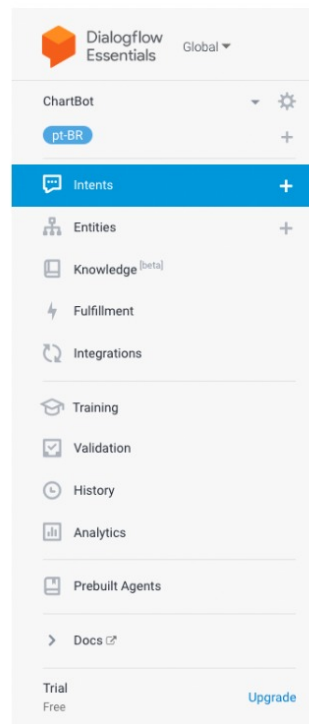
Nesta etapa do trabalho, foi desenvolvido o protótipo do ChartBot. Esta etapa consistiu em fazer a estrutura inicial da interface conversacional, com algumas respostas já no conjunto de dados para testes. O protótipo foi desenvolvido utilizando a plataforma DialogFlow Essentials, do Google.

O Dialogflow é uma plataforma de processamento de linguagem natural que facilita o design e a integração de uma interface do usuário conversacional com aplicativos para dispositivos móveis, aplicativos da Web, dispositivos, bots, sistemas interativos de resposta de voz, etc.

A figura 7 mostra o menu com as principais funções da plataforma, que fornece opções de treinamento do agente (responsável por interpretar as mensagens dos usuários), cadastro de contextos, entidades e análise de estatísticas das conversações já realizadas pelo *chatbot*.

As mensagens enviadas para o *chatbot* são redirecionadas para a plataforma, através do Processamento de Linguagem Natural (PLN), e as sequências de caracteres são convertidas em objetos e devidamente tratados pelo agente de acordo com sua configuração. A ferramenta conta com padrões bem definidos e aprendizado de máquina, além de possuir agentes pré-definidos

Figura 7 – Menu da plataforma DialogFlow



miro

Fonte: DialogFlow - capturada pelo autor (2022)

(TONIUC; GROZA, 2017).

Primeiramente, foram feitas as principais configurações do Chartbot na plataforma DialogFlow, e então foram criadas intenções para cada tipo de tarefa, testadas no protótipo. Intenções categorizam a tomada de decisão do usuário final durante turnos da conversa e ajuda o assistente a entender o que o usuário está buscando e assim, gera possíveis resultados para as solicitações do usuário.

Na plataforma, foram cadastradas três principais intenções, uma para cada tarefa realizada no protótipo: "ultimoPIB", "anoPIB" e "periodoPIB". Cada uma dessas com o objetivo de entender e responder corretamente às entradas do usuário através do chat.

Outra função utilizada no protótipo para validar e oferecer respostas mais precisas ao usuário foi o *Fulfillment*, que permite configurar condicionais usando código Javascript para se comunicar com o usuário.

E por fim, o Chartbot foi configurado e hospedado gratuitamente na plataforma InfinityFree¹⁰ para que fosse usado na etapa de avaliação.

Vale ressaltar que nesta versão de protótipo, não acontece o consumo propriamente

¹⁰ InfinityFree. Disponível em <https://www.infinityfree.net/> Acesso em: 10 out. 2022.

do código-fonte das tabelas fornecidas pelo SIDRA, e ficará para trabalhos futuros. Este trabalho focou na experiência de uso e visualização de informações no ChartBot.

4.4 Avaliação do Portal e Chatbot

A avaliação consistiu em um estudo de observação do usuário em um ambiente online e moderado. Os participantes foram supervisionados e suas ações foram devidamente monitoradas e gravadas. Eles conduziram o estudo em seus dispositivos móveis com capacidades similares e condições de conexão de internet. O perfil dos participantes foi bem variado, alguns com conhecimentos mais aprofundados em manipulação de tabelas e gráficos e o restante sem tanto conhecimento nessas áreas.

Um total de 12 (doze) pessoas foram individualmente recrutadas para o estudo. Todos eles voluntariamente concordaram em participar e assinaram o termo de consentimento onde foram informados sobre o propósito da avaliação e suas condições. O Quadro 3 mostra o perfil dos participantes da avaliação. Todos eles já usaram motores de buscas online com frequência e apenas um não utilizou *chatbot* mesmo sabendo do que se trata.

Quadro 3 – Perfil dos Participantes

	Portal	Chatbot
Gênero		
Feminino	3	3
Masculino	3	3
Idade		
18 a 24	3	1
25 a 30	3	4
31 a 36		1
Escolaridade		
Ensino Médio Completo	1	
Ensino Superior Incompleto	1	2
Ensino Superior Completo	3	2
Pós-Graduação	1	2

Fonte: Elaborada pelo autor(2022)

Buscou-se avaliar o ChatBot em comparação ao tradicional método de consumo de grandes porções de dados abertos em tabelas (SIDRA), deste modo, foram dadas as informações necessárias para que o usuário pudesse: i) buscar por uma informação mais genérica, ii) visualizar detalhes de uma informação específica e iii) comparar períodos de informação. Para isso, os participantes foram divididos em dois grupos para buscar e visualizar as coleções de dados abertos: um grupo usou o portal do SIDRA e o outro utilizou o *chatbot* para buscar e visualizar as informações solicitadas. Para os grupos, buscou-se dividir igualmente pessoas com conhecimento em manipulação de tabelas e filtragem avançada, e aquelas sem tantos conhecimentos nessas áreas, para que esses grupos fossem o mais homogêneo possível.

Eles tiveram que realizar três tarefas de dificuldade crescente:

- a) **Tarefa 1:** Pesquisar o PIB da cidade de Quixadá-CE;
- b) **Tarefa 2:** Buscar pelo PIB de Quixadá-CE em 2015;
- c) **Tarefa 3:** Verificar, em um período de dez anos, o PIB da cidade de Quixadá-CE.

Para os dois grupos de participantes, durante as tarefas, uma variedade de métricas objetivas foram capturadas, tal como tempo gasto, frases usadas para buscar no *chatbot* e tarefas (não) completadas. Após terminar (ou abortar) uma tarefa, os participantes foram solicitados a preencher um questionário intermediário para coletar opinião sobre a dificuldade percebida da tarefa (muito fácil, fácil, difícil, muito difícil e não completada) e a utilidade das ferramentas utilizadas, ou seja, o buscador do portal SIDRA e o *chatbot*.

Finalmente, no final do experimento, os participantes foram requisitados a preencherem um questionário final para coletar suas opiniões sobre o nível de satisfação de certos valores do serviço público aplicados aos sistemas testados (tabela 2).

Tabela 2 – Valores do Serviço Público

Id	Valores do Serviço Público	Item do questionário
I1	Eficácia	O sistema consegue oferecer soluções para as tarefas propostas
I2	Eficiência	O sistema permite executar rapidamente as tarefas propostas
I3	Orientação do Usuário	O sistema permite que o usuário decida e controle as ações
I4	Adaptabilidade	A interface do sistema se adapta para dispositivos usados, como: PC, <i>Tablet</i> e smartphones
I5	Responsabilidade	O sistema oferece explicações sobre seus resultados, limitações e falhas
I6	Confiança	O sistema é confiável em termos do gerenciamento de informações

Fonte: Adaptado de (MAKASI *et al.*, 2020)

5 RESULTADOS

Como resultado deste trabalho, foi realizada uma avaliação heurística da plataforma SIDRA, na qual ficaram constatados alguns problemas decorrente da navegação e visualização de algumas informações no portal. Além dos requisitos básicos que uma interface de conversação deve possuir, a partir da avaliação heurística realizada, foram identificados alguns pontos principais que poderia ser melhor trabalhados. Além disso, foi elaborado um fluxo de interação do Chatbot e usuário para estruturar toda a conversação entre *chatbot* e usuário, e também ajudar na construção do Chatbot. E por último, uma análise dos resultados da avaliação com usuários.

5.1 Avaliação Heurística

A seguir são apresentados os problemas encontrados na avaliação heurística da navegação e visualização das informações do sistema SIDRA, com os comentários referentes a cada heurística violada e fontes específicas sobre o problema.

A heurística “Reconhecimento em Vez de Memorização” é violada em toda a navegação do site SIDRA. Ao navegar pelos menus, o usuário não consegue se situar em relação às páginas. Apesar de ter, no topo, o cabeçalho com o nome, o sistema não mostra por onde o usuário navegou para estar ali. Só o cabeçalho com o nome não é ideal, pois existem outras páginas com nomes bem semelhantes.

Na figura 8 pode-se visualizar a página “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável”, mas não se sabe qual o caminho o usuário percorreu. O caminho percorrido foi: Pesquisa > Geociência > Recursos Naturais > Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. O ideal, nesses casos, é utilizar o *breadcrumb*. Essa técnica é normalmente usada em sites com vários menus e submenus, por exemplo, comércios eletrônicos, e seu principal objetivo é mostrar ao usuário o caminho que ele percorreu para chegar em determinada página.

Outro problema ocorreu ao visualizar os dados no mapa (figura 9). A ferramenta que o sistema utiliza para visualização de mapas é o EstatGeo¹¹, do próprio IBGE. Em alguns testes, ao tentar carregar os dados no mapa, a mensagem de “Aguarde...consumindo dados...” não conclui e também não permite que o usuário cancele a ação, violando a 9ª heurística de Nielsen, onde diz que é necessário que o sistema ajude o usuário a reconhecer, tratar e recuperar-se de erros ocorridos na navegação. Problemas dessa natureza interferem na usabilidade do sistema e

¹¹ EstatGeo - IBGE. Disponível em: <https://bit.ly/2xgqzYH>. Acesso em: 21 jun. 2019.

Figura 8 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no sistema SIDRA

IBGE Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA

INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Tabela 6394 - Estimativas das emissões líquidas de gases de efeito estufa de origem antrópica, segundo os tipos de gás e os setores de emissão (Ver Notas)

Quadro

Quadros Públicos

A seleção atual não possui erros.

Layout: 1 tabela [1 x 1] - 1 valor

Selecione e arraste uma dimensão para definir sua posição

Estimativas das emissões líquidas de gases de efeito estufa de origem antrópica, segundo os tipos de gás e os setores de emissão				
Variável (1)				
				⊗ Ano (1)
				⊗ Tipo de gás (1)
⊗ Unidade Territorial (1)	⊗ Setores de emissão de gases (1)			

Fonte: Sistema SIDRA

impossibilitam o usuário de executar sua tarefa de forma eficaz. Por mais que o problema não seja na plataforma SIDRA em si, ela se utiliza dessa ferramenta para executar alguma tarefa, ou seja, faz parte do fluxo de navegação. Uma alternativa para solucionar o problema é um botão “cancelar ação”.

Figura 9 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no sistema SIDRA

to

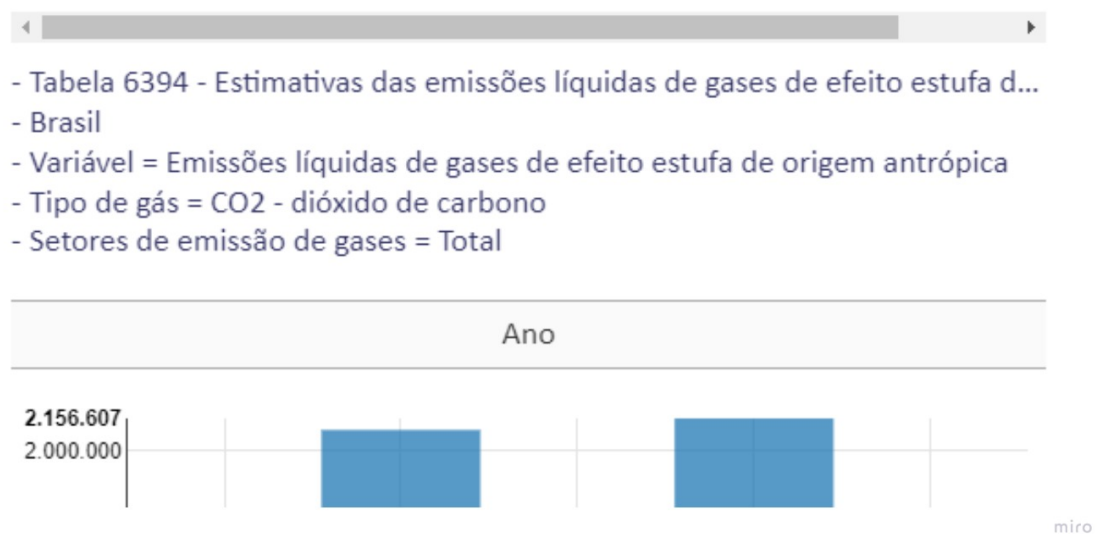
Retornar Avançar Arrastar Zoom Box

Aguarde...Consumindo dados.....

Fonte: EstatGeo

Na visualização de gráfico (Figura 10), uma lista de variáveis confunde os usuários, pois além do uso da cor azul, ao passar o mouse por cima o item fica sublinhado dando a impressão de link, porém não é. Deve ser evitada a utilização de textos sublinhados quando os mesmos não contêm links. Já é bem comum na experiência do usuário que tudo o que está sublinhado é um link para outra página. Ao fornecer texto sublinhado que não é link, muitos usuários vão tentar clicar nesse texto e vão ficar frustrados por não conseguirem usar o "link", violando assim a 4ª heurística de Nilsen, Consistência e Padronização.

Figura 10 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no sistema SIDRA



Fonte: Sistema SIDRA

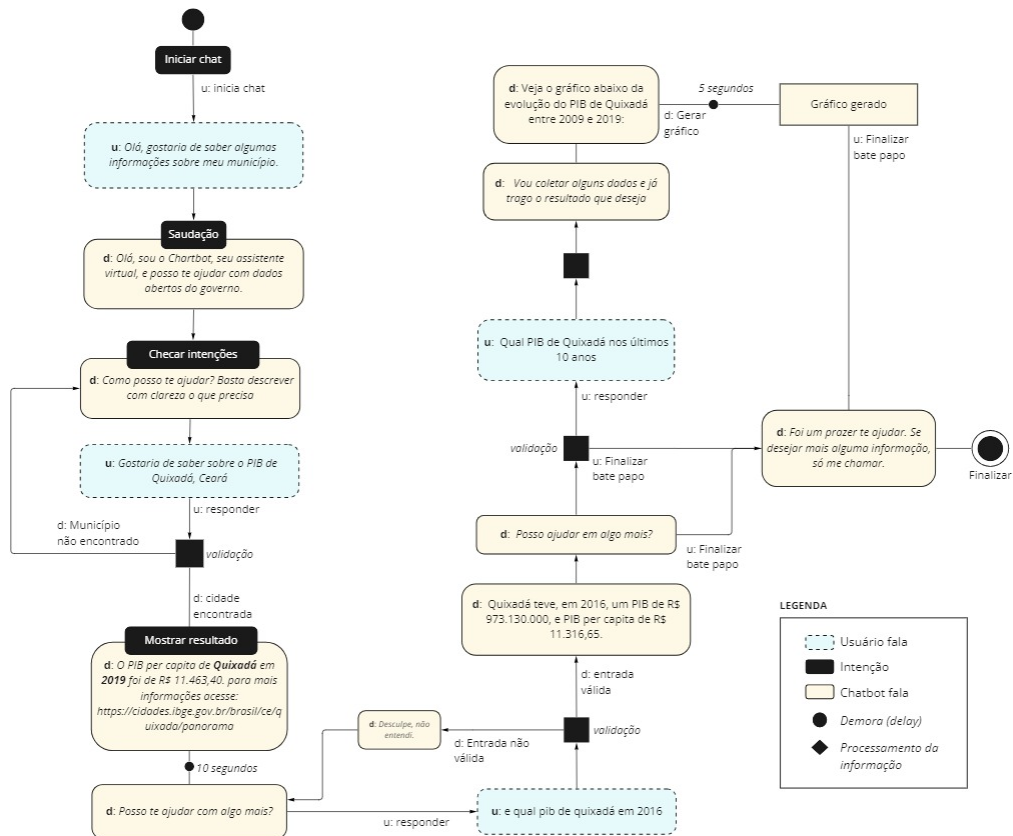
O sistema SIDRA, apesar dos problemas encontrados na avaliação heurística, obedece bem aos princípios básicos de usabilidade de Nielsen. Sistemas de visualização de dados são complexos e precisam ser pensados da melhor forma para oferecer uma boa usabilidade ao usuário. Para se entender tamanha complexidade, o IBGE oferece curso de visualização de dados no sistema SIDRA. Em contraste a isso, a 7ª heurística de Nielsen, Eficiência e Flexibilidade de Uso, sugere que boas interfaces devem ser simples, de modo que, tanto usuários experientes como leigos entendam os fluxos da navegação

5.2 Fluxo de Interação

Um artefato importante construído para auxiliar na construção da lógica de conversação entre Chatbot e usuário foi o fluxo de interação, que se baseia no diagrama MoLIC.

Como mostra a figura 11, o fluxo inicia quando o usuário entra no website e aciona o *chatbot* na parte inferior, e a partir daí o Chatbot inicia o diálogo com Boas-vindas. A interação trata também das falhas ocorridas no diálogo, como quando há uma demora ao retornar um diálogo, não compreender determinada pergunta, encerrar uma conversa, etc. Os requisitos iniciais e o diagrama baseado na MoLIC serviram de base para a construção das possíveis interações do Chatbot.

Figura 11 – Fluxo de interação do ChartBot



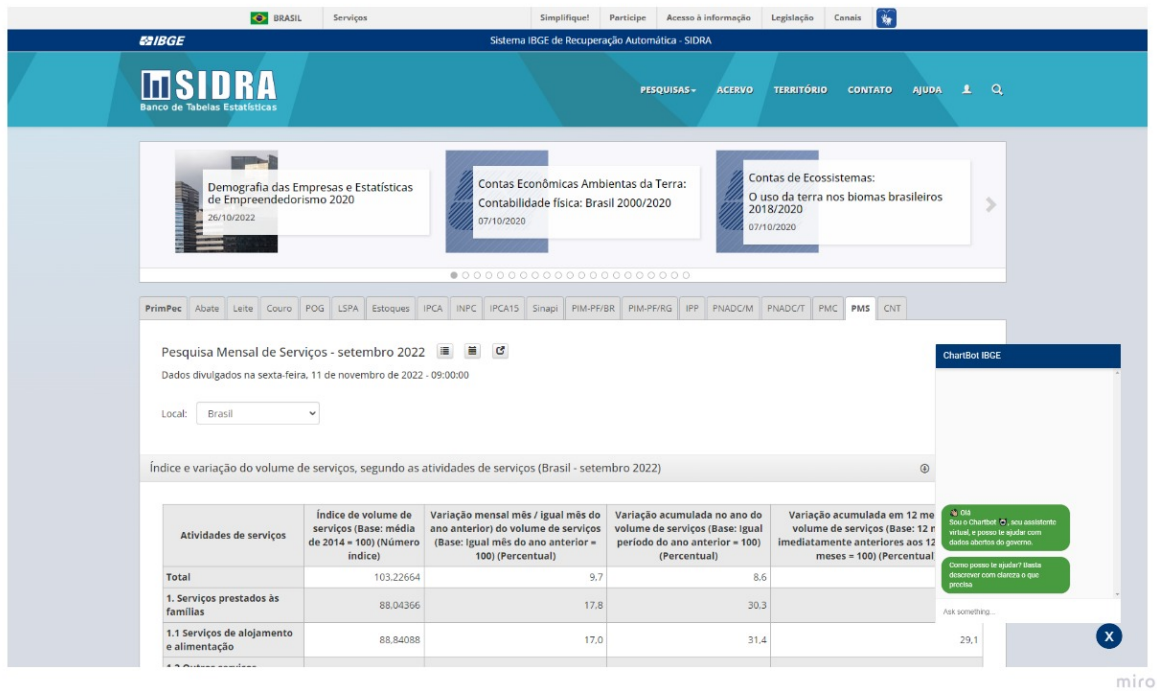
miro

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.3 Desenvolvimento Chartbot

O ChartBot foi desenvolvido e estruturado seguindo o fluxo de interação da seção anterior. O protótipo do *chatbot* foi construído dentro de uma estrutura de página que simula o portal do SIDRA (figura 12).

Figura 12 – ChartBot no portal SIDRA



Fonte: Chartbot - Capturado pelo autor (2022)

A figura 13 mostra a interface do ChartBot desenvolvida, destacando as três principais áreas da estrutura:

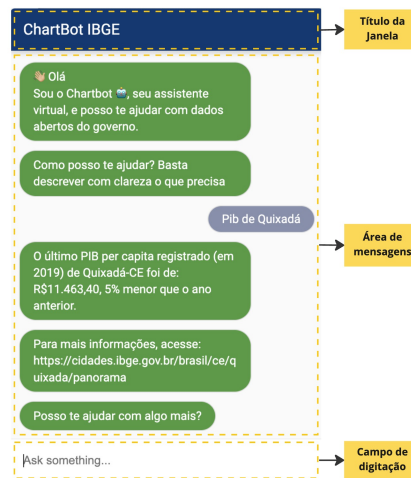
- **Título da Janela:** área com o título do *chatbot*.
- **Área de Mensagens:** destinado para mostrar as mensagens trocadas entre o bot e o usuário.
- **Campo de Digitação:** área onde o usuário pode digitar as mensagens a serem enviadas.

As mensagens enviadas e recebidas possuem posições e cores diferentes, a do usuário está posicionada ao lado direito e a mensagem recebida está localizado ao lado esquerdo. A visualização das mensagens é de maneira cronológica.

A figura 14 mostra a interface do DialogFlow onde foram cadastradas mensagens de *fallback* para quando o *chatbot* não compreende o que foi pedido pelo usuário ou quando há algum problema de digitação.

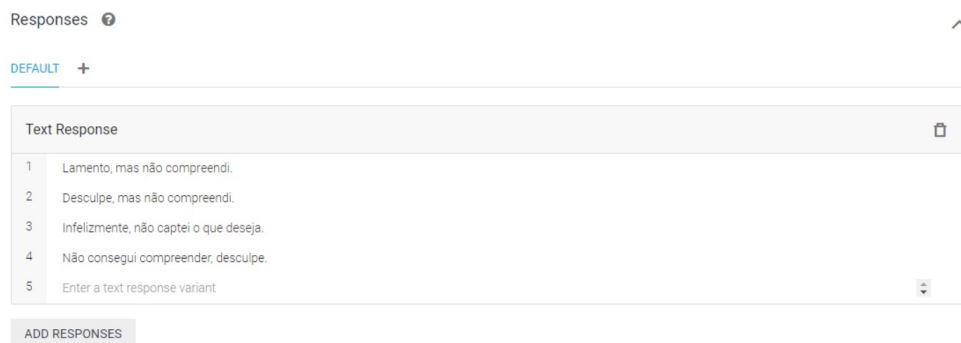
Para informações mais complexas ou que necessitem de mais detalhes, é renderizado

Figura 13 – Interface de conversação desenvolvida



Fonte: Chartbot - Capturado pelo autor (2022)

Figura 14 – Mensagens de *fallback* cadastradas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

um cartão com link onde o usuário pode visualizar mais detalhes daquela informação solicitada, como mostra a figura 15.

Figura 15 – Cartão com gráfico



Fonte: Chartbot - Capturado pelo autor(2022)

5.4 Teste de Usabilidade

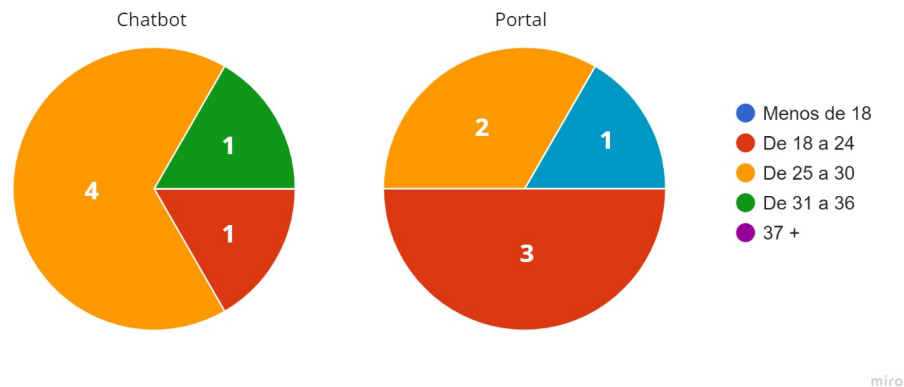
Como foi descrito na seção 4.4, os participantes foram divididos em dois grupos para executar um conjunto de três tarefas. O primeiro grupo ficou responsável por realizar as tarefas utilizando o portal SIDRA, enquanto o segundo grupo realizou as mesmas tarefas no ChartBot.

A seguir apresentamos e discutimos os resultados da avaliação, distinguindo entre esses dois grupos de participantes, analisando medidas objetivas de eficácia e eficiência e medidas subjetivas de usabilidade e valores do serviço público.

5.4.1 Perfil dos participantes

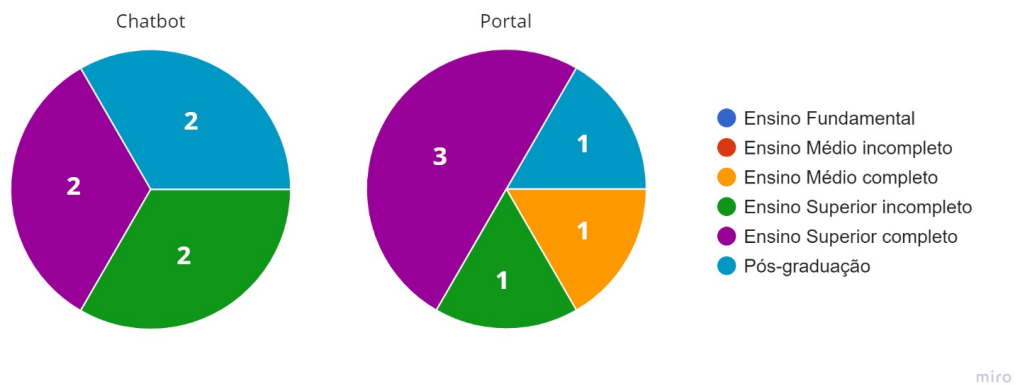
Os dois grupos foram divididos de forma que os perfis fossem o mais homogêneo possível, em uma faixa-etária de 24 a 36 anos (figura 16); proporção igual de homens e mulheres e nível de escolaridade semelhante (figura 17).

Figura 16 – Chatbot / Portal - Faixa etária



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 17 – Chatbot / Portal - Grau de Escolaridade



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.4.2 Eficácia e Eficiência

Para medir e comparar a eficácia e eficiência alcançadas dos dois sistemas avaliados - portal vs *chatbot* - foram gravadas todas as ações executadas pelos participantes em três tarefas para ambos os sistemas. A partir dos registros, foi computado o percentual de tarefas não completadas e completadas como métrica de eficiência, e a média de tempo para cada tarefa feita.

As tabelas 3 e 4 mostram os valores dessas métricas. Em relação à eficácia, pode ser observado que o *chatbot* permite aos participantes fazer corretamente a maioria das três tarefas. Usando o portal, de todas as tarefas, pelo menos a metade não foi completada pelos usuários. A eficácia alcançada pelo Chatbot foi superior foi 80%.

Uma das participantes nunca tinha usado *chatbot* antes e, por isso, teve algumas dificuldades no início ao interagir com o assistente virtual. Na tarefa 2, esta usuária escreveu

"PIB de Quixada 2011" e o *chatbot* retornou com uma mensagem de *fallback* "Desculpe-me, mas não entendi o que deseja". Outro exemplo que vale a pena destacar é de um participante que tentou realizar a primeira atividade escrevendo: "PIB quixada ceara 2021". O *chatbot* retornou com "Desculpe não entendi o que deseja". Ela tentou novamente digitando "PIB quixada 2021" e, outra vez, o *chatbot* a retornou a mensagem de não compreensão. Finalmente, a participante digitou "PIB quixada", e o assistente virtual retornou corretamente o que se buscava na tarefa. Esses exemplos demonstram a necessidade de treinar mais variações de perguntas ao *chatbot* para abranger um número maior de possibilidades.

A respeito da eficiência, utilizando o portal, houve um aumento de tempo de desempenho nas três tarefas (tabela 4) em relação ao *chatbot*, seguindo as respectivas dificuldades encontradas pelos usuários nas tarefas. Isso se deu porque os participantes com pouco conhecimento em tabelas e filtragem avançadas não conseguiram realizar as tarefas. Dois desses participantes não conseguiram sequer encontrar a categoria onde se buscava pelo PIB de municípios no portal, enquanto outro não conseguiu filtrar corretamente na tabela a cidade a qual se precisava das informações. Os participantes com conhecimento mais avançado de buscas e filtragem, levaram alguns minutos, mas conseguiram realizar todas as tarefas.

Tabela 3 – Chatbot

Tarefa	Completada	Não completada	Tempo médio
1	5	1	1'03
2	5	1	0,51
3	6	-	0,46

Fonte: Elaborada pelo autor(2022)

Tabela 4 – Portal

Tarefa	Completada	Não completada	Tempo médio
1	3	3	1'34
2	3	3	2'05
3	3	3	7'46

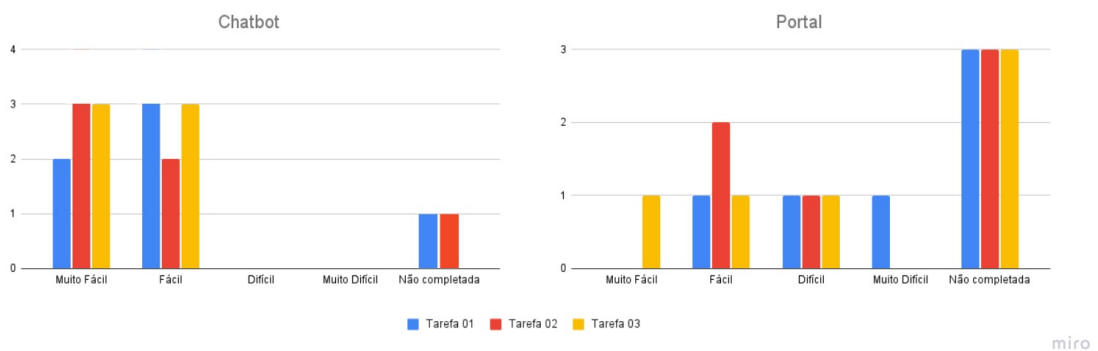
Fonte: Elaborada pelo autor(2022)

5.4.3 Usabilidade

Nos questionários intermediários, orientados a tarefas, os participantes foram questionados sobre a dificuldade de realizar as três tarefas de acesso a dados abertos com os dois sistemas avaliados. Em seguida, foi analisada a opinião dos usuários sobre a dificuldade das tarefas com relação à sua complexidade, assim, tendo a Tarefa 1 foi a mais simples e a Tarefa 3 a mais complexa.

A Figura 18 mostra os gráficos de barras representando a distribuição dos níveis de dificuldade percebidos (eixo horizontal) e a quantidade de pessoas (eixo vertical) usando o portal (gráficos à direita) e usando o *chatbot* (gráficos à esquerda).

Figura 18 – Dificuldade das tarefas



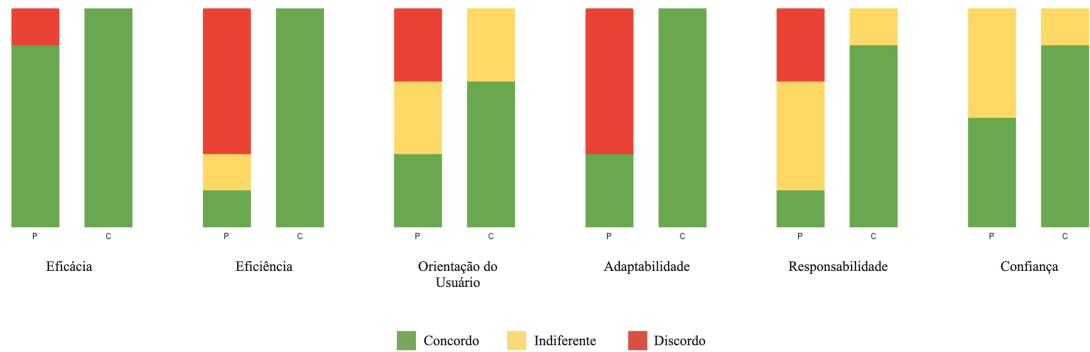
Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.4.4 Valores do Serviço Público

O questionário final, orientado ao sistema, foi feito para reunir a concordância dos participantes com a oferta de (serviço) pelo *chatbot* de acesso a dados abertos, em comparação com o portal de dados abertos. A Figura 19 mostra o gráfico de barras resumindo as respostas recebidas. Para cada um dos 6 (seis) valores públicos considerados, são mostradas duas barras do gráfico percentual, associado ao portal (P) e ao *chatbot* (C), e representando as percentagens de concordância (barras verdes), indiferente (barras amarelas) e discordo (barras vermelhas, quadradas).

O *chatbot* recebeu mais opiniões positivas ou neutras do que o portal em todos os pontos analisados. Isto, conforme os comentários dos participantes, deveu-se à intenção de ajuda e às explicações dadas pelo *chatbot* em todo o processo de acesso aos dados. Isso também se

Figura 19 – Valores do Serviço Público



miro

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

aplica ao valor justo, para o qual alguns participantes expressaram dúvidas sobre a capacidade de o mecanismo de procura do portal de recuperar as coleções relacionadas às consultas do usuário. Porém, alguns usuários tiveram dificuldade em escrever a pergunta de forma clara, dificultando o entendimento do *chatbot*, e assim, tendo que reescrever a pergunta para continuar.

Todos os participantes confirmaram sua confiança na veracidade e legitimidade do Portal SIDRA utilizado. Eles também concordaram com a adaptabilidade dos sistemas ao dispositivo do usuário. No entanto, alguns deles destacaram que o manuseio das funções do portal no dispositivo mobile é bem difícil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é uma abordagem ao uso de *chatbots* para melhorar o acesso e uso adequado de dados governamentais. No entanto, o estudo preliminar do usuário realizado nos permitiu encontrar evidências sobre os benefícios da proposta de *chatbot* para pesquisar e explorar Dados Abertos do Governo em relação a portais tradicionais e método de acesso a dados.

Reforçando o objetivo do presente trabalho, pode-se perceber que o ChartBot consegue servir de complemento para o portal do SIDRA, pois além de possibilitar fazer buscas de dados abertos de forma rápida, também é possível visualizar mais detalhes daquela informação ao interagir com *links* disponibilizados na conversação, por meio de gráficos, tabelas ou outros.

As limitações desta pesquisa estão principalmente focadas na falta de diferentes contextos e um pequeno número de participantes e tarefas. Portanto, pesquisas futuras devem ser estendidas a um número maior de usuários com um perfil não diretamente relacionados a tecnologias, coletas de dados e tarefas, em cenários menos controlados.

Aliado à isso, como uma proposta de trabalho futuro, será buscado aprimorar a acessibilidade do ChartBot para grupos não ligados à tecnologia, como citado no parágrafo anterior. Soluções como: mensagens de áudios, aumentar contraste de cores e tamanho de fontes customizadas podem auxiliar esses e outros grupos que encontrem algum tipo de dificuldade usando o *chatbot*.

Acerca dos resultados do portal e do *chatbot*, foi percebida uma diferença significativa na execução das tarefas em ambos. No portal, os usuários encontraram dificuldades em executar as tarefas, impossibilitando alguns de concluírem essas. Já no *chatbot*, foi notória a facilidade em encontrar as informações solicitadas nas tarefas. Isso posto, não se pode concluir que um é superior ao outro, pois são duas interfaces de fluxos de interação distintas, com suas peculiaridades. Mas isso não descarta a necessidade de testes específicos para cada uma, na busca de evolução desses sistemas - como foi proposto neste trabalho. A facilidade de busca de um auxilia na visualização detalhada do outro.

Com este objetivo em mente, vislumbra-se também a necessidade de incorporar funcionalidades de análise e visualização de dados ao *chatbot*. Além disso, também pretende-se melhorar o *chatbot* para abordar melhor e de forma mais clara os valores de serviço público considerados neste trabalho. É importante, também, destacar a necessidade de aumentar a abrangência de categorias entendidas pelo *chatbot* a partir dos dados do IBGE. E por fim, o

consumo de dados diretamente das tabelas fornecidas pelo SIDRA para uma automatização mais eficiente do gerenciamento de dados solicitados pelo usuário, comentado na seção 4.3.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, T.; DINIZ, S. **How signification and communication systems influence the interpretation of statistical data by users with specific information needs**. Monographs in Computer Science, Rio de Janeiro: PUC - RIO, n. 15/12, 2012.
- ABELA, A. **Choosing a good chart**. 2006. Disponível em: https://extremepresentation.typepad.com/blog/2006/09/choosing_a_good.html. Acesso em: 28 abr. 2019.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. d.; SILVEIRA, M. S.; GASPARINI, I.; DARIN, T.; BARBOSA, G. D. J. **Interação humano-computador e experiência do usuário**. Autopublicação, 2021. Disponível em: <https://leanpub.com/ihc-ux>. Acesso em: 13 jun. 2022.
- CANDELLO, H.; PINHANEZ, C. Designing conversational interfaces. In: **Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais - IHC**. Porto Alegre: SBC, 2016. Parte C - Livro dos Tutoriais.
- ESTIVALET, L. F. **O Uso de Ícones na visualização de Informações**. Tese (Doutorado), 2000. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1629>. Acesso em: 28 abr. 2019.
- FREITAS, C. M. D. S.; CHUBACHI, O. M.; LUZZARDI, P. R. G.; CAVA, R. A. Introdução à visualização de informações. **Revista de informática teórica e aplicada**, Porto Alegre, v. 8, p. 143–158, 2003. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/19398>. Acesso em: 28 abr 2019.
- FREITAS, J. A.; BALANIUK, R.; SILVA, A. P.; SILVEIRA, V. O ecossistema de dados abertos do governo federal: um estudo sobre a composição e desafios. **Ciência da Informação**, v. 47, n. 2, p. 110–132, 2018.
- GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Cartilha técnica para publicação de dados abertos no brasil. v. 20, p. 12, 2018. Disponível em: <http://dados.gov.br/pagina/cartilha-publicacao-dados-abertos>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- HEER, J.; BOSTOCK, M.; OGIEVETSKY, V. A tour through the visualization zoo. **Communications of the ACM**, ACM New York, NY, USA, v. 53, n. 6, p. 59–67, 2010.
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. 2019. Disponível em: <http://www.sidra.gov.br/ajuda>. Acesso em: 06 mar. 2019.
- IBGE. **Plano de Dados Abertos**. 2020 – 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/aceso-informacao/dados-abertos.html>. Acesso em: 14 nov. 2022.
- KITCHIN, R. **The data revolution: a critical analysis of big data, open data & data infrastructures**. [S. l.]: Sage Publications, 2014. ISBN 9781529733754.
- LOPES, V. **O Chatbot e suas potencialidades**. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2OudbIz>. Acesso em: 06 set. 2022.
- LUZZARDI, P. R. G. **Critérios de avaliação de técnicas de visualização de informações hierárquicas**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/4764>. Acesso em: 19 mai. 2019.

MACKINLAY, J.; HANRAHAN, P.; STOLTE, C. Show me: automatic presentation for visual analysis. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, IEEE, v. 13, n. 6, p. 1137–1144, 2007.

MAKASI, T.; NILI, A.; DESOUZA, K. C.; TATE, M. Chatbot-mediated public service delivery: a public service value-based framework. **First Monday**, v. 25, n. 12, 2020.

MELO, D. N. Almeida de; MONTEIRO, I. T. **Communication and personality: How covid-19 government chatbots express themselves**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. (IHC '21). ISBN 9781450386173, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3472301.3484362>. Acesso em: 20 nov. 2022.

OPEN KNOWLEDGE INTERNATIONAL - OKF. **The Open Data Handbook**. [S.l.], 2015. Disponível em: <http://opendatahandbook.org/guide/en/what-is-open-data/>. Acesso em: 25 mai. 2019.

ORTIZ, M. **Sou a Zefa, como posso te ajudar?** [S.l.], 2021. Disponível em: <https://www.fazenda.niteroi.rj.gov.br/blog/2021/09/29/sou-a-zefa-como-posso-te-ajudar/>. Acesso em: 06 set. 2022.

OUP.COM. **Oxford Languages | The Home of Language Data**. 2019. Disponível em: <https://languages.oup.com/>. Acesso em: 05 set. 2022.

PINKER, S. A theory of graph comprehension. **Artificial intelligence and the future of testing**, v. 73, p. 126, 1990.

PORRECA, S.; LEOTTA, F.; MECELLA, M.; VASSOS, S.; CATARCI, T. Accessing government open data through chatbots. In: SPRINGER. **International Conference on Web Engineering**. [S. l.], 2017. p. 156–165.

PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS. **Primeira Lei de Acesso no mundo que prevê dados abertos**. Brasília: [s.n.], 2018.

RAZQUIN, J. B.; IÑIGO, E. A. **A friendly approach to open government: Chatbots**. Navarra: Universidad Pública de Navarra, 2018.

SHAH, P.; CARPENTER, P. A. Conceptual limitations in comprehending line graphs. **Journal of Experimental Psychology: General**, American Psychological Association, v. 124, n. 1, p. 43, 1995.

SOARES, F.; MASO, T. D.; HERMONT, T. **Cartilha Técnica para Publicação de Dados Abertos no Brasil**. 2013. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/transparencia/arquivos/sobre/cartilha-lai>. Acesso em: 25 abr. 2019.

SPENCE, R. **Information Visualization**. London: Springer, 2001. v. 1.

TONIUC, D.; GROZA, A. Climebot: An argumentative agent for climate change. In: **2017 13th IEEE International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP)**. [S. l.: s. n.], 2017. p. 63–70.

TORY, M.; MOLLER, T. Human factors in visualization research. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 10, n. 1, p. 72–84, 2004.

VALÉRIO, F. A. M.; GUIMARÃES, T. G.; PRATES, R. O.; CANDELLO, H. Chatbots explain themselves: designers' strategies for conveying chatbot features to users. **Journal on Interactive Systems**, v. 9, n. 3, 2018.

VAZ, F. R.; CARVALHO, C. L. **Visualização de informações**. Universidade Federal de Goiás, p. 1–21, Outubro 2004. Disponível em: https://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_003-04.pdf. Acesso em: 20 mai de 2019.

ZENCEY, N. **In Kansas City, residents have a new friend on Facebook: an open data chatbot**. 2017. Disponível em: <https://sunlightfoundation.com/2017/06/27/in-kansas-city-residents-have-a-new-friend-on-facebook-an-open-data-chatbot/>. Acesso em: 02 jun. 2019.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO - CHATBOT

1 - Termo de consentimento livre e esclarecido

Objetivos deste teste é saber se o público-alvo consegue buscar e visualizar as informações de forma fácil e eficiente no Chatbot.

Por isto, convidamos você a colaborar com nosso teste, composta de três etapas:

- **Tarefa 1** - Buscar pelo PIB da cidade de Quixadá-CE
- **Tarefa 2** - Buscar pelo PIB da cidade de Quixadá-CE em 2015
- **Tarefa 3** - Buscar pelo PIB da cidade de Quixadá-CE de 2009 a 2019

2 - Informações referente à participação

Para decidir sobre sua participação, é importante que você tenha algumas informações adicionais:

- Todo o processo será **gravado (áudio e vídeo)**.
- **Os dados coletados serão acessados somente pela equipe deste teste.**
- A publicação dos resultados do teste será exclusivamente para fins acadêmicos e pauta-se no respeito à privacidade, e o anonimato dos participantes é preservado em quaisquer documentos que elaborarmos.
- O consentimento para participação é uma escolha livre, e esta participação pode ser interrompida a qualquer momento, caso você precise ou deseje.

3 - Informações do Participante

- Nome e Sobrenome
- email

Questão 1. Idade

- menos de 18
- de 18 a 24
- de 25 a 30
- De 31 a 36
- mais de 37

Questão 2. Gênero

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não dizer

Questão 1. Grau de escolaridade

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós-graduação

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO - PORTAL

1 - Termo de consentimento livre e esclarecido

Objetivos deste teste é saber se o público-alvo consegue buscar e visualizar as informações de forma fácil e eficiente no Portal SIDRA.

Por isto, convidamos você a colaborar com nosso teste, composta de três etapas:

- **Tarefa 1** - Buscar pelo PIB da cidade de Quixadá-CE
- **Tarefa 2** - Buscar pelo PIB da cidade de Quixadá-CE em 2015
- **Tarefa 3** - Buscar pelo PIB da cidade de Quixadá-CE de 2009 a 2019

2 - Informações referente à participação

Para decidir sobre sua participação, é importante que você tenha algumas informações adicionais:

- Todo o processo será **gravado (áudio e vídeo)**.
- **Os dados coletados serão acessados somente pela equipe deste teste.**
- A publicação dos resultados do teste será exclusivamente para fins acadêmicos e pauta-se no respeito à privacidade, e o anonimato dos participantes é preservado em quaisquer documentos que elaborarmos.
- O consentimento para participação é uma escolha livre, e esta participação pode ser interrompida a qualquer momento, caso você precise ou deseje.

3 - Informações do Participante

- Nome e Sobrenome
- email

Questão 1. Idade

- menos de 18
- de 18 a 24
- de 25 a 30
- De 31 a 36
- mais de 37

Questão 2. Gênero

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não dizer

Questão 1. Grau de escolaridade

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós-graduação

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO - PORTAL

1 - Perguntas pré-teste

Questão 1. Você já interagiu com chatbots alguma vez?

- sim
- não

Questão 2. Você já buscou por dados abertos do Governo na web? por exemplo: PIB, IDH, nível de emprego de cidades, estados ou país?

- sim
- não

Questão 3. Teve alguma dificuldade em encontrar as informações que buscava?

- sim
- não

2 - Cenários de teste

Questão 4. Verificar o PIB de Quixadá.

Você está em uma discussão com colegas e precisa saber o PIB de Quixadá-CE no último ano para validar um argumento que está é discutido.

Questão 5. Verificar o PIB de Quixadá em uma data específica

Seu colega precisa de uma informação mais precisa do PIB per capita da cidade de Quixadá-CE no ano de 2011, pois pretende fazer uma comparação.

Questão 6. Verificar o PIB de Quixadá em um período

A discussão está ficando mais profunda e requer mais algumas informações detalhadas, então você precisa descobrir o PIB total e per capita desde 2011 até 2019 para analisar a evolução ou involução do crescimento da cidade de Quixadá-CE.

3 - Perguntas após cada tarefa

- muito fácil
- fácil
- difícil
- muito difícil
- não completada

4 - Perguntas pós-teste

Questão 4. O sistema consegue oferecer soluções para as tarefas propostas

- concordo
- indiferente
- discordo

Questão 5. O sistema permite executar rapidamente as tarefas propostas

- concordo
- indiferente
- discordo

Questão 6. O sistema permite que o usuário decida e controle as ações

- concordo
- indiferente
- discordo

Questão 7. A interface do sistema se adapta para dispositivos usados, como: PC, Tablet e smartphones

- concordo
- indiferente
- discordo

Questão 8. O sistema oferece explicações sobre seus resultados, limitações e falhas

- concordo
- indiferente
- discordo

Questão 9. O sistema é confiável em termos do gerenciamento de informações

- concordo
- indiferente
- discordo