

# Uma Plataforma Digital para Visualizar Dados e Indicadores do Programa Ceará sem Fome

Danielo G. Gomes<sup>1</sup>, Murcio Gondim C. Filho<sup>1</sup>, Mariana Castro<sup>1</sup>, Vinícius Secundino<sup>2</sup>, Antonio Rafael Braga<sup>1</sup>, Anna Karine Gurgel<sup>2</sup>, Lia Gondim Araújo de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Redes de Computadores, Engenharia de Software e Sistemas (GREat)  
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE

<sup>2</sup>Iris LabGov - Laboratório de Inovação e Dados do Governo do Ceará  
Fortaleza – CE

<sup>3</sup>Comitê Intersetorial de Governança do Programa Ceará sem Fome  
Governo do Estado do Ceará, Fortaleza – CE

[danielo, rafaelbraga]@ufc.br, [murcio.filho, mariana.castro,  
vinicius.secundino]@great.ufc.br,  
karine.gurgel@casacivil.ce.gov.br, lia.freitas@sps.ce.gov.br

**Abstract.** *The digital transformation in public services offers ordinary citizens greater convenience, simplified access with enhanced efficiency, and plays a key role in improving social programs. The "Ceará sem Fome" program is an initiative by the State Government of Ceará to combat hunger and promote food security among citizens living in extreme poverty. This paper presents the "Ceará sem Fome" Digital Platform, which enables evidence-based decision-making for public administrators. It is a tangible deliverable of the Chief Scientist of Digital Transformation project of the Government of Ceará in partnership with the Iris Public Innovation and Data Lab.*

**Resumo.** *A transformação digital nos serviços públicos oferece ao cidadão comum maior conveniência, acesso simplificado com eficiência aprimorada e desempenha um papel fundamental na melhoria de programas sociais. O Programa Ceará sem Fome é uma iniciativa do governo do Estado do Ceará para combater a fome e promover a segurança alimentar entre os cidadãos em situação de extrema pobreza. Este artigo apresenta a Plataforma Digital Ceará sem Fome, a qual propicia ao gestor público tomada de decisão orientada a evidências. Trata-se de um entregável concreto do projeto Cientista Chefe da Transformação Digital do Governo do Ceará em parceria com o Laboratório Iris de inovação pública e dados.*

## 1. Introdução

A agenda 2030 estabelecida pelas Nações Unidas apresenta um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que delineiam diretrizes globais para promover um mundo mais equitativo e sustentável até o ano de 2030. Nesse contexto, a transformação digital desempenha um papel crucial para promover os ODS mediante uso de ferramentas computacionais e propondo soluções inovadoras para auxiliar os gestores públicos. Uma transformação digital no setor público deve ser baseada em uma gestão orientada a dados e ancorada em princípios como confiabili-

dade e governança. Governos orientados a dados são capazes de construir e aprimorar políticas e serviços públicos a partir da análise dos dados provenientes de cidadãos [Ramos et al. 2022, Santos et al. 2021, Matheus et al. 2020].

Aqui no Brasil, o ODS #1 (Erradicação da Pobreza), ODS #2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e ODS #10 (Redução das Desigualdades) tem uma relevância particular pois abordam questões fundamentais sobre a redução das disparidades sociais. No Ceará, como em muitos outros estados do país, ainda há problemas sociais graves, como fome e pobreza. É essencial coletar e analisar dados para entender melhor esses problemas e ajudar os gestores públicos a agirem com mais foco.

O Programa Ceará sem Fome, doravante denominado simplesmente "Programa", criado pela Lei n.18.312/2023, de 17 de fevereiro de 2023, garante acesso à comida para quem está em situação de alta vulnerabilidade socioeconômica. Suas principais ações de rotina são prover cestas básicas e distribuir refeições nutritivas para a população carente via Unidades Sociais Produtoras de Refeição (USPRs) - cozinhas que produzem e entregam uma refeição diária para as pessoas acolhidas pelo Programa. Essas cozinhas são credenciadas e gerenciadas pelas chamadas Unidades Gerenciadoras (UGs).

Um desafio enfrentado no Programa é a gestão e visualização dos dados de forma consistente, confiável e em linguagem simples [Rodrigues et al. 2023, Oliveira et al. 2021]. Há menos de um ano, o cadastro dos beneficiários do Programa estava sendo feito em planilhas isoladas ou mesmo com anotações em papel.

Este artigo apresenta uma plataforma digital para o programa Ceará sem Fome (CsF), doravante neste artigo denominada simplesmente "Plataforma CsF", a qual adapta ferramentas computacionais, permite cadastro de beneficiários do Programa, integra dados e fornece visualizações para ajudar gestores públicos a tomarem decisões mais assertivas.

## **2. Sobre a Plataforma CsF: Material e Método**

Aplicamos a metodologia ágil Scrum em conjunto com a adoção de boas práticas de Engenharia de Software no que concerne a elicitação dos requisitos, integração contínua, testes e validação de software bem como a interface/experiência do usuário (*UI/UX Design*). Esta seção apresenta uma visão geral da Plataforma CsF, desde a etapa de elicitação de requisitos, passando pelo projeto de sua arquitetura e componentes de software utilizados, até o método do teste de usabilidade aplicado.

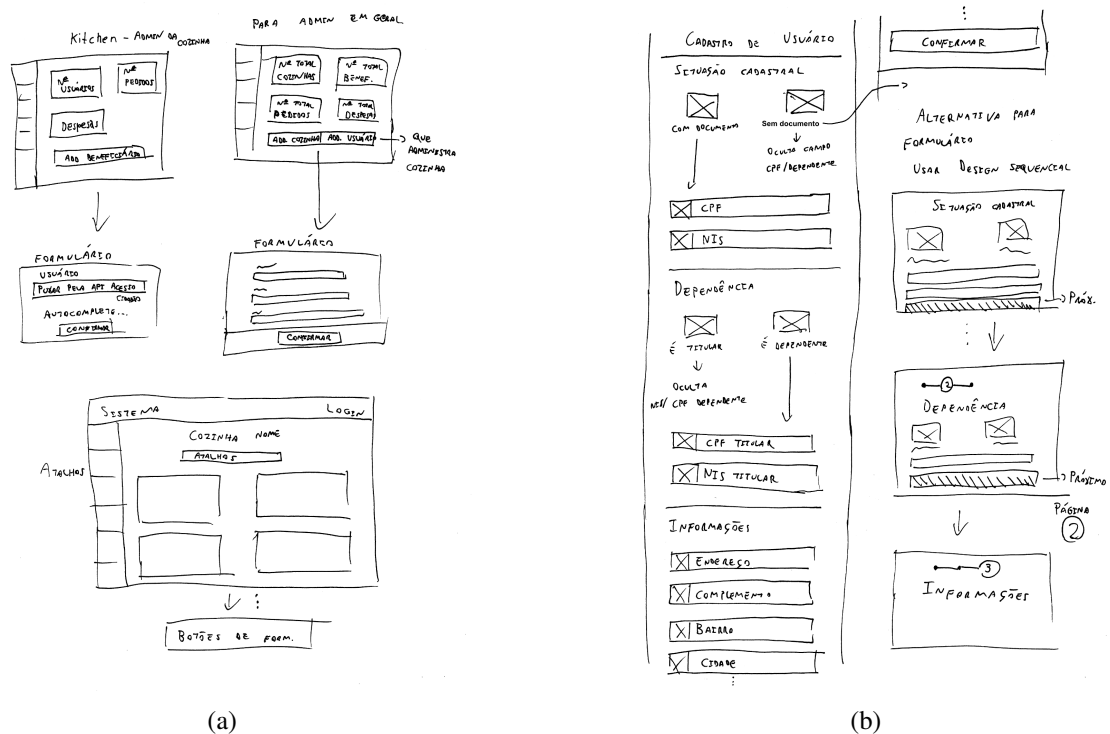
### **2.1. Elicitação de Requisitos**

A etapa de elicitação de requisitos para a Plataforma CsF foi fundamental no seu ciclo de desenvolvimento, priorizando a compreensão precisa das necessidades dos usuários e a transformação dessas demandas em funcionalidades tangíveis. Essa fase foi marcada por uma abordagem colaborativa e interativa para capturar os requisitos de maneira abrangente e detalhada (vide Figura 1).

A gestão eficiente das tarefas, projetos e fluxos de trabalho foi conduzida por meio do software Trello. O Trello, conhecido por sua natureza visual e capacidade colaborativa, facilitou a interação da equipe, permitindo uma definição precisa e um acompanhamento eficaz das atividades relacionadas ao desenvolvimento da Plataforma CsF.

Realizamos reuniões semanais, alternando presenciais com remotas, para acompanhamento das atividades e coleta de *feedbacks*. Essa prática de validação contínua foi essencial para garantir a Plataforma CsF alinhada com as expectativas dos usuários e em constante evolução para atender às demandas emergentes. Com base nas interações realizadas até o momento, as seguintes funcionalidades foram identificadas e implementadas:

- **Importação de Dados:** Desenvolvimento de um processo de importação de dados utilizando planilhas externas, como planilhas de beneficiários, simplificando a integração de informações provenientes de diferentes fontes;
- **Gerenciamento de Entidades:** Implementação de telas para listagem, cadastro e edição de UGs, USPRs, Beneficiários e Usuários do sistema, facilitando o gerenciamento e manutenção desses dados;
- **Exportação de Dados:** Desenvolvimento de um processo de exportação de dados das entidades cadastradas nos formatos PDF, CSV, XLSX, XML e JSON, visando oferecer flexibilidade na análise e compartilhamento das informações;
- **Registro Automático de Refeições:** Implementação de um sistema para o registro automático das refeições diárias das cozinhas associadas, juntamente com uma tela para registro de eventualidades, garantindo o monitoramento eficaz das atividades relacionadas à distribuição de alimentos;
- **Geolocalização:** Desenvolvimento de uma tela de mapa para a geolocalização das UGs e cozinhas cadastradas, proporcionando uma visualização espacial dos pontos de interesse;
- **Relatórios de Distribuição:** Criação de uma tela de relatório para apresentar a quantidade de dias em funcionamento e de refeições diárias distribuídas pelas USPRs, permitindo uma análise detalhada do desempenho do programa em diferentes localidades;
- **Registro de Eventualidades:** Implementação de uma tela para o registro de eventualidades relacionadas à quantidade de refeições distribuídas ou aos dias de funcionamento das cozinhas cadastradas, garantindo o acompanhamento e tratamento adequado de situações excepcionais;
- **Dashboard:** Desenvolvimento de uma tela de *dashboard* com estatísticas gerais do programa, apresentadas por meio de gráficos e tabelas, permitindo uma visualização rápida e intuitiva do desempenho e impacto das atividades desenvolvidas.



**Figura 1. Rascunhos das primeiras reuniões de elicitação de requisitos da Plataforma CsF em (a) 31/agosto/2023 e (b) 28/setembro/2023.**

Essas funcionalidades representaram os primeiros passos na implementação da Plataforma CsF. A elicitação de requisitos é um processo dinâmico, sujeito a evolução e refinamento conforme novas demandas e *insights* surgem ao longo do projeto.

## 2.2. Arquitetura da Plataforma Ceará sem Fome (CsF)

A arquitetura da Plataforma CsF, ilustrada na Figura 2, foi projetada a partir da elicitação de requisitos visando eficiência na entrega para os usuários, segurança e escalabilidade. Os componentes da arquitetura estão organizados em 4 módulos principais: desenvolvimento, máquinas virtuais, rede e armazenamento. Na sequência, detalhamos cada um deles.

**Módulo de Desenvolvimento:** O time de desenvolvimento trabalhou em colaboração escrevendo o código da Plataforma CsF, utilizando o Git<sup>1</sup> como sistema de controle de versionamento e o Gitlab<sup>2</sup> como gerenciador de repositório de software. Nesse processo de entrega de software, o código da Plataforma CsF é enviado para uma instância de um servidor remoto onde será instalado, executado e disponibilizado para os usuários. Para que esse processo ocorra, usamos a abordagem de CI/CD (integração e entrega contínuas), a qual permite que o código da aplicação seja preparado e automaticamente enviado ao servidor remoto onde será executado de modo que os usuários possam sempre acessar a última versão estável da Plataforma CsF.

**Módulo de Máquinas Virtuais:** A Plataforma CsF utiliza máquinas virtuais em nuvem juntamente com a abordagem de contêineres, cuja função principal é empacotar software,

<sup>1</sup><https://git-scm.com/>

<sup>2</sup><https://about.gitlab.com/>

suas configurações e todas suas dependências como uma imagem de contêiner. Para isso, utilizamos o Docker, um software livre que permite desenvolver, implementar, executar, atualizar e gerenciar componentes de contêineres. Utilizamos a linguagem de programação PHP em conjunto com a *framework* Laravel no *back-end*.

**Módulo de Rede:** Nesse módulo é utilizado um (*Web Application Firewall*) para filtrar e monitorar o tráfego HTTP entre a Plataforma CsF e a Internet, protegendo-a contra ataques tais como *cross-site-scripting* (XSS), inclusão de arquivos e injeção SQL, entre outros. De forma complementar, o *Load Balancer* (balanceador de carga) serve como ponto único de entrada para a Plataforma CsF, garantindo que a carga de trabalho seja distribuída de forma equilibrada.

**Módulo de Armazenamento:** A Plataforma CsF utiliza como gerenciador de banco de dados relacional o PostgreSQL, um banco de dados de código aberto que possui uma forte reputação por sua confiabilidade, flexibilidade e suporte a padrões técnicos abertos. Os objetos são armazenados em nuvem, que é um modelo de armazenamento remoto em *pools* lógicas e acessíveis aos usuários por meio de uma rede, normalmente a Internet. A Plataforma utiliza o MinIO, sistema de armazenamento de objetos de alto desempenho, de código aberto, que lida de maneira eficiente com dados não estruturados, e possui uma API de fácil integração com qualquer solução de software que precise lidar com armazenamento e gerenciamento de objetos.

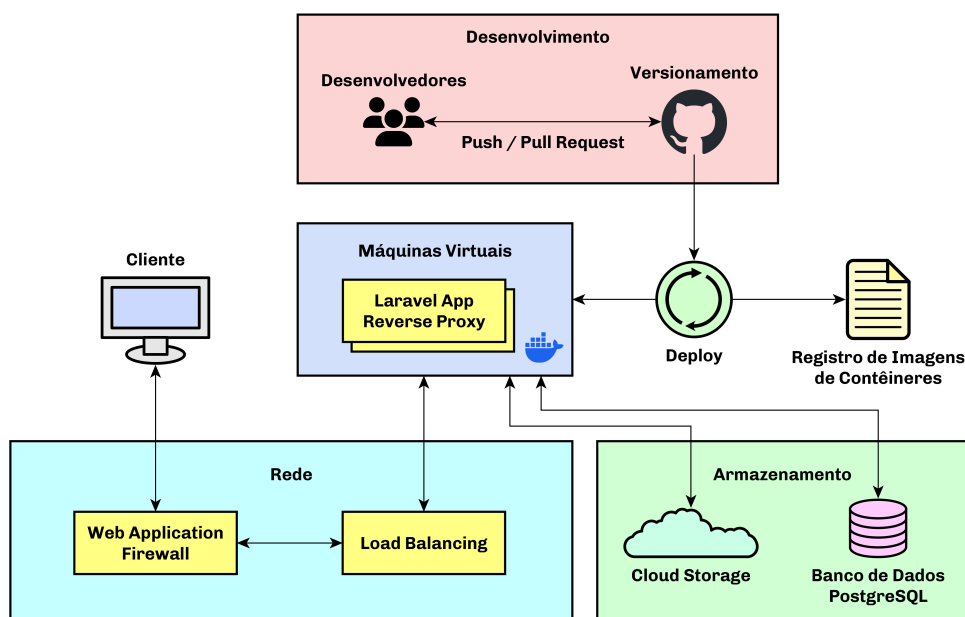


Figura 2. Arquitetura da infraestrutura da Plataforma CsF.

### 2.3. Teste de Usabilidade

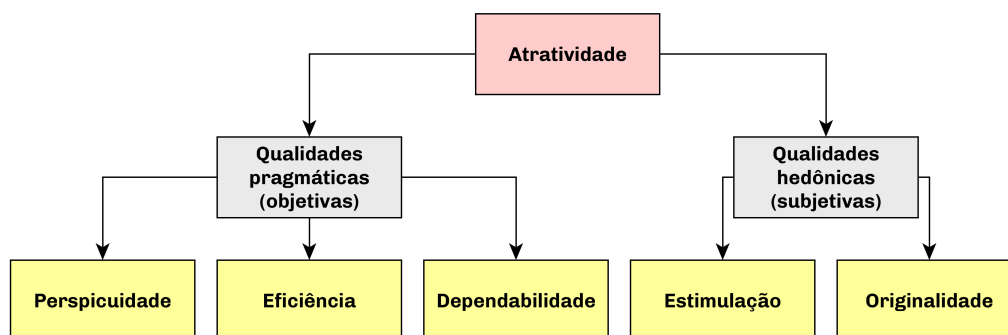
Aplicamos o *User Experience Questionnaire* (UEQ), um teste para avaliar a experiência do usuário em produtos interativos<sup>3</sup>. O UEQ permite avaliar a usabilidade de um produto interativo por meio da divisão da interface em três fatores: dimensão de atratividade, definida como a afinidade geral do usuário durante o uso da aplicação; qualidade pragmática,

<sup>3</sup><https://www.ueq-online.org/>

associada à interpretação objetiva pelo avaliador; e qualidade hedônica, relacionada às características subjetivas de uma interface para um usuário (Figura 3). Para obter resultados mais precisos e com um menor grau de viés em relação a valores intermediários, cada pergunta da avaliação utiliza uma escala de Likert, com gradação de 1 a 7 [Schrepp 2023].

Os fatores de interface do usuário analisados no UEQ são:

- **Atratividade:** O produto é atrativo, proveitoso, amigável e agradável;
- **Perspicuidade:** O produto é fácil de entender e de aprender;
- **Eficiência:** O usuário pode realizar as tarefas propostas pela interface de forma rápida, eficiente e pragmática;
- **Dependabilidade:** A interação com produto é previsível e de acordo com as expectativas do usuário;
- **Estimulação:** O uso do produto é interessante e motivador;
- **Originalidade:** O produto é criativo e inovador.



**Figura 3. Fatores analisados pelo UEQ (figura adaptada de [Schrepp 2023]).**

Existem duas variações do teste UEQ: a tradicional, com 26 perguntas; e a simplificada, com 8 perguntas, nas quais todas as questões possuem qualidades antagônicas em cada lado da escala. Neste artigo, aplicamos a versão tradicional do UEQ por propiciar mais detalhes aos fatores mostrados na Figura 3.

### 3. Resultados

Nesta seção, apresentamos os resultados de implementação da Plataforma (subseção 3.1) e os resultados do teste de usabilidade (UEQ) descrito na subseção 2.3.

#### 3.1. Implementação da Plataforma Ceará sem Fome

A Plataforma CsF apresenta um painel de dados com informações referentes às Unidades Gerenciadoras (UGs), cozinhas e beneficiários. Desta forma, foi possível sumarizar várias estatísticas úteis na página do *dashboard* (subseção 3.1.1). Além disso, a Plataforma conta com outras páginas, tais como relatórios e uma tela de mapas, a qual exibe a distribuição geoespacial de UGs e cozinhas organizadas em lotes e municípios (subseção 3.1.2).

### 3.1.1. Dashboard

O painel de dados foi desenvolvido com boas práticas de *design*, de maneira a promover uma experiência consistente e intuitiva. Está organizado em seções, com dados em nível de gerência, de estatística e de vários aspectos da execução do Programa CsF.

A página de Gerência (Figura 4) exibe resultados do Programa CsF com dados quantitativos das cozinhas, refeições e dos beneficiários, possibilitando sua filtragem geoespacial via seletores tais como lote, UG, município e distrito e na ordem de preferência do usuário. O *dashboard* CsF permite também visualização de dados resultantes da relação numérica entre lotes, municípios, cozinhas e beneficiários, sendo possível avaliar a eficiência da cobertura do Programa CsF no território.

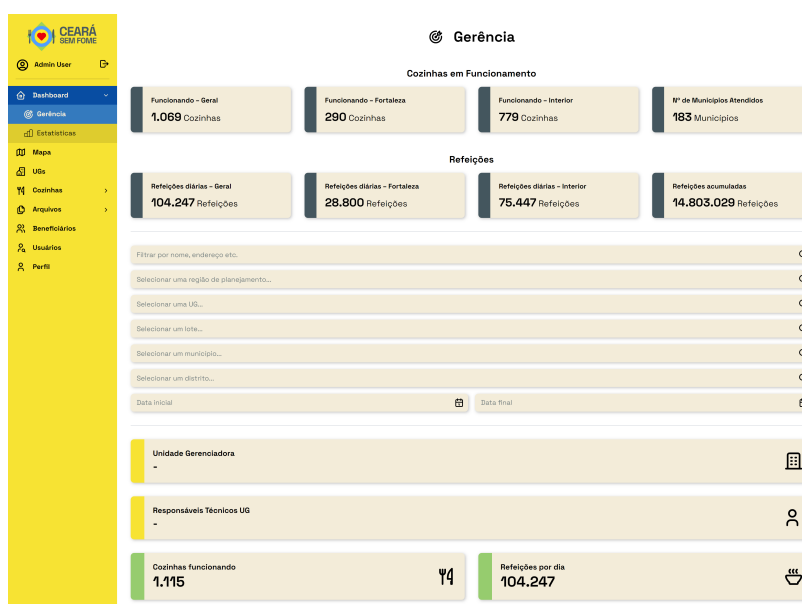
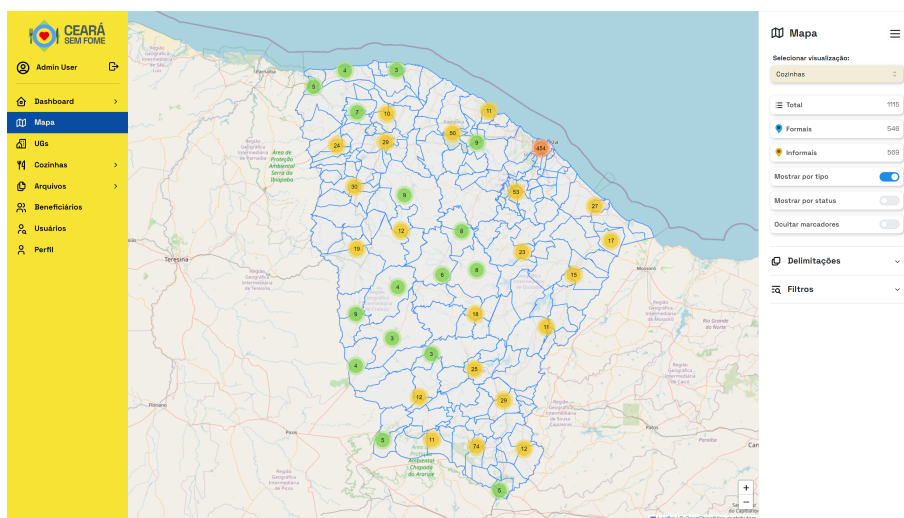


Figura 4. Dashboard da Plataforma CsF – Gerência (print de maio/2024).

### 3.1.2. Relatórios e Mapas

A Plataforma CsF também permite apresentar, de forma ágil, informações do Programa CsF aos gestores públicos mediante a representação simplificada dos dados referentes às cozinhas através de uma listagem de entidades associadas, assim como a apresentação de números referentes à quantidade de beneficiários, número acumulado de refeições e suas metas, podendo que tais informações sejam filtradas mediante a seleção por região de planejamento, lote, unidade de gerenciamento, município e distrito.

A página de Mapas (Figura 5) representa a distribuição geográfica de UGs e cozinhas participantes do Programa CsF. As cozinhas podem ser visualizadas por tipo (formal ou informal) ou status (ativa ou inativa). Isso possibilita que o gestor público visualize de forma ágil onde o Programa CsF vai bem e onde carece de mais ação.



**Figura 5. Página de mapas da Plataforma CsF - (print de maio/2024)**

### 3.1.3. CRUD - *Create, Read, Update, Delete*

Durante o processo de CRUD (*Create, Read, Update, Delete*), as páginas para leitura das informações de UGs, cozinhas e usuários têm tabelas com recursos de dividir em páginas, pesquisar por valor e organizar por coluna. Isso foi feito de forma ágil usando a biblioteca Mantine DataTable<sup>4</sup>.

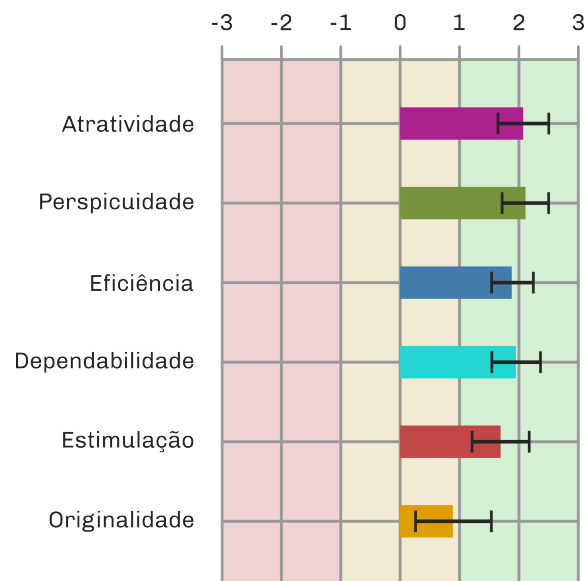
Em relação às páginas de adição e modificação dos dados das entidades, foi adotada uma estrutura de passo a passo utilizando *steppers* disponibilizados pela biblioteca Mantine, permitindo uma divisão semântica de formulários mais longos, de forma com que o usuário não se confunda ao preenchê-los. Ao adicionar ou atualizar uma entidade, seus referidos dados serão contabilizados imediatamente nas estatísticas apresentadas pelo *dashboard* da Plataforma CsF.

## 3.2. Resultados do Teste UEQ

Um grupo de dezessete (17) voluntários, dentre os quais *designers*, gestores públicos, professores universitários e profissionais de TI, ligados direta ou indiretamente ao projeto, participaram do teste UEQ. Para evitar vieses nos resultados, os desenvolvedores da Plataforma CsF não participaram do teste.

<sup>4</sup><https://icflorescu.github.io/mantine-datatable/>





**Figura 6. Teste UEQ – resultados com 17 respostas.**

A Figura 6 mostra os resultados do teste UEQ, escala de -3 a 3, intervalo de confiança de 95% ( $p = 0.05$ ). Nota-se que a Plataforma alcançou um bom resultado geral, todos os quesitos avaliados positivamente, desde sua estética visual (atratividade), passando pela facilidade de uso (perspicuidade), navegação rápida (eficiência), dependabilidade e estimulação. O quesito "Originalidade" ficou um pouco aquém dos demais e sua barra de confiança mais ampla sugere aumento do tamanho amostral.

#### 4. Conclusão

Neste artigo apresentamos a Plataforma Ceará sem Fome (CsF), uma ferramenta digital poderosa para visualizar dados e indicadores do Programa Ceará sem Fome (CsF) de combate à fome e promoção da segurança alimentar. Nossa equipe adotou boas práticas, resultando em uma plataforma robusta, confiável e escalável. Os testes de usabilidade mostram que os usuários tiveram uma experiência positiva, com altos níveis de atratividade, eficiência e originalidade.

Esses resultados indicam que a Plataforma CsF atende às necessidades dos usuários e apoia os objetivos do Programa CsF, alinhando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, sobretudo os ODS#1, #2 e #10. É crucial continuar a elicitación de requisitos e adaptar-se às demandas emergentes para manter a relevância e eficácia da Plataforma no futuro, tais como educação profissional visando emprego, dignidade e renda para os beneficiários.

Para além do Programa CsF, acreditamos que a plataforma proposta representa uma contribuição marcante da transformação digital para um governo que cuida das pessoas e avança o Estado. Um passo importante rumo a um futuro, ainda utópico, no qual a fome e a pobreza não serão mais obstáculos ao desenvolvimento humano com prosperidade em um ambiente sustentável e justo.

## **Agradecimentos**

Danielo G. Gomes agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (processo 311845/2022-3) e à FUNCAP pelo apoio financeiro na execução do projeto Cientista Chefe da Transformação Digital do Estado do Ceará (processo 06681109/2023).

## **Referências**

- Matheus, R., Janssen, M., and Maheshwari, D. (2020). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37.
- Oliveira, R., Cappelli, C., and Oliveira, J. (2021). Diretrizes para o design de visualização da informação: Estendendo a linguagem cidadã. In *Anais do IX Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 259–266, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Ramos, G. S., Fernandes, D., de M. Coelho, J. A. P., and Aquino, A. L. L. (2022). Data lakes lógicos como plataformas para dados governamentais em sociedades e cidades inteligentes. In *Anais do X Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 215–226, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Rodrigues, A., Marques, G., Rodrigues, L., Mattos, P., Nunes, V., Cappelli, C., Oliveira, R., and Moraes, R. (2023). Uma proposta de automação para o Índice nacional de avaliação de linguagem simples em serviços públicos. In *Anais do XI Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 106–117, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santos, M. T. S., Gasparini, I., Frigo, L. B., and de Oliveira Dalle Mulle, L. (2021). Ferramenta de visualização de dados abertos do portal de transparência da câmara municipal da cidade de Florianópolis. In *Anais do IX Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 71–82, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Schrepp, M. (2023). *User Experience Questionnaire Handbook: All you need to know to apply the UEQ successfully in your projects*. UEQ Team, 11 edition.