**Desenvolvimento de um sistema de integração entre ONGs e restaurantes.**

**CUCO – Compre um, conceda outro.**

**Caio de Morais Costa, João Guilherme Cabral, Junior Almeida Freitas, Wagner Olimpio da Silva[[1]](#footnote-1)**

**Orientador: Prof. Me. Sidney Galeote**

**Resumo**

Depois de um curto período de melhoria, em 2018 o Brasil retornou para o mapa de fome da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). Nesse contexto, a necessidade de arrecadação de doações ganhou ainda mais relevância, tendo em vista que em 2021, 36% dos brasileiros se encontravam em estado de insegurança alimentar (NERI, 2022). Valendo-se do modelo de negócio *Buy-one Give-one* (BOGO), o presente artigo tem como objetivo a criação de um sistema que realize a intermediação entre Organizações Não Governamentais (ONGs) e restaurantes, visando a maximização de doações, engajamento social e aumento do faturamento dos restaurantes. Optou-se pela realização de uma pesquisa do tipo exploratória, a partir de uma revisão bibliográfica, baseando-se em pesquisas relacionadas a marketing de causas sociais e engenharia de software. Foi desenvolvido um sistema de software visando automatizar os processos entre doadores, restaurantes e ONGs, utilizando as tecnologias representadas pelo acrônimo MEAN (MongoDB, ExpressJS, AngularJS e NodeJS) e implementando o PIX como meio de pagamento. Os resultados foram captados através da criação de um MVP (*Minimum viable product*) técnico aplicado em um restaurante e uma ONG, evidenciando que o sistema desenvolvido se demonstrou uma solução viável em relação ao problema proposto.

**Palavras-chave**: Negócio – aspecto social (alimentação). *Buy-one Give-one* (BOGO). MongoDB, ExpressJS, Angular, NodeJS (M.E.A.N).

**Abstract**

After a short period of improvement, in 2018 Brazil returned to the FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) hunger map. In this context, the need for donation collection gained even more relevance, considering that in 2021, 36% of Brazilians were in a state of food insecurity (NERI, 2022). Leveraging the Buy-one Give-one (BOGO) business model, this article aims to create a system that facilitates the intermediation between Non-Governmental Organizations (NGOs) and restaurants, aiming to maximize donations, social engagement, and restaurant revenue. An exploratory research was conducted through a literature review, drawing on studies related to cause-related marketing and software engineering. A software system was developed to automate the processes between donors, restaurants, and NGOs, utilizing the technologies represented by the MEAN acronym (MongoDB, ExpressJS, AngularJS, and NodeJS) and implementing PIX as a payment method. The results were obtained through the creation of a technical Minimum Viable Product (MVP) applied in a restaurant and an NGO, demonstrating that the developed system proved to be a viable solution for the proposed problem.

**Keywords:** Business – social aspect. Buy-one Give-one (BOGO). MEAN (MongoDB, ExpressJS, AngularJS, and NodeJS)

**1 Introdução**

O BOGO é um modelo de negócio em que uma empresa se compromete a doar um produto ou serviço para uma causa social ou comunidade carente a cada produto ou serviço vendido, gerando impacto social positivo para pessoas que precisam (MARQUIS e PARK, 2014). Este modelo de negócio é utilizado por empresas que buscam associar suas marcas a causas sociais, promover ações de responsabilidade social corporativa e contribuir para a resolução de problemas sociais.

A Escala Brasileira de Medida Domiciliar de Insegurança Alimentar (EBIA), divide a insegurança alimentar em três níveis (EBIA - ESCALA BRASILEIRA DE INSEGURANÇA ALIMENTAR, 2014):

* + - * Insegurança alimentar leve: Queda na quantidade de alimentos consumidos e preocupação com a alimentação no futuro;
      * Insegurança alimentar moderada: Quando não é possível atingir a quantidade necessária de calorias em um dia;
      * Insegurança alimentar grave: Escassez de alimentos, caracterizado como fome.

Em 2018, o Brasil entrou novamente para o mapa da fome da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), fazendo parte da classificação de países que possuem parte da sua população sem acesso a quantidade de alimentos necessária. De acordo com Neri (2022), em seu artigo publicado pela FGV Social, o percentual da população brasileira em estado de insegurança alimentar saltou de 30% em 2019 para 36% em 2021, pela primeira vez ultrapassando a média mundial de 35% registrada em 2021.

Contrapondo à necessidade crescente de doações, a pesquisa Doação Brasil 2020, realizada pelo IDIS (Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social), mostra que o percentual de pessoas que realizaram algum tipo de doação para o terceiro setor sofreu uma queda de 11 pontos percentuais se compararmos os anos de 2015 e 2020, sendo 77% e 66%, respectivamente. A pesquisa também deixa evidente que o segundo motivo que mais atrai uma possível doação é o fato de o doador achar o meio de doação cômodo, prático e seguro (19%). Por mais que a tendência seja de queda, o valor total de doações em 2020 chegou à casa de R$ 10,3 bilhões, comportando 50,13 milhões de doadores e representando 0,14% do PIB nacional (IDIS – INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO INVESTIMENTO SOCIAL, 2020).

Por esse motivo, será utilizado no presente artigo, uma abordagem diferente do modelo BOGO. O custo da doação será transferido para o cliente que realizará uma compra parcial ou integral do segundo item que será doado. Assim, a empresa será um meio para o processo de doação, tendo seu produto ofertado. Essa abordagem possibilitará a inclusão de empresas de menor porte, fazendo com que elas aumentem seu fluxo de caixa e o seu faturamento com o aumento das vendas.

Portanto, buscou-se reunir dados e informações com o propósito de responder aos três problemas seguintes: “É possível a utilização do BOGO adaptado ao mercado brasileiro?”, “Como se comportaria um sistema escalável utilizando a *stack* MEAN para essa finalidade?” e “Qual valor este sistema entrega sendo aplicado para integrar um doador, um restaurante e uma ONG?”.

Partiu-se da hipótese que, assimilando a tecnologia de desenvolvimento web e o conteúdo de estudo acumulado com as informações obtidas através de pesquisas que, é possível conciliar de forma estratégica, um sistema para conectar um restaurante a uma ONG/OSC, criando relevância por tornar o processo de doação mais fácil e interessante para todas as partes.

**2 Referencial teórico**

Para construção da linha de pensamento utilizada no presente artigo e para o fomento técnico do sistema proposto, este tópico foi dividido em quatro partes: BOGO e suas ramificações, marketing relacionado a causas sociais e a teoria de nível de construção, tecnologias utilizadas e viabilidade financeira do projeto.

# 2.1 BOGO e suas ramificações

Marquis e Park (2014), analisaram o modelo de negócio BOGO através do histórico das empresas que utilizaram para suas campanhas de marketing. Com a finalidade de atender as particularidades do seu nicho de atuação e adaptar as características físicas de seus produtos ao modelo de negócio, as empresas observadas pelos autores adotaram diferentes variações do modelo BOGO.

Os autores observaram que essas ramificações do modelo de negócio surgiram depois da campanha da empresa estadunidense de sapatos TOMS SHOES® em 2006. Na oportunidade, a campanha de marketing da companhia de sapatos alegava que a empresa doaria um par de sapatos a cada par vendido. A direção da TOMS SHOES® argumentou que a campanha foi pensada depois de uma viagem à Argentina pois, na ocasião, ficaram impactados com a quantidade de crianças descalças por não terem condições financeiras de comprar um sapato (MARQUIS e PARK, 2014).

Para analisarem o impacto BOGO no mercado e estimarem o seu futuro próximo, Marquis e Park (2014) levantaram as empresas que experimentaram esse tipo de modelo de negócio e as separaram em grupos de acordo com as características do seu core de atuação. A metodologia utilizada faz uma comparação das campanhas de marketing por meio de suas propostas de doações e a categoria em que a empresa está inserida. Segundo os autores, mediante essa análise, foi aferido que alguns fatores determinam o sucesso e a necessidade de adaptação da campanha.

Empresas que detém produtos que fazem parte do cotidiano dos consumidores, tendem a ter resultados melhores em um modelo de negócio BOGO, pois o consumidor tem um saber concreto sobre o que ele proporcionará para a pessoa que vai receber a doação (MARQUIS e PARK, 2014). Outra característica importante para os autores é o preço e o custo do produto que vai ser negociado. Se o produto tem um valor de venda elevado, é mais difícil que a empresa consiga doá-lo sem que suas margens de negócio fiquem insustentáveis.

Além disso, ressaltaram os benefícios econômicos e publicitários que o BOGO pode proporcionar para a empresa, fazendo com que ela seja uma vitrine para produtos com impacto social e isso impulsione suas vendas organicamente (MARQUIS e PARK, 2014).

Marquis e Park (2014) salientam que o modelo funciona mais com certos produtos do que com outros, produtos como sapatos, acessórios e roupas dão uma visão mais clara ao consumidor do benefício final ao beneficiado pela doação, além de permitir um compartilhamento de histórias, um marketing boca a boca. Outro ponto identificado na pesquisa feita foi a fidelização do cliente pelo fato das empresas trabalharem a paixão do consumidor, além de o envolverem em uma causa social.

Complicações no modelo também foram apontadas, segundo os autores algumas empresas enfrentam um problema de escalabilidade, como por exemplo a Baby Teresa’s ®, empresa de vestuário infantil, que faz suas doações por meio de voluntários que as entregam ao beneficiário final e relatam a experiência, as vendas da empresa estão superando a capacidade de recrutar voluntários para entregar a doação (MARQUIS e PARK, 2014).

Outro desafio do modelo é o uso indevido dos fundos doados, isso pode ocasionar uma condição danosa à reputação da empresa, onde para evitar, buscaram ser transparentes e obter rastreabilidade para saber como as doações estão sendo utilizadas. Outro ponto de dificuldade do modelo observado na pesquisa pelos autores, é o aumento do uso do modelo, o seu sucesso também se dá pelo fato de ser um diferencial das empresas que o adotam, conforme outras concorrentes a utilizam, o modelo perde alguns dos seus benefícios (MARQUIS e PARK, 2014).

No caso de Marquis e Park (2014), a aplicação do BOGO para a comercialização e doação de sapatos foi um sucesso, pois o sapato é um bem material com um custo relativamente baixo e uma margem de lucro alta, logo o aumento do volume de vendas proveniente da campanha de impacto social, justificaria a diminuição da margem de lucro.

# 2.2 Marketing relacionado a causas sociais e a teoria de nível de construção

Hamby (2016) analisou os resultados do BOGO em comparação ao marketing relacionado a causas sociais, traçando uma linha entre os consumidores dos diferentes modelos de negócios com foco em promoções de cunho social, utilizando como base a teoria de *Construal-level Theory*, proposta por Trope e Liberman (HAMBY, 2016). Segundo a autora, é evidenciado uma distância psicológica entre temas em que um grupo está inserido ou não, por meio de um percentual de abstração de contexto (HAMBY, 2016).

Inicialmente foi realizado um estudo piloto para verificar se existiam preferências entre os formatos de promoção relacionados a causas sociais, realizando a doação prometida em dinheiro ou em produtos. Perguntou-se a todos os participantes qual promoção eles prefeririam apoiar (basicamente a campanha baseada em dinheiro versus o BOGO). O BOGO saiu como vitorioso com uma porcentagem de preferência de 53,3%, e a explicação mais frequente dada pelos participantes foi que com o BOGO, eles teriam mais foco sobre onde o produto estaria indo e se seria útil.

Após este estudo piloto foram realizados mais três estudos. O primeiro estudo avaliou se os movimentos a favor do BOGO evocam uma mentalidade mais concreta do que os movimentos monetários. Depois buscou-se entender se a relação do tipo de produto e o tipo de promoção, onde normalmente produtos utilitários (pasta de dentes, meias etc.) eram levados com uma atitude mais favorável em relação aos outros produtos. E por fim, explorou como as diferenças de formato influenciam a intenção de compra do produto promovido quando uma marca real é usada, e quando esse mesmo produto é comparado com diferentes organizações sem fins lucrativos.

A conclusão tomada por Hamby (2016) foi que embora ambos os tipos de promoções ajudem uma causa realizando doações, as diferenças na natureza da doação influenciam a percepção e a resposta às promoções de forma diferente entre consumidores.

A autora também focou em mostrar como o BOGO evoca uma mentalidade concreta, propagando uma nova forma de avaliação das promoções, estando num contexto em que a entidade doadora influencia a resposta do doador através da percepção da utilidade da doação.

Hamby (2016), relatou que fatores contextuais podem influenciar a maneira em que, psicologicamente, um produto é construído pelo consumidor, aferindo pode definir o concreto como o que é possível responder “o que é” e “como é”. Ainda, pode ser a possibilidade de descrever características intangíveis, atributos físicos e benefícios ou malefícios de um objeto (HAMBY, 2016).

Assim, Hamby (2016) disse que as ações que se utilizam de promoções BOGO, podem evocar uma mentalidade concreta para o consumidor. Explicando que tal mentalidade é oriunda de certos fatores, fazendo um paralelo com a afirmação de que doações provenientes de campanhas relacionadas a causas sociais passadas, apresentam maior engajamento dos consumidores para campanhas sociais locais em relação a campanhas nacionais. Para a autora, outra variável importante para a construção do pensamento concreto é o intervalo de tempo em que a causa social atuará, portanto, quanto maior o tempo necessário para atingir resultados em uma campanha social, maior a abstração no psicológico do consumidor. Enfim, Hamby (2016), através da teoria de nível construção, afirmou que a vantagem das campanhas BOGO é que o produto doado pertence ao core da empresa doadora, e isso, faz com que o cliente tenha um pensamento menos abstrato do que apenas doar dinheiro.

# 2.3 Tecnologias utilizadas

Compreendendo a versatilidade do modelo de negócio apresentado, a principal preocupação do projeto no que tange a tecnologia foi que a arquitetura possibilitasse uma escalabilidade dos produtos comercializados e ampliação para nichos de comércio que poderão se beneficiar do aplicativo.

# 2.3.1 Stack M.E.A.N.

A Stack M.E.A.N. é uma combinação de tecnologias, composta por quatro elementos: MongoDB, Express.js, AngularJS, e Node.js. Essa *stack* ganhou popularidade nos últimos anos por permitir que desenvolvedores criem aplicativos web escaláveis, eficientes e flexíveis, utilizando apenas uma única linguagem de programação, o JavaScript (THANH, 2017).

# 2.3.2. Banco de dados NoSQL

Um banco de dados é definido como uma coleção lógica de dados com significados intrínsecos, e é utilizado para armazenar grandes volumes de dados, garantindo persistência, segurança dos dados e disponibilidade de dados para usuários interessados (OLIVEIRA, PESSOA, *et al.*, 2021). Os bancos de dados NoSQL não possuem uma definição sólida, e são comumente entendidos como soluções de banco de dados que não utilizam a linguagem SQL (OLIVEIRA, PESSOA, *et al.*, 2021). Seguem características de bancos de dados NoSQL:

* + - * Escalabilidade horizontal: Bancos de dados NoSQL possuem a facilidade de poderem escalar a sua infraestrutura horizontalmente, adicionando mais máquinas para auxiliar no poder de processamento e armazenamento;
      * Não utilizam a linguagem SQL;
      * Facilidade em trabalhar com dados não-estruturados: Como não possuí uma estrutura padrão, fica mais fácil para o sistema interpretar dados complexos sem erros e inconsistências.

# 2.3.2.1 MongoDB

O MongoDB é um banco de dados NoSQL de alto desempenho, que permite a manipulação de grandes volumes de dados. Por conta de seu sistema de armazenamento de documentos, algumas de suas vantagens são: Possuir uma adaptação para novos formatos de dados e proporcionar uma escalabilidade com preço baixo (MONGODB, 2021).

Além das características citadas, o MongoDB Atlas oferece um serviço de infraestrutura altamente escalável que possibilita um gerenciamento dinâmico e simples para o usuário, podendo ser modificado através de cliques rápidos ou de APIs (IBM, 2020).

# 2.3.3 Express.js

Express.js é um framework que facilita a criação de aplicativos web RESTful, fornecendo uma abstração simplificada do protocolo HTTP utilizado no Node.js para a construção de um servidor web, além de auxiliar na criação das APIs utilizadas na criação do sistema. O Express.js possuí funções de middleware que têm acesso aos objetos de solicitação e resposta junto com uma próxima função, que quando invocada, executa o middleware que sucede o middleware atual (YADAV, 2020).

# 2.3.4 AngularJS

Desenvolvido e administrado pelo Google, O AngularJS é um framework JavaScript de código aberto que permite o desenvolvimento de interfaces de usuário dinâmicas para a criação de aplicativos web de página única com suporte para uma ampla variedade de dispositivos (YADAV, 2020).

# 2.3.4 Node.JS

O Node.js é um software de código aberto orientado a eventos desenvolvido pelo Google que permite a execução de códigos JavaScript fora de um navegador web de forma assíncrona. A execução é possível graças ao interpretador V8 *Engine*. O Node.js foi escolhido para desenvolvimento do sistema por ser leve, eficiente e possuí alto desempenho, além de ter sido projetado para ser escalável (YADAV, 2020). Outro fator que faz o Node.JS ser atraente para esse tipo de projeto é o fato dele possuir o gerenciador de pacotes npm (node ​​package manager) que possibilita o uso de diversos pacotes que otimizam o tempo de desenvolvimento.

# 2.3.5 APIs

Com o objetivo de suprir demandas necessárias para o funcionamento do sistema e com o intuito de proporcionar uma melhor experiência para o usuário, foram utilizados serviços disponíveis na internet no formato de APIs. A sigla API (*Application Programming Interface*), em português interface de programação de aplicações, se refere a conjuntos de ferramentas, definições e protocolos para a criação de aplicações de software. APIs conectam soluções e serviços, sem a necessidade de saber como esses elementos foram implementados (RED HAT, 2023).

# 2.3.5.1 ViaCEP

Para que o usuário preencha a menor quantidade de campos possíveis no processo de cadastro e melhore a sua experiência de utilização do sistema, foi utilizado a API ViaCEP, que possuí em seu banco de dados mais de 1,2 milhão de CEPs (Código de Endereçamento Postal) cadastrados (VIACEP, 2023). Através dessa ferramenta, o usuário precisa preencher somente o campo de CEP e seus dados de endereço são preenchidos automaticamente. Isso é possível graças a uma requisição realizada na API do ViaCEP, passando como parâmetro o CEP do usuário. A API deve retornar os dados do local informado, conforme exemplo abaixo utilizando o CEP 01001000.

Figura 1. Parâmetros de retorno API ViaCEP

Texto

Descrição gerada automaticamente

Fonte: ViaCEP (2023)

# 2.3.5.2 PIX

O PIX é um método de pagamento criado em 2020 pelo Banco Central visando facilitar o processo de transações financeiras (BANCO CENTRAL, 2023). A transação pode ser realizada rapidamente, sem custos e a qualquer hora, proporcionando que o sistema não sofra nenhuma limitação no processo de efetuação.

**2.3.6 JEST**

O JEST é uma estrutura de testes de JavaScript desenvolvido e suportado pela Meta. Esta ferramenta foi escolhida para a realização dos testes do *back-end* pois além do JavaScript, ela consegue trabalhar com Node.js e Angular de maneira ágil por conseguir executar testes em paralelo.

**2.3.7 Supertest**

O Supertest é uma biblioteca para Node.js utilizada para criar simulações de requisições HTTP, fazendo com que o desenvolvedor possa testar se os resultados das requisições estão condizentes com o esperado para a API.

# 3 Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida entre julho de 2022 à junho de 2023. Por meio de uma pesquisa exploratória e a partir de uma revisão bibliográfica sistemática (ALMEIDA, 2011), buscou-se por artigos indexados, nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico, Scopus e *Web of Science*, que contemplassem a temática do impacto sobre o engajamento dos consumidores em campanhas de marketing relacionadas a causas sociais, bem como pesquisas relacionadas a tecnologias WEB escaláveis que suportassem a proposta do sistema.

# 3.1 Escopo da solução proposta

Este tópico tem como interesse buscar evidenciar a linha de pensamento materializada no conteúdo do trabalho realizado. Nele será abordado o problema direcionador, o processo logístico criado para auxiliar no problema e os detalhes do desenvolvimento tecnológico da solução.

# 3.1.1 CUCO

Para o nome designado ao projeto, adotou-se uma adaptação da tradução de *Buy-One Give-One*, se transformando em: Compre um, conceda outro. Dessa forma, a sigla constituída da tradução originou o nome CUCO. O fato do nome ser curto facilita que o usuário identifique a marca e assimile de uma maneira mais fácil o produto ofertado. Não obstante, decidiu-se que o slogan do projeto seria “Tá na hora de comer!” fazendo ligação a sigla CUCO, que também se refere a um relógio de parede popularmente conhecido por emitir um barulho semelhante a ave homônima.

# 3.2.3 Fluxo operacional do sistema

**3.2.3.1 Fluxo de vínculo entre ONG e restaurante**

Depois de cadastrado, para se tornar apto a participar do processo de doação, o restaurante precisa se vincular a uma ONG para onde os alimentos serão destinados. Para realizar essa função ele deve procurar as ONGs próximas a ele e solicitar o vínculo no sistema, preenchendo o valor do prato disponível para doação, a descrição do prato, e o limite da carteira. Assim que tiver enviado, a ONG escolhida receberá a solicitação de vínculo com as informações do restaurante e poderá escolher se deseja prosseguir com o vínculo. Caso positivo, uma carteira com as informações inseridas é gerada para as partes e o restaurante fica apto a receber doações.

Figura 2. Fluxo de vínculo entre ONG e restaurante no sistema CUCO

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

**3.2.3.2 Fluxo de doação**

O objetivo principal do sistema resume-se em facilitar o processo de doação de alimentos, fazendo com que todas as partes envolvidas sejam recompensadas. O primeiro passo do fluxo operacional é a doação (Figura 3, item 1). Caso o cliente deseje realizar uma doação, ele precisa escanear um QR Code presente na mesa do restaurante que a levará para a tela de doações. Nessa tela ele conseguirá escolher a quantidade de pratos que deseja doar e gerar o código de pagamento via PIX (Figura 3, item 2). Depois do pagamento realizado, a carteira da ONG filiada ao restaurante é incrementada pelo número de pratos doados pelo cliente (Figura 3, item 3). Se o limite da carteira pré-estabelecido entre o restaurante e a ONG for atingido, a ONG e o restaurante deverão agendar uma data para retirada dos pratos de comida doados (Figura 3, item 5). A retirada só pode ser validada quando o restaurante inserir o token de retirada, gerado pela ONG. Uma vez efetuada a retirada, as entregas pendentes na carteira serão subtraídas (Figura 3, item 7).

Figura 3. Fluxo de doação no sistema CUCO

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

# 3.3 Arquitetura do projeto

O presente tópico tem por objetivo reportar toda a infraestrutura utilizada na criação do sistema, passando pela documentação, escopo e ambiente onde ele está hospedado.

# 3.3.1 Implantação

O sistema é funcional e pode ser acessado por qualquer usuário que tenha um *hardware* capaz de realizar acesso à internet e meios para interagir com o sistema. Para criação do ambiente que sustenta o projeto, utilizou-se o serviço na nuvem da Microsoft, Azure WebSites (figura 4, item 2). Dessa forma, este serviço hospedou o *front-end* do sistema, servindo de interface para o usuário. Uma vez realizada uma solicitação na camada de *front-end* que necessite de alguma informação adicional, uma requisição HTTPS (*Hyper Text Transfer Protocol Secure*, em português protocolo de transferência de hipertexto seguro) será gerada para se comunicar com o *back-end* também hospedado na Azure (figura 4, seta B).

Algumas transações realizadas na camada de *back-end* necessitam salvar ou buscar dados previamente salvos em um banco de dados. No presente caso, o banco de dados utilizado foi o MongoDB hospedado no Atlas (figura 4, item 3). As solicitações enviadas e/ou recebidas pelo Atlas também são realizadas através de protocolos HTTPS (figura 4, seta C).

Os usuários, por usa vez, podem ter acesso ao sistema através de qualquer dispositivo que tenha conexão com a web, uma vez que o *front-end* do sistema é responsivo, facilitando a usabilidade final do sistema (figura 4, item 1).

Figura 4. Diagrama de implantação do sistema Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

**3.3.2 Escopo do Sistema**

O sistema web desenvolvido visa auxiliar na arrecadação de recursos para uma ONG que apoia a causa da fome, pois ela será vinculada a um restaurante. O objetivo principal do sistema é estimular a doação para ONGs. A ONG e o restaurante após cadastrados criam um vínculo através de um sistema de parceria que o sistema disponibiliza. Após as duas entidades estiverem compartilhando a mesma carteira, cada doação é computada e é possível a visualização dessas doações através de um dashboard no painel dos usuários logados.

O sistema permite as seguintes operações:

1. Cadastrar ONG;
2. Cadastrar Restaurantes;
3. Editar os perfis de acesso;
4. Fechar parceria ONG X Restaurante;
5. Realizar doação;
6. Realizar retirada.

O sistema tem as seguintes categorias de usuários:

1. Administrador – responsável pela validação de usuários do tipo ONG e Restaurante;
2. Restaurante – entidade com permissão de consulta as ONGs cadastradas, consulta a carteira digital e recebimento do valor da doação realizada pelo cliente;
3. ONG – entidade com permissão de consulta aos restaurantes cadastrados, consulta a carteira digital e recebimento do repasse das doações (pratos prontos para consumo) do restaurante.
4. Codificação do sistema**:** As tecnologias e ferramentas apresentadas no Quadro 1 foram empregadas para codificar o sistema e os repositórios utilizados estão descritos no Quadro 2.

Quadro 1. Ferramentas utilizadas no desenvolvimento do sistema

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ferramenta** | Versão | Finalidade | Disponível em |
| Draw.io | 21.0.6 | Diagramas | https://app.diagrams.net/ |
| Angular | 13 | *Front-end* | https://angular.io/ |
| Angular Material | 13 | Design | https://material.angular.io/ |
| Ngx-bootstrap | 8 | Design | https://www.npmjs.com/package/ngx-bootstrap |
| MongoDB Atlas |  | *SGBD* | https://www.mongodb.com/ |
| NodeJS | 16 | *Back-end* | https://nodejs.org/en |
| ExpressJS | 4.18.1 | Framework Servidor Web | https://expressjs.com/pt-br/ |
| MongooseJS | 4.5.0 | Modelagem dados | https://mongoosejs.com/ |

Fonte: Autores (2022).

Quadro 2. Repositórios utilizados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ferramenta** | **Finalidade** | **Disponível em** |
| GitHub | Código *Front-end* | https://github.com/CaioMorais/NEW-CUCO-FRONT.git |
| GitHub | *Código Back-end* | https://github.com/CaioMorais/CUCO-API.git |
| Google Drive | *Anexos do projeto* | https://drive.google.com/drive/folders/1YcbCGl-EF8MVECAf4zjw0RlLe5F1wkU6 |

Fonte: Autores (2022).

**3.4 Construção do sistema**

A apresentação da construção do sistema é realizada por meio de partes relevantes do código desenvolvido, visando exemplificar o uso das tecnologias presentes no Quadro 1 do capítulo 3.

Inicialmente, foi construído o banco de dados, utilizando o MongoDB como Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) e o Atlas para a administração e desenvolvimento. Em seguida, no projeto *back-end*, NodeJS foi utilizada como linguagem de programação. A Figura 5 representa a estrutura dos pacotes no projeto *back-end*.

Figura 5. Organização dos pacotes no *back-end  
Graphical user interface, text

Description automatically generated*Fonte: os Autores (2023).

A figura 6 apresenta parte do código da classe *security* que está na pasta *Security* no repositório de *back-end*.

Figura 6. Configuração das permissões de acesso aos *endpoints* do sistema

Texto

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

Na figura 6, é importado o pacote **jsonwebtoken** para o sistema, que é responsável por gerar e verificar tokens JWT. Em seguida, é criada uma constante **SECRET**, que é usada para assinar e verificar o token. É importante que essa constante seja mantida em segredo e segura, pois ela é a chave para a segurança do token. A função “**verificaToken”** é definida em seguida. Essa função é um middleware que pode ser usado em rotas específicas do sistema para verificar se um token JWT é válido.

A função verifica se o token é válido chamando o método “**jwt.verify()”** do pacote **jsonwebtoken**. Esse método verifica a assinatura do token e retorna um erro caso o token seja inválido ou expirado. Se o token for inválido, a função retorna uma resposta de erro com o status HTTP 401 (Não autorizado) e uma mensagem de erro de token inválido. Caso contrário, a função chama o próximo middleware ou a função de roteamento. Por fim, a função “**verificaToken”** é exportada como um objeto para que possa ser utilizada em outras partes do código, permitindo que a autenticação de tokens sejam facilmente integradas nas rotas do sistema.

**3.5 API EFI**

O PIX é um meio de pagamento eletrônico desenvolvido pelo Banco Central do Brasil e tem sido amplamente adotado no país por sua rapidez, segurança e facilidade de uso. Para utilizar o PIX, é necessário ter acesso à API PIX disponibilizada por um provedor de serviços de pagamento. A pesquisa sobre quais provedores de serviços teriam essa API de forma simples e fácil para utilização encontrou três resultados:

* Iugu;
* PicPay;
* EFI(Gerencianet).

Foi levado em consideração os seguintes aspectos para escolha do provedor:

* Facilidade de cadastro;
* Canais de comunicação;
* Documentação;

O Iugu e o PicPay, apesar da facilidade de acesso a documentação, possuem um processo de utilização burocrático e com a necessidade de ter um CNPJ aberto para contratar um plano mensal, cujo valor é baseado no rendimento do negócio, ou seja, na quantidade de vendas efetuadas em um mês. Além disso a comunicação com esses provedores é dificultada desde o início, sendo necessário inserir um CNPJ válido para poder abrir um chamado ou fazer solicitações via Chat. A EFI, por sua vez, não obriga o usuário a possuir um CNPJ aberto e não foi preciso comprovar quantidade de vendas por mês.

As transações por Pix através da API EFI possuem uma tarifa de 1,19%, porém sem a necessidade de uma tarifa máxima e tendo a sua transação mínima no valor de R$0,01. Os canais de comunicação com a EFI são fáceis e intuitivos.

A EFI da Gerencianet é uma API de pagamento via PIX, que permite a realização de transferências eletrônicas de forma rápida e segura. Nesta seção, é descrito, com detalhes técnicos, mas de forma clara e simples, como essa API funciona.

O primeiro passo para utilizar a EFI é realizar a integração da API com o sistema. Para isso, é necessário criar uma conta na Gerencianet e gerar as chaves de acesso, que serão utilizadas para realizar as requisições HTTP.

Em seguida, para realizar um pagamento via PIX, é necessário enviar uma requisição POST para a API da Gerencianet, informando os seguintes parâmetros:

* Chave PIX do recebedor: é a chave PIX que identifica a conta do recebedor da transferência. Pode ser uma chave aleatória, um CPF/CNPJ ou um e-mail.
* Valor da transferência: é o valor que será transferido em reais.
* Descrição do pagamento: é uma breve descrição do que está sendo pago.
* Nome do pagador: é o nome do titular da conta que está realizando o pagamento.
* CPF/CNPJ do pagador: é o documento de identificação do titular da conta que está realizando o pagamento.

Além disso, é possível enviar outros parâmetros opcionais, como data de vencimento e informações adicionais sobre o pagamento.

A resposta da API será um JSON contendo os seguintes campos:

* Status da requisição: pode ser "sucesso" ou "erro", indicando se a requisição foi processada com sucesso ou se ocorreu algum erro.
* Mensagem de retorno: mensagem explicando o resultado da requisição.
* Código do pagamento: código gerado pela Gerencianet para identificar o pagamento.
* QR Code: imagem contendo o QR Code do pagamento, que pode ser escaneado pelo aplicativo do banco do pagador para realizar a transferência.
* Caso a requisição seja bem-sucedida, a Gerencianet irá debitar o valor da conta do pagador e creditar na conta do recebedor em questão de segundos, graças à velocidade do sistema PIX.

Em resumo, a EFI da Gerencianet é uma API de pagamento via PIX que permite a realização de transferências eletrônicas de forma rápida e segura. Para utilizar a API, é necessário realizar a integração com o sistema e enviar os parâmetros necessários para realizar o pagamento. A resposta da API irá conter informações sobre o resultado da requisição, o código do pagamento e o QR Code do pagamento.

Figura 7. Fluxograma API EFDiagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Gerencianet (2023).

**3.6 Pagamento via PIX**

Primeiramente, é definida a URL da API como uma *string* formatada que recebe o identificador da transação PIX como parâmetro. Em seguida, é criado um dicionário de cabeçalho contendo o token de acesso para autenticação e o tipo de conteúdo que será enviado para a API.

O corpo da requisição é definido como um dicionário "data" que contém as informações da transação PIX a ser criada, como a data de expiração da transação, os dados do devedor (CPF e nome), o valor da transação, a chave PIX do recebedor e a descrição do pagamento.

Após definir a URL, o cabeçalho e o corpo da requisição, é feita uma requisição POST para a API da Gerencianet com o uso da biblioteca "*requests*". Os parâmetros "*headers*" e "*data*" são utilizados para enviar o cabeçalho e o corpo da requisição, respectivamente.

Em seguida, é feita uma verificação do código de status da resposta da API. Se o código for igual a 200, significa que a transação PIX foi criada com sucesso e as informações da transação são armazenadas em um dicionário "*payment\_info*". O identificador da transação PIX e o QR code são então extraídos do dicionário e impressos na tela.

Caso o código de status seja diferente de 200, significa que ocorreu um erro na criação da transação PIX e as informações de erro são armazenadas em um dicionário "*error\_info*". A mensagem de erro é então impressa na tela.

Em resumo, este trecho de código permite criar uma transação PIX de forma simples e rápida utilizando a API da Gerencianet, possibilitando a integração do PIX em plataformas de pagamento.

Figura 8. Código implementação API Geração PIX

Texto

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023).

**3.7 Geração de Cobrança**

Primeiramente, a URL da API é definida como uma *string* formatada que recebe o ID do pagamento PIX como parâmetro. Em seguida, é criado um dicionário de cabeçalho que contém o token de acesso para autenticação e o tipo de conteúdo que será enviado para a API.

O ID do pagamento PIX é definido como uma *string* na variável "*payment\_id*". A partir disso, é feita uma requisição GET para a API da Gerencianet utilizando a URL formatada e o cabeçalho definido anteriormente.

Em seguida, é feita uma verificação do código de status da resposta da API. Se o código for igual a 200, significa que a consulta foi bem-sucedida e as informações do pagamento são armazenadas em um dicionário "*payment\_info*". O status do pagamento é então extraído do dicionário e impresso na tela.

Caso o código de status seja diferente de 200, significa que ocorreu um erro na consulta e as informações de erro são armazenadas em um dicionário "*error\_info*". A mensagem de erro é então impressa na tela.

Figura 9. Código implementação API Geração de Cobrança

Texto

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023).

**3.8 Testes de sistema**

**3.8.1 Testes no *back-end***

Para o *back-end* foi criado o arquivo chamado “Test.js”, utilizando JEST e Supertest para validação do retorno das APIs. Essas ferramentas possibilitaram o teste de diferentes tipos de entrada de informação para a avaliação do retorno esperado.

**3.8.2 Testes no *front-end***

No caso do *front-end*, foi criado um plano de testes para a jornada do usuário. O documento foi configurado com variações de cenários para tentar emular ao máximo a jornada de um usuário leigo sobre o sistema. Esses cenários foram criados utilizando a ferramenta Qase, disponível gratuitamente.

Figura 10. Testes realizados na ferramenta Qase

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023).

**3.9 Teste de aceitação**

Para coleta dos resultados e análise da viabilidade técnica do projeto, foi realizado um teste de aceitecom usuários reais. O objetivo do teste era verificar se o sistema suportaria o fluxo proposto, por esse motivo foi realizado o cadastro de uma ONG, o cadastro de um restaurante, o vínculo de ambas as partes, a doação por parte do cliente e a retirada e entrega das doações por parte da ONG.

O teste de aceite tem como objetivo relatar o comportamento do sistema em um cenário real de operação, se tornando importante para a análise de viabilidade do sistema desenvolvido. Para isso foi necessária a colaboração da ONG Human Hand e do restaurante Trem Bão, que se interessaram em participar dos testes.

**3.9.1 Criação do cadastro do restaurante e doação dos pratos**

No dia29 de abril de 2023**,** foi presidido um treinamento por parte dos autores aos proprietários do restaurante TREM BÃO, situado na rua Marechal Deodoro, 976, em São Bernardo do Campo.

Figura 11. Fachada do restaurante Trem Bão

Pessoas na frente de um balcão

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Fonte: Os Autores (2023)

Neste treinamento, os proprietários do restaurante foram instruídos a como editar seus dados, se necessário, realizar um vínculo com uma ONG, como funciona o fluxo de doações e como funciona o fluxo de retiradas.

Figura 12. Treinamento realizado aos proprietários do restaurante

Grupo de pessoas sentadas ao redor de mesa com computador

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

Após a realização do treinamento, foi disponibilizado o link de acesso para que os proprietários do restaurante pudessem efetuar seu cadastro e navegar no sistema. O cadastro do restaurante precisou passar por uma aprovação dos autores, realizada através do perfil de administrador do sistema e, assim que aprovada, eles já podiam usufruir de toda a plataforma. Neste momento, testes de edição de cadastro foram realizados com sucesso, sem o auxílio dos autores.

O próximo passo foi efetuar uma solicitação de vínculo para a ONG Human Hand, previamente cadastrada, informando o valor do prato a ser doado, a descrição do prato e a meta estabelecida da carteira. Quando o vínculo foi aceito por parte da ONG, a carteira do restaurante foi criada com sucesso com as informações passadas.

Figura 13. Carteira do restaurante Trem Bão com a ONG Human Hand

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

No mesmo dia que foi implantado no restaurante, foi realizada a doação de 10 pratos de comida pelos autores, totalizando a meta estipulada na carteira do restaurante. Realizado a doação pelo celular, o sistema direcionou para uma tela com os dados do PIX e o prazo de pagamento e, somente após constatado o valor na conta, as doações foram incrementadas na carteira.

Figura 14. Dados de pagamento para realização da doação

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

**3.9.2 Criação do cadastro da ONG**

No dia 7 de maio de 2023, os autores se encontraram com os representantes da ONG Human Hand, situada na rua Antônio Campanha, 45, Chácara Inglesa, em São Bernardo do Campo.

Figura 15. Fachada do ONG Human Hand

Homem andando na rua de uma cidade

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

Na reunião os autores realizaram um treinamento sobre o sistema proposto. Nesta altura, a ONG já possuía um pré-cadastro aprovado com o e já tinha sido vinculada com o restaurante, por isso foi ministrado um treinamento sobre o fluxo de retiradas dos alimentos por parte da ONG.

**3.9.3 Retirada e entrega das doações**

A data da retirada das doações foi alinhada entre a ONG Human Hand e o restaurante Trem Bão, sendo efetuada no dia 10 de maio de 2023. Assim que autenticado o token, a retirada que estava pendente para o restaurante foi zerada no sistema. Os dez pratos retirados foram entregues no mesmo dia no endereço da ONG. Os autores acompanharam todo o fluxo de retirada para documentação.

Figura 16. Entrega das refeições sendo realizadas

Pessoas em pé na calçada ao lado de uma pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Fonte: Os Autores (2023)

Figura 17. Autores e voluntários da ONG Human Hand responsáveis pelas entregas dos alimentos

Grupo de pessoas posando para foto

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

**4 Resultados obtidos**

Durante a fase de idealização do sistema, o principal problema enfrentado pelos autores foi o de encontrar uma maneira eficiente de integrar um restaurante à uma ONG, de modo que ambas as partes sejam beneficiadas no processo. Diante disso, a solução desenvolvida foi um mecanismo de carteira que atrelasse o valor recebido pelo restaurante com a quantidade de pratos a serem entregues para a ONG. Além disso, a logística foi um empecilho, devido ao translado que a ONG deveria realizar para retirar os pratos doados. Dessa forma, o mecanismo de limite da carteira também agiu de maneira eficaz, fazendo com que a ONG só pudesse retirar as doações assim que o limite estabelecido fosse atingido.

Outra preocupação dos autores, e que foi aprimorada durante o desenvolvimento do sistema, foi a necessidade da ONG e do restaurante possuírem uma tela de *home,* em que poderiam visualizar os dados das doações e das entregas que foram realizadas. Para tornar a experiência do usuário ainda mais satisfatória, todo o *front-end* foi redesenhado durante o desenvolvimento do sistema. Esse esforço dos autores resultou em uma jornada simples e intuitiva para o usuário.

Portanto, o teste de aceitação realizado no restaurante Trem Bão, foi determinante para a visualização da utilização do sistema, verificando que o cadastro e o processo de vinculação à ONG foram bem-sucedidos, conforme relatado pelo representante do restaurante.

Figura 18. Comentários acerca da utilização do sistema CUCO pelo restaurante Trem Bão

Interface gráfica do usuário, Texto, Carta

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Os Autores (2023)

Somado a esses esforços, durante o processo de desenvolvimento do sistema, os autores esbarraram com a dificuldade da incorporação de um método de pagamento ao sistema. Inicialmente, foi idealizado que o processo de pagamento do prato de comida, realizado pelo cliente doador, não faria parte do sistema, sendo resolvido diretamente com o restaurante. Porém, enquanto o sistema amadurecia, os autores entenderam que havia a necessidade de o pagamento estar atrelado ao sistema por conta de auditoria e para evitar possíveis fraudes do processo.

Com isso, o método de pagamento por PIX, se mostrou a opção mais vantajosa para ambas as partes, pois realiza transações imediatas e sem custo adicional. No entanto, a integração desse método de pagamento não foi fácil, ainda que se use um serviço de pagamento, devido à alta complexidade do código incorporado e das licenças necessárias.

Pelo lado da ONG, os testes também trouxeram resultados bastante satisfatórios, conseguindo auxiliá-los na angariação dos pratos de comida que foram prontamente destinados para as pessoas que necessitavam. O sistema CUCO, junto com o conhecimento do processo de doação da ONG, conseguiram impactar positivamente a sociedade, conforme relatado abaixo por Rodrigo Castro, representante e diretor a ONG Human Hand.

Figura 19. Comentários acerca da utilização do sistema CUCO pela ONG Human Hand

**Texto

Descrição gerada automaticamente**

Fonte: Os Autores (2023)

**5 Considerações finais**

O presente artigo teve o propósito de desenvolver um sistema de software que auxilie na angariação de doações de clientes de restaurantes, e que serão distribuídas por meio de ONGs aos beneficiários finais. Como principais objetivos, o artigo se comprometeu a evidenciar a possibilidade de adaptar o modelo de negócio BOGO ao mercado brasileiro, realizando o desenvolvimento de uma aplicação escalável utilizando a *stack* MEAN e entregar valor ao usuário demonstrado através de um teste de aceitação.

De modo geral, o sistema se mostrou bem-sucedido e alcançou todos os objetivos propostos. Em suma, o teste de aceitação evidenciou a viabilidade técnica e logística de um processo de doação mais simples e benéfico para todas as partes envolvidas. O modelo de negócios BOGO aliado à um sistema facilmente escalável, pode trazer resultados sociais e financeiros para a sociedade como um todo, tornando esse o ponto mais relevante do projeto. O fluxo do sistema foi construído com tecnologia de fácil escalabilidade e para funcionar com o PIX, por ser um método de pagamento que não onera o valor do produto e que é democraticamente utilizado, porém faz necessário estudos futuros para aplicação de diferentes métodos de pagamento, como crédito, débito e vales.

As descobertas elencadas nesse artigo possuem um valor social e empreendedor significativos para a sociedade, ainda que sem investimentos atrelados, fazendo-se necessário um estudo futuro para aferir a aceitação dos usuários a plataforma, bem como a margem de retorno financeiro empregada e investimento em divulgação.

Referências

ALMEIDA, M. D. S. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva.** Atlas. São Paulo. 2011.

BANCO CENTRAL. O que é Pix?, Abril 2023. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix. Acesso em: 10 Abril 2023.

EBIA - ESCALA BRASILEIRA DE INSEGURANÇA ALIMENTAR. **análise psicométrica de uma dimensão da Segurança de uma dimensão da Segurança**. Brasília. 2014.

HAMBY, Anne. One for me, one for you: cause‐related marketing with buy‐one give‐one promotions. **Psychology & Marketing**, v. 33, n. 9, p. 692-703, 2016.

IBM. MongoDB Atlas helps make it easier to deploy, operate, and scale a MongoDB database as a cloud hosted MongoDB service on Amazon Web Services, Microsoft Azure, and Google Cloud, v. 220-400, 25 Agosto 2020. Disponível em: https://www.ibm.com/downloads/cas/US-ENUS220-400-CA/name/US-ENUS220-400-CA.PDF. Acesso em: 06 Abril 2023.

IDIS – INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO INVESTIMENTO SOCIAL. **Pesquisa Doação Brasil 2020**. São Paulo. 2020.

MARQUIS, Christopher; PARK, Andrew. Inside the buy-one give-one model. **Stanford Social Innovation Review**, Palo Alto, n. Winter 2014, p. 28-33, 2014.

MONGODB. MongoDB Architecture Guide: the foundational concepts that underpin the architecture of mongodb, Nova Iorque, 2021. Acesso em: 06 Abril 2023.

NERI, Marcelo. Insegurança alimentar no Brasil - Pandemia, Tendências e Comparações Internacionais. **FGV Social**, Rio de Janeiro, Maio 2022.

OLIVEIRA, Vitor F. *et al.* SQL and NoSQL Databases in the Context of Industry 4.0. **Machines 2022**, Dezembro 2021.

RED HAT. O que é API?, 19 Janeiro 2023. Disponível em: https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-are-application-programming-interfaces#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20uma%20API,e%20integrar%20softwares%20de%20aplica%C3%A7%C3%B5es. Acesso em: 10 Abril 2023.

THANH, Nghi L. **MEAN STACK WEB DEVELOPMENT**. CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES. [S.l.]. 2017.

VIACEP, Abril 2023. Disponível em: https://viacep.com.br/. Acesso em: 10 Abril 2023.

YADAV, S. Mean Stack. **International Journal of Scientific Research & Engineering Trends**, Bahadurgarh, 2020.

1. Faculdade Engenheiro Salvador Arena, Centro Educacional da Fundação Salvador Arena, Estrada dos Alvarengas, 4001 - São Bernardo do Campo - SP [↑](#footnote-ref-1)