

# ELABORAÇÃO DO CONCEITO DO APLICATIVO MESA BRASIL

Rodrigo Lanzoni Fracarolli (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ)  
rodrigofracarolli@gmail.com

## Resumo

A fome é combatida por diversas instituições ao redor do mundo, entre as quais está o SESC com seu programa Mesa Brasil, no qual doações diárias são levadas até os mais necessitados. O grupo do programa Mesa Brasil da cidade de Maringá enfrenta problemas de logística e, por isso, entrou em contato com a Universidade para propor uma parceria, na qual será desenvolvido um aplicativo capaz de racionalizar as rotas diárias de coleta e entregas e de ampliar o número de alimentos recebidos pelo programa para doação. O conceito deste aplicativo é apresentado neste artigo, em uma etapa anterior à construção e à validação do aplicativo.

**Palavras-Chaves:** (logística humanitária, doação, roteirização)

## 1. Introdução

Ainda no século XXI, a fome é uma preocupação a nível mundial que mata ou compromete a vida de milhões de pessoas. O problema não é raro nem distante, no Brasil aproximadamente 7 milhões de pessoas enfrentam a fome em seu cotidiano.

Neste contexto, inúmeros programas e iniciativas populares ganham destaque por sua eficácia no combate à fome. Um exemplo de importância em território nacional é o Programa Mesa Brasil, organizado pelo SESC, o qual possui metas ousadas como entregar cerca de 42 milhões de quilogramas de alimentos por ano.

No SESC de Maringá, Paraná, o programa tem como meta entregar 1,8 milhão de quilogramas de alimento para grupos necessitados. Com uma equipe reduzida e sem formação na área da logística, esta instituição entrou em contato com a universidade para estabelecimento de uma parceria na qual será estudada, a partir deste artigo, uma forma de racionalizar as entregas diárias realizadas pelo programa, e de aumentar o número de doadores, permitindo com que qualquer cidadão interessado possa se tornar um doador voluntário.

Com este fim, o presente artigo procura levantar o embasamento teórico necessário para trabalhar com o tema, e propor a criação de um aplicativo capaz de conectar doadores voluntários a receptores, e de oferecer informações para um sistema de roteirização das rotas diárias de entrega de alimentos.

A literatura estudada para construção do aplicativo envolve logística humanitária, pelo trabalho de logística com rapidez e organização apresentado por organizações como a Cruz Vermelha, Sistema Toyota de Produção, principalmente pelo conceito de just in time, que reduz os estoques e seus custos, e Roteirização, utilizada na logística e na pesquisa operacional para determinação de rotas ótimas para empresas como o correio, e para atividades como a coleta de lixo, entre outras.

### **1.1 Logística humanitária**

A logística surgiu no meio militar em resposta às necessidades de abastecimento de suprimentos, necessários à manutenção das atividades de combate. Posteriormente, seus conceitos foram adaptados para o meio empresarial e passou a ser utilizada também como ferramenta de otimização de recursos e redução de custos.

Ao longo do tempo, a logística passou a ser utilizada em todos os ramos de atividade, inclusive na solução de problemas emergenciais, como catástrofes e desastres. A área da logística que trata de problemas de ordem emergencial é chamada de logística humanitária e pode ser definida como “a função que visa o fluxo de pessoas e materiais de forma adequada e em tempo oportuno na cadeia de assistência, com o objetivo principal de atender de maneira correta o maior número de pessoas” (BEAMOM, 2004).

Assim como no processo logístico empresarial, a logística humanitária também envolve os processos de movimentação, armazenagem, transporte e gerenciamento de suprimentos. No entanto, o seu principal objetivo é reduzir o sofrimento das pessoas que encontram ou encontravam-se em situações de risco, ocasionadas por catástrofes naturais e/ou humanas.

Nesse contexto, Silva (2011) afirma que a logística humanitária trabalha em parceria com empresas e órgãos para prestar o auxílio, com a entrega eficaz de medicamentos, alimentos, abrigos provisórios, roupas, remoção de feridos, controle de movimentação e transportes alternativos nas áreas atingidas. Além disso, ela engloba o processo de planejamento antes da ocorrência do desastre e a apoio para reestruturação pós desastre.

De acordo com a Política Nacional de Defesa Civil (2000), o gerenciamento de desastres pode ser dividido em três fases distintas: a preparação, a fase do desastre e a fase pós-desastre. A fase de preparação tem o objetivo de desenvolver projetos para a melhoria e aumento da capacidade de atendimento aos necessitados, por meio do planejamento de todos os recursos

envolvidos como o estabelecimento de parcerias, desenvolvimento de modelos e treinamento de pessoas.

A fase do desastre consiste na fase de atendimento e socorro às vítimas. Nesta fase, que demanda maior urgência, são realizados levantamentos de acessibilidade, levantamento das necessidades de sistemas de transporte alternativos, levantamento das necessidades de suprimentos, além de campanhas para arrecadação e distribuição de suprimentos.

Na fase pós-desastre o objetivo é possibilitar o retorno às condições de normalidade, por meio da retomada das atividades sociais e econômicas da região, além de reestabelecer o funcionamento dos serviços públicos. Essa fase também se caracteriza pela preocupação com o bem-estar da população atingida, e o maior desafio é garantir o abastecimento de produtos que possibilitem a reconstrução das moradias e retomar a rotina.

No entanto, um dos principais problemas da logística humanitária está relacionado ao gerenciamento das doações. O grande desafio enfrentado pelas organizações humanitárias tem sido buscar a minimização o custo relativo a doações inutilizáveis e, ao mesmo tempo, solucionar problemas como falta de suprimentos adequados e o tempo de resposta ao desastre.

## **1.2 Sistema Toyota de Produção**

Criado por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, o Sistema Toyota de Produção (STP) foi baseado no trabalho de grandes especialistas da qualidade, como Henry Ford, Frederick Taylor e sofreu influência dos estudos realizados por Deming. Partindo da percepção do desperdício de recursos do modelo Ford, Toyoda e Ohno criaram o STP com base em dois conceitos que servem de pilares de sustentação, o Just in Time (JIT) e a Autonomia.

Just in Time (JIT) é um processo de fluxo contínuo, no qual nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Autonomia consiste em facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processo sempre que for detectada qualquer anormalidade no processo.

Estudos superficiais se limitam a resumir STP como JIT, mas analisando mais profundamente, verifica-se que o JIT está inserido no conceito do STP associado à autonomia e o Controle de Qualidade Zero Defeitos e outros métodos e conceitos, para a “completa eliminação das perdas” (GHINATO, 1995)

No Sistema Toyota de Produção, o Controle de Qualidade Zero Defeitos não é um programa, mas um método racional e científico capaz de eliminar a ocorrência de defeitos por meio da identificação e controle das causas, usando quatro pontos fundamentais:

1. Utilização da inspeção na fonte. Este método de inspeção tem caráter preventivo, capaz de eliminar completamente a ocorrência de defeitos, pois a função controle é aplicada na origem e não sobre os resultados.
2. Utilização de inspeção 100% ao invés de inspeção por amostragem.
3. Redução do tempo decorrido entre a detecção do erro e a aplicação da ação corretiva.
4. Reconhecimento de que os trabalhadores não são infalíveis. Aplicação de dispositivos à prova-de-falhas (“Poka-Yoke”) cumprindo a função controle junto à execução.

Dessa forma, para melhor entendimento deste trabalho, quando citado, o Sistema Toyota de Produção, entenda-se que além do Just in Time, outros métodos e conceitos como Automação e Controle de Qualidade Zero Defeitos estão inseridos no processo.

### **1.3 Roteirização**

Problemas de roteirização são cada vez mais frequentes no cotidiano de empresas que necessitam coletar e distribuir materiais, como alimentos, eletrodomésticos, revistas, entre outros tantos. Bodin et al. Classificam os problemas de roteirização em três grupos: problemas de roteirização pura de veículos, problemas de programação de veículo e tripulações, e problemas combinados de roteirização e programação de veículos.

O problema de roteirização pura de veículos é aquele em o tempo não é considerado, bastando o trabalho com o espaço. Naruo (2003) coloca o problema do caixeiro viajante, o problema do carteiro chinês e o problema de múltiplos caixeiros viajantes dentro deste grupo.

No segundo grupo estão aqueles problemas em que o tempo deve ser considerado. Neste caso, a condicionante do tempo deve ser representada no algoritmo para determinação do tempo de deslocamento e do tempo de operação (FARKUH NETO e LIMA, 2006).

Os problemas combinados de roteirização e programação são aqueles em que existe uma precedência de tarefas, como a coleta antes da entrega, e a atividade deve estar dentro de um limite de tempo estabelecido.

Campelo Júnior (2010) afirma que algumas condições devem ser respeitadas dentro de um problema de roteamento de veículos. Em primeiro lugar, as rotas devem começar a terminar no mesmo ponto. Outra condição é que todos os pontos precisam ser visitados somente uma vez por um veículo. Para finalizar, a demanda total da rota deve ser menor ou igual à capacidade de carga do veículo.

Um dos principais problemas de roteirização de veículo é o problema do caixeiro viajante, o qual é estudado por diversos pesquisadores e ainda não foi solucionado. Este problema serve como base para problemas derivados, com especificidades ligadas ao tempo, ao sequenciamento, ao veículo e à mão de obra, por exemplo.

Goldbarg e Luna (2005) apresentam o modelo matemático proposto por Dantzig, Fulkerson e Johnson como um modelo base para o problema do caixeiro viajante, conforme demonstrado abaixo.

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Sujeito à

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall j \in N$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall i \in N$$

$$\sum_{i,j \in S} x_{ij} \leq |S| - 1 \quad \forall S \subset N$$

Para aproximação da realidade de cada caso, ou para tentativa de resolução geral, diversas metodologias são desenvolvidas e aplicadas ao problema do caixeiro viajante. As metodologias determinísticas possuem como característica a certeza do resultado obtido, mas a capacidade dos computadores em trabalhar com um grande número de dados ainda é baixa, demandando um tempo inviável para a obtenção dos resultados.

Buscando viabilidade nos cálculos com muitas informações, utiliza-se métodos heurísticos para aproximação com a realidade. Os métodos heurísticos são classificados em métodos

construtivos, busca de vizinhança, metaheurísticas, heurísticas sistemáticas e heurísticas híbridas (CAMPELO JÚNIOR, 2010).

## **2. Objetivo**

A presente pesquisa tem como objetivo geral propor a criação de um aplicativo capaz de facilitar a doação de alimentos e o gerenciamento logístico das operações.

## **3. Método**

### **3.1. Fundamentação Teórica**

O primeiro passo para a elaboração do presente artigo foi a aproximação da literatura referente aos principais temas ligados à pesquisa.

O tópico “logística humanitária” foi estudado como diretriz da pesquisa, embora o caso não esteja enquadrado como um desastre. De forma análoga, a exigência de rapidez e a busca por menores custos para execução das atividades de doação se aproximam do contexto da logística humanitária, a qual oferece, desta forma, uma metodologia de referência para o programa estudado.

Fundamental para a recuperação japonesa pós-guerra, o Sistema Toyota de produção propõe uma forma de articular matéria prima e produção sem o intermédio de estoques, o que acarreta economia de espaço e de dinheiro. Para o programa de doações, além da economia financeira ligada à redução dos estoques, a doação direta atribui confiança aos doadores, que, desta forma, podem sentir o impacto positivo de sua contribuição.

Algoritmos de roteirização são utilizados em larga escala por empresas a fim de definir um roteiro ótimo de coleta ou de entregas, o qual reduz de forma significativa os custos e o tempo de transporte. Organizações relacionadas à logística humanitária também fazem uso de algoritmos de roteirização para redução do tempo, já que este é um fator decisivo para a sobrevivência das pessoas no momento imediato após a ocorrência de um desastre.

### **3.2. Contato com Voluntários do Programa Mesa Brasil**

O contato com o Programa Mesa Brasil aconteceu de maneira informal em reunião com uma voluntária do projeto e uma funcionária do SESC. Durante esta reunião o Mesa Brasil foi

apresentado, assim como as especificidades do programa na cidade de Maringá, PR, e as principais demandas e contribuições foram discutidas.

O Programa Mesa Brasil é uma rede nacional de banco de alimentos proposta pelo SESC que busca contribuir para segurança alimentar e nutricional de indivíduos necessitados, atuando principalmente na redução do desperdício e na promoção de doações. O programa nasce em São Paulo, SP, em 1994, já com o objetivo de combater a fome e minimizar desperdícios. Em 1997 surge a modalidade “Colheita Urbana”, na qual os alimentos são recolhidos no doador e levados diretamente ao receptor, reduzindo assim o custo com estoques. Em 2000 surge, no Rio de Janeiro, RJ, a modalidade banco de alimentos, na qual as empresas podem doar alimentos ao armazém SESC, de onde este material é direcionado para pontos receptores em automóveis do Programa.

Os doadores cadastrados no Programa são empresas, indústrias, feiras livres e outras instituições que lidam com alimentos. Para cadastro de receptores, o SESC disponibiliza assistentes sociais que fazem o direcionamento para creches, asilos, escolas, hospitais ou famílias ligadas a um grupo de apoio.

No caso específico do funcionamento do Programa em Maringá, uma assistente social e uma nutricionista gerenciam as atividades e enfrentam problemas relacionados aos custos logísticos de transporte e armazenagem, o que fez com que a voluntária procurasse os autores deste artigo para o desenvolvimento da pesquisa. Nesta primeira conversa ficaram definidas as principais demandas do programa em Maringá e das principais contribuições por parte dos autores. O primeiro ponto a ser trabalhado é a elaboração de um algoritmo de roteirização para coleta e distribuição de alimentos no município, e o segundo é ampliar a captação e facilitar a gestão das doações. Para alcance destas metas será desenvolvido um banco de dados e um aplicativo, tratado neste artigo, para utilização de voluntários candidatos a doadores. No próximo subtítulo o funcionamento do aplicativo é detalhado.

### **3.3. Desenvolvimento do Conceito do Aplicativo**

O aplicativo em desenvolvimento para o Programa Mesa Brasil apresentará uma interface para o usuário doador e outra para o gestor. Em linhas gerais, o sistema deve cruzar as informações das necessidades dos receptores cadastrados com as informações dos doadores,

para depois emitir um roteiro de coleta e entregas que será utilizado pelos motoristas do programa.

As informações de cadastro dos receptores são registradas pela assistente social. Este cadastro deve conter os produtos necessários para este receptor, as datas para recebimento de doações, o número de pessoas atendidas, o endereço para entrega, e a existência de alguma restrição alimentar para o caso de indivíduos celíacos, diabéticos, intolerantes à lactose, entre outros.

No cadastro de doadores, os produtos necessários e algumas datas já estão estipuladas, bastando ao usuário selecionar sua forma de contribuição dentre as disponíveis. Caso o usuário não encontre um produto ou uma data condizente com suas possibilidades, ele pode ficar cadastrado, apontando seu desejo, e assim que for encontrado um receptor ele será avisado. O doador deve definir em seu cadastro o seu endereço e um login para emissão de relatórios.

Internamente, o sistema deve considerar as informações dos receptores cadastrados, dos doadores cadastrados e da estrutura disponível para emitir uma “ordem de ação”. Dentre os dados da estrutura disponível estão o número de funcionários, a quantidade de automóveis com suas capacidades de carga e detalhamento sobre seus custos e a localização do estacionamento.

A emissão de uma ordem de ação pode ser dividida em quatro etapas: a) necessidade do dia; b) confirmação de doações; c) roteirização do(s) trajeto(s); d) efetuação das entregas.

Para organização das informações que indicaram as necessidades do dia, o sistema deve considerar os receptores daquele dia, quais e quantos produtos são requisitados e o endereço de entrega. Todas as informações levantadas nesta etapa são registradas em um relatório de necessidades, que será disponibilizado para todos os doadores cadastrados no programa.

Com os dados das necessidades do dia determinadas, o sistema envia uma mensagem de confirmação para cada doador envolvido. Em caso de confirmação do doador, este passa a ser contabilizado na entrega. Se o doador não confirmar a doação, então um novo doador é contatado para fechamento da entrega do dia. Esta etapa é finalizada com a emissão de um relatório de doadores, disponível para visualização dos envolvidos.

Na etapa de roteirização do trajeto são considerados os endereços de coleta e de entrega, a capacidade de carga do veículo e o número de viagens necessárias. Para realização dos cálculos são utilizados métodos heurísticos, como heurísticas sistemáticas, busca de vizinhança, heurísticas híbridas ou metaheurísticas. Após a definição do melhor roteiro, o sistema disponibiliza um mapa para o motorista e gera um relatório dos gastos envolvidos com a atividade.

A entrega dos alimentos é acompanhada da assistente social, responsável pelas alterações nos cadastros dos receptores e pela conferência das entregas realizadas no dia.

O aplicativo permite troca de informações dos usuários com a equipe do programa e oferece uma série de informações pertinentes com o objetivo de capacitar o cidadão no quesito doação, já que diversos autores apontam uma falha no entendimento da população brasileira com relação ao tema.

## **4. Resultados**

### **4.1. Apresentação do Conceito**

A partir das informações obtidas em reunião com voluntários do Programa Mesa Brasil de Maringá, PR, foi possível a elaboração de um sistema organizado para geração de rotas diárias para os veículos do programa e para aumento do número de doações realizadas por intermédio do Mesa Brasil.

O sistema de roteirização tem potencial para suprimir o principal problema enfrentado pelos gestores do programa, que é a falta de racionalização das rotas de entrega, com a qual são ampliados os custos de se manter o funcionamento das atividades.

Com o funcionamento do aplicativo, o programa Mesa Brasil terá condições de atingir e superar sua meta de doações para 2015, estimado em aproximadamente 42,5 milhões de quilogramas de alimentos distribuídos no ano. A unidade de Maringá possui como meta a entrega de 1,8 milhão de quilogramas de alimentos distribuídos. Aumentar a dimensão do programa é parte da missão, da visão e dos valores do mesmo.

Após apresentação e aceite do sistema de gestão e do aplicativo, as demandas da equipe do SESC devem realinhar o projeto e, com um nível mais detalhado de informações, a

metodologia de roteirização e a plataforma do aplicativo podem ser definidos, dando início a uma nova etapa do trabalho.

## **5. Conclusões**

A proposta de criação do aplicativo para gerenciamento das doações e para ampliação do número de alimentos doados está embasada na literatura relacionada aos principais tópicos envolvidos com o tema e alinhada aos objetivos do Programa Mesa Brasil, de dimensão nacional.

A partir dos conceitos da logística humanitária será possível atribuir velocidade às entregas e formação aos doadores, que receberão informações sobre a importância da doação, como doar e, principalmente, o que doar.

Os conceitos ligados ao estoque zero do sistema Toyota de produção e de logística com uso de roteirização baseada em algoritmos têm potencial de oferecer racionalidade à construção das rotas e economia aos gestores do programa, aumentando a eficiência das atividades.

A partir desta pesquisa, é possível sugerir o desenvolvimento de pesquisas do mesmo tipo para outras entidades, com utilização de diferentes métodos de roteirização e com outras restrições. Para o caso específico do Programa Mesa Brasil, a próxima etapa deve ser definida em conjunto com os gestores locais. Nesta nova etapa os métodos serão determinados e o sistema, com o aplicativo, entra em fase de validação, antes da implementação.

## **Referências Bibliográficas**

BEAMON, B. M. Humanitarian Relief Chains: Issues and Challenges, R 34th International Conference on Computers and Industrial Engineering San Francisco, CA, USA, 2004.

BODIN, L. D., GOLDEN, B., ASSAD, A., BALL, M., 1983. Routing and Scheduling of Vehicle and Crews: The State of the Art. Computers and Operations Research, v. 10, n. 2, p.63-211.

CAMPELO JÚNIOR, J. U. Proposta de otimização da roteirização dos distritos dos carteiros: um estudo de caso no centro de entrega de encomendas de Fortaleza. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará – Programa de mestrado em logística e pesquisa operacional, Fortaleza, 2010.

FARKUH NETO, A.; LIMA, R. S. Roteirização de veículos de uma rede atacadista com o auxílio de sistemas de informações geográficas (SIG). Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção, p. 18 – 39, n 5, 2006.

GHINATO, P. Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-in-Time. *Prod.*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 169-189, 1995. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65131995000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65131995000200004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 27 de setembro de 2017.

NARUO, M. K., 2003. O estudo do consórcio entre municípios de pequeno porte para disposição final de resíduos sólidos urbanos utilizando Sistemas de Informação Geográficas. São Carlos, 2003. 283p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

SILVA, A. Logística humanitária. 2011. Acesso em: 26 de setembro de 2017.