



SIMULAÇÃO DE UM SISTEMA DE FILAS EM UM POSTO DE COMBUSTÍVEL SITUADO EM PELOTAS/RS UTILIZANDO O SOFTWARE ARENA

**UILSON DIEGO GOMES PRESTES¹; HERENA MARINA SCHÜLER²; JULIANA
GULARTE COUTINHO³; RAMON HAAS⁴; LEONARDO ROHDE⁵**

¹Universidade Federal de Pelotas – uilson.prestes85@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – herena.schuler@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – julianagularte@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – rhconseg@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – leonardo.rohde@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência que o tamanho das filas exerce sobre os tempos de atendimento em postos de combustíveis. A análise de filas é feita através de duas variáveis, tendo como consideração a influência no tempo de atendimento dos veículos. A análise da coleta de dados realizados indica que o tamanho das filas é uma variável significativa, e o seu estudo possibilita otimizar o desempenho de um sistema além de auxiliar na redução de custos operacionais para a organização.

Desde sempre as pessoas procuram empresas que prestem serviços que atendam suas necessidades com qualidade no menor tempo possível, fazendo com que a competitividade entre as empresas cresça cada vez mais para serem líderes do mercado e, assim, conseguirem atrair um número maior de clientes. Sendo assim, surgiu a oportunidade deste estudo, um caso de fluxo de solicitação dos clientes em um posto de combustível.

O posto de combustível analisado neste estudo funciona vinte e quatro horas por dia e está localizado no município de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul. Os fatores principais a serem considerados estão ligados ao serviço de atendimento aos motoristas que buscam abastecimento de seus veículos. Segundo MARINS (2011, pg. 13), a Pesquisa Operacional indica uma abordagem científica, de forma que a partir da análise do local, se formula o problema e então decide-se o modelo científico, sendo possível ser tanto matemático como simulação.

Será utilizada neste estudo a distribuição de probabilidade para calcular a organização de chegada e atendimento ao cliente de acordo com o sistema de filas, o qual está diretamente ligado à eficiência e a capacidade do posto de combustível. Ao utilizar-se da simulação de processos tem-se um auxílio para as diferentes decisões, concluindo sabidamente como o processo produtivo irá se portar e sendo possível assim obter através de uma ferramenta precisa as tomadas de decisões futuras, garantindo não apenas melhorias no desempenho, mas também evitando gastos com adequação de medidas corretivas desnecessárias.

2. METODOLOGIA

A partir dos dados coletados, foi possível analisar as probabilidades de chegada de um determinado número de clientes em um tempo estipulado de forma aleatória, e ter conhecimento de qual o período do seu atendimento, tornando viável analisar-se a possibilidade de surgimento de filas, tanto na chegada, quanto na realização do serviço.



Segundo MONTGOMERY; RUNGER e HUBELE (2012) “o comprimento do intervalo entre eventos é frequentemente modelado por uma distribuição exponencial.” Pelo relacionamento dessas distribuições, em um mesmo teste aleatório é possível de fornecimento de probabilidades para variáveis aleatórias diferentes. Utilizando-se da distribuição exponencial é possível estipular o período que se realiza para completar uma tarefa, conforme o objetivo deste estudo, o período que se tem para atender cada cliente que chega no posto de combustível.

A coleta foi realizada a partir da observação e medição dos tempos de chegada ao posto, utilizando-se de um cronômetro, e de cada atendimento nos pontos de abastecimento, lavagem e calibração. Após a coleta, foram retirados os *outliers* e realizada a análise dos dados obtidos.

Após a retirada dos *outliers*, os dados foram inseridos no *Input Analyser*, que trata-se de um *software* adicional ao ARENA que monta o histograma dos dados coletados e analisa qual a melhor curva de probabilidade para os mesmos, podendo assim ser encontrada a expressão que caracteriza os acontecimentos. Além disso, foi possível analisar o p-valor da expressão, que define a confiabilidade da curva utilizada.

Atualmente, o posto conta com três atendentes no abastecimento, que revezam-se para atender os clientes que chegam para calibragem e um funcionário na lavagem. Os clientes do abastecimento, quando entram no sistema, procuram a bomba de combustível que está livre, enquanto os da lavagem esperam em uma fila única.

A chegada dos veículos no posto apresenta as restrições de 72% abastece, 14% abastece e lava, 12% abastece e calibra e 2% lava.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem os clientes que, após abastecer, se deslocam para área de lavagem ou calibragem. Também foram encontrados clientes que vão ao posto apenas para lavar o veículo.

O posto de abastecimento, por se tratar de uma atividade com maior demanda é o que tem mais atendentes envolvidos. Após a análise no *Input Analyser*, a distribuição que melhor define esses dados é a normal, com a expressão NORM (3.58, 1.56).

O posto de lavagem conta com um atendente fixo, que é responsável por lavar de forma rápida e eficiente os carros que chegam. Após a análise no *Input Analyser*, pode ser visto que se trata de um conjunto com distribuição triangular TRIA (8, 11.9, 19).

A calibragem, por se tratar de uma atividade pouco procurada, não possui atendente fixo, os atendentes do abastecimento revezam-se para atender os clientes que chegam. Após a análise no *Input Analyser*, viu-se que se tratava de um conjunto com distribuição triangular, representada na expressão TRIA (0.09, 1.17, 3,7)

Pode-se constatar um tempo elevado de espera na fila da lavagem, o que gera um grande problema de espaço no posto, pois os carros começam a ocupar o espaço de deslocamento do abastecimento, aumentando potencialmente o risco de pequenas colisões entre os veículos.

Tal realidade é representada no ARENA através do fluxograma apresentado na Figura 1:

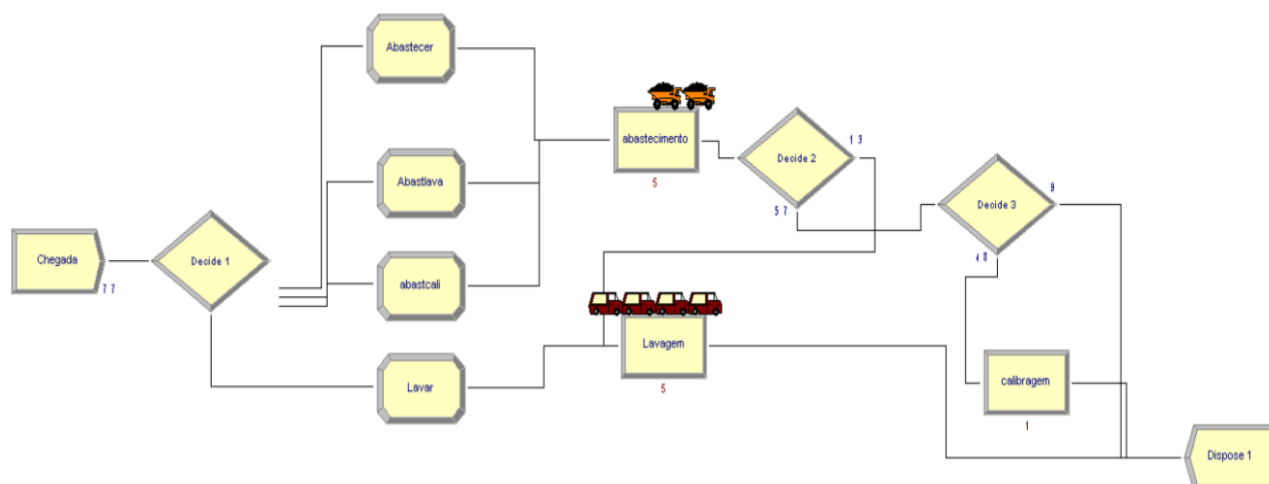


Figura 1 – Fluxograma do posto de gasolina desenvolvido no *software* ARENA.
Fonte: Próprios autores, 2017.

Levando-se em consideração o cenário atual e a demanda observada, pode-se perceber que 100% dos recursos são utilizados, obtendo tempos máximos de fila de 0,35, 0,89 e 41,71 minutos para os processos de abastecimento, calibragem e lavagem, respectivamente. Cabe ressaltar que este tempo máximo de 41,71 minutos pode trazer riscos de acidentes entre os veículos nas filas, dado o fato de que o espaço físico disponível para espera não é suficientemente amplo para comportar tal demanda.

A partir disso, são sugeridos dois novos cenários, no primeiro será realocado um funcionário, ficando apenas dois para o abastecimento, revezando para atender a calibragem, e dois na lavagem, visando a diminuição da fila. No segundo, envolvendo custos, sugere-se que seja contratado um funcionário, a fim de ficarem três no abastecimento, revezando a calibragem, e dois na lavagem. Os resultados, obtidos em simulação, seriam:

- Cenário 1: Realocação de um funcionário para o processo de lavagem, obtendo tempos máximos de espera de 4,95 minutos para abastecimento, 0,65 minuto para calibragem e 0,78 minuto para lavagem dos veículos;
- Cenário 2: Contratação de um funcionário, obtendo tempos máximos de espera de 0,89 minuto para abastecimento, 1 minuto para calibragem e 2,61 minutos para lavagem dos veículos.

Visando aspectos como tempo, custos e o trabalho dispensado para a contratação de um novo funcionário, sugere-se a implementação do cenário 1.

A partir desta escolha como a mais adequada ainda podem ser feitas sugestões de otimização do processo pois, como observado anteriormente, a implementação deste cenário acarretaria em um aumento do tempo máximo de espera no abastecimento.

Uma das possíveis saídas seria a capacitação dos quatro funcionários para que todos pudessem executar todas as funções (funcionários multitarefas). Assim, quando não houvesse filas no abastecimento eles poderiam atuar na lavagem, e vice-versa.

A contratação de um quinto funcionário também foi considerada, mas envolveria um tempo maior, o envolvimento de outras pessoas e também custos para a empresa. Somado a isso correria-se o risco de, em determinados horários, haver funcionários ociosos.

4. CONCLUSÕES



Em tempos onde cada vez mais as soluções para os problemas cotidianos são quase instantâneas, esperar em filas para obter a prestação de um serviço se torna um fator decisivo para a escolha dos locais frequentados. Além disso, um bom e rápido atendimento pode fidelizar um cliente.

A teoria das filas nos permite, a partir de modelos matemáticos, desenhar o comportamento das filas de um sistema, permitindo também desenhar quais seriam as maneiras mais eficientes de diminuí-las ou evitá-las. Cada unidade de tempo perdida em um sistema mal projetado não pode ser recuperada, gera perdas em produtividade bem como ocasiona aumento no custo do processo.

Com a análise dos dados coletados a partir da metodologia proposta, podemos concluir que o posto de gasolina não é eficiente na sua forma atual de trabalhar, o que pode ser alterado a partir da implementação de qualquer dos cenários propostos neste trabalho, sendo a melhor opção o cenário 1.

A utilização do *software* Arena foi fundamental para o desenvolvimento deste estudo, permitindo a simulação de cenários que diminuíssem consideravelmente o tempo de filas de espera do posto de gasolina, trazendo eficiência no atendimento aos clientes e buscando fidelizar dos clientes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livro

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C.; HUBELE, Norma F. **Estatística Aplicada à Engenharia**. – 2.ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MARINS, Fernando Augusto Silva. **Introdução à Pesquisa Operacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação, 2011.