ESTUDO SOBRE FILAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO E MODELAGEM NO SOFTWARE ARENA

Leilane Castro Guedes [1]

Bruna Brum Garcia [2]

Maira Garcia Pacheco [3]

Fernanda Gobbi De Boer Garbin [4]

Resumo:

A apuração de problemas em um sistema é essencial para o manuseio e aprimoramento deste, porém, esta tarefa torna-se complicada e, em alguns casos, inconclusiva pela existência de inúmeras variáveis e fatores externos e internos. Assim, a modelagem e a simulação computacional tornam-se poderosos aliados das organizações no momento de tomadas de decisão e planejamento. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um modelo computacional no software Arena afim de simular e analisar o sistema de operação do Restaurante Universitário do tipo self servisse situado em uma universidade na cidade de Bagé, Rio Grande do Sul, fazendo uso da teoria das filas. A partir da coleta de dados e o tratamento prévio destes através de análise estatística, implementou-se o modelo do sistema no Arena, simulando o comportamento da fila no restaurante. Desta forma foi possível sugerir melhorias em problemas pontuais identificados no sistema operacional do restaurante, visando a otimização de seu processo e apresentando uma solução satisfatória para clientes e prestadores do serviço.

Palavras-chave: Arena, Simulação, Modelagem Computacional, Restaurante Universitário

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ESTUDO SOBRE FILAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO E MODELAGEM NO SOFTWARE ARENA

[1] Aluno de graduação. lanee.guedes@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de graduação. bruuna.bg@gmail.com. Co-autor

[3] Aluno de graduação. altconta001@gmail.com. Co-autor

[4] Docente. fernandagarbin@unipampa.edu.br. Orientador

ESTUDO SOBRE FILAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO E MODELAGEM NO SOFTWARE ARENA

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, modificações em um processo produtivo ou no fluxo de informações e materiais em uma empresa podem significar grandes riscos organizacionais. A verificação de falhas num sistema pode se tornar um trabalho árduo e, muitas vezes, inconclusivo por lidar com muitas variáveis simultaneamente. Para isto, cada vez mais as organizações utilizam a modelagem e a simulação computacional.

Segundo Pegden, Shannon e Sadowski (1990), simular é projetar um modelo baseado em um sistema real e conduzir experimentos com este modelo, a fim de entender o comportamento do sistema ou avaliar estratégias para sua operação. A modelagem é o processo de representar, de maneira simples, um recorte da realidade (GARCIA, 2002). Além disto, a simulação prevê o comportamento futuro dos sistemas através da modelagem, antecipando os efeitos causados por alterações em suas operações, auxilia na construção de teorias e hipóteses através da análise do modelo e permite responder questões sobre o sistema. Caso o sistema simulado ainda não exista, a modelagem e a simulação são utilizadas para planejá-lo.

Para Arenales et al. (2007) a formação de filas ocorre quando o sistema não tem capacidade suficiente para atender um aumento de demanda dos consumidores durante um determinado processo. Sendo assim, busca-se através de ferramentas de simulação ajustar essas incapacidades do sistema de forma que auxilie o prestador do serviço e o cliente. Uma das importantes ferramentas para esses casos é a teoria das filas, pois, de acordo com Hillier e Liberman (2006), ela utiliza modelos matemáticos com a finalidade de representar um sistema de filas, quantificando os indicadores que descrevem a eficiência de um sistema, com o objetivo de prever possíveis acontecimentos e estabelecer um equilíbrio.

No caso deste trabalho, estará sendo analisado um sistema existente, em um restaurante universitário situado em uma universidade no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Bagé. O sistema consiste na chegada e atendimento dos alunos do restaurante universitário. Questões como formação de filas, tempos de espera e necessidade de melhorias no sistema serão respondidas através da modelagem do sistema e a simulação, a partir dos dados coletados.

2 METODOLOGIA

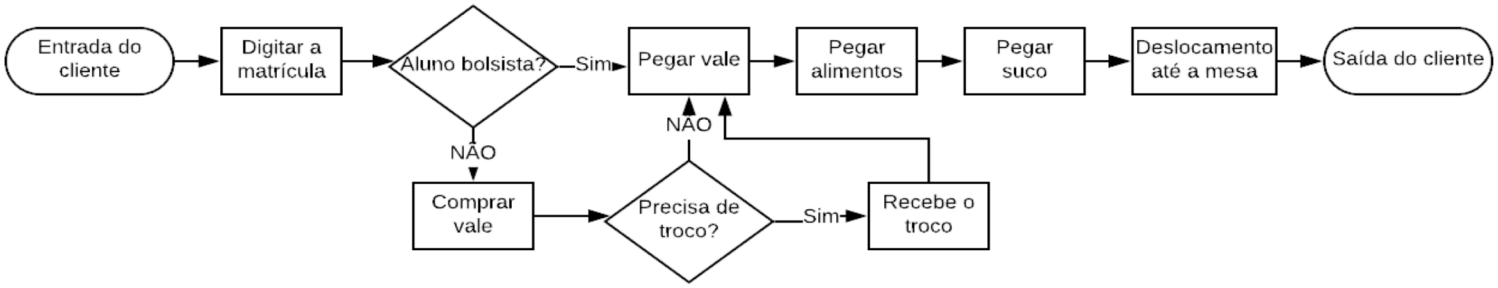
Através da modelagem do sistema real, é possível identificar as características deste, assim, no presente trabalho, foi utilizado o ambiente Arena para simular o atendimento no restaurante universitário, a partir da coleta de dados do local e tempo de chegada dos clientes.

O trabalho é caracterizado como uma pesquisa aplicada e descritiva, pois buscou-se analisar o problema atrelado ao local estudado. O tratamento dos dados é quantitativo. A amostra é composta por pessoas que frequentam o restaurante diariamente, sendo discentes, docentes e técnicos administrativos da universidade, os dados foram coletados manualmente no local. O horário de funcionamento é das 11h às 14h no período de almoço e das 18h às 21h no período de jantar e tem capacidade para 219 pessoas.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

O estudo foi realizado no restaurante universitário e apresenta o modelo conceitual conforme Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do sistema do restaurante universitário.



Fonte: do autor, 2018.

Foram coletados 105 dados referentes ao tempo em segundos de chegada entre cada cliente do restaurante, também foi cronometrado o tempo em segundos de serviço para cada cliente, ou seja, o tempo que este permaneceu no processo que inclui a espera na fila, passagem pela catraca biométrica e recebimento do vale. A coleta foi realizada no horário de almoço pois há um maior fluxo de pessoas no local e, portanto, maior incidência de formação de filas.

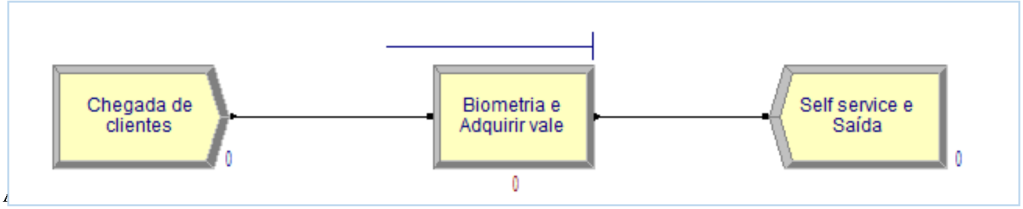
Após coleta e tratamento inicial dos dados, com a utilização do Software Excel, foram removidos 6 outliers referentes ao tempo entre chegadas e 4 outliers dos tempos de serviço. Em seguida, no ambiente Arena, foi utilizada a ferramenta input analyzer para determinar as funções de distribuição de probabilidade e suas curvas.

A partir da utilização da ferramenta foi possível analisar os dados de forma estatística, onde encontrou-se uma distribuição exponencial (-0.5 + EXPO (10)) no tempo de chegada entre clientes. Esta é uma curva característica de representação de tempos entre chegadas, pois baseia-se na chegada de um variado número de entidades em um intervalo de tempos variados. Por outro lado, o tempo de serviço dos clientes foi apresentada uma distribuição normal (8.5 + LOGN (10, 10.7)), curva mais utilizada em tempos de processamento e atendimento, pois utiliza a média e desvio padrão garantindo um tempo médio não ignorando a probabilidade desse desvio ser maior ou menor por conta da velocidade de atendimento especifica de cada cliente.

Tanto os dados obtidos pela coleta, as expressões de distribuição quanto os resultados das análises foram utilizados como dados de entrada para que a simulação pudesse ser executada. Por fim, o software gerou um relatório onde o comportamento do processo é descrito em tempos de espera e ocupação dos operadores.

O restaurante possui um sistema terminal, pois apresenta condições iniciais fixas e um evento que determina o fim natural para o processo de simulação. Com auxílio das expressões de distribuição geradas pela ferramenta input analyzer, foi possível realizar a modelagem do sistema no ambiente Arena, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Modelagem do sistema do restaurante universitário no Arena.



Fonte: do autor, 2018.

Após realização de replicação na qual foram analisados o tempo total do cliente no sistema, o tempo de espera do cliente na fila e utilização do operador de caixa, obteve-se os resultados presentes no Tabela 1.

Tabela 1 – Dados do relatório do Arena após simulação.

Tempo médio total do cliente no sistema (s)	Tempo médio total de espera do cliente na fila (s)	Taxa média de utilização do operador de caixa (s)
76.462	66.092	0.93781

Fonte: do autor, 2018.

Durante a simulação no Arena, também, percebeu-se que as filas possuíam em média 6 pessoas e o máximo de 25 pessoas na etapa composta pela passagem na roleta biométrica e entrega de vale-refeição. Por representar um resultado insatisfatório, este primeiro cenário foi alterado para buscar melhores tempos e menor formação de fila. Estas alterações seriam o aperfeiçoamento do sistema biométrico, que muitas vezes é lento, a inclusão de uma nova catraca e novos operadores de caixa. Após realizadas as análises de viabilidade das possíveis mudanças, optou-se por simular o cenário com a inclusão de três novos operadores de caixa. Estes fatores foram implementados na simulação através do process analyzer que auxilia na estimativa de uma melhor alternativa em diferentes cenários de um mesmo sistema. Os resultados são apresentados no Quadro 2.

Tabela 2 – Dados gerados pelo process analyzer com novos cenários.

Cenário	Número de operadores de caixa	Tempo médio total do cliente no sistema (s)	Tempo médio total de espera do cliente na fila (s)	Taxa média de utilização do operador de caixa (s)
1	1	76.463	66.092	0.938
2	2	12.917	2.134	0.530
3	3	10.445	0.190	0.324

Fonte: do autor, 2018.

Conforme pode-se observar, o aumento do número de operadores influencia significativamente os fatores do sistema. Porém, o sistema ideal deve atender tanto às necessidades dos clientes quanto à capacidade da empresa, limitando a contratação de operadores para um número realista.

Sendo assim, optou-se pelo segundo cenário, que conta com dois operadores de caixa e reduz consideravelmente o tempo total do cliente no sistema, resultado na melhora global do processo. Como no segundo e terceiro cenários houve uma otimização expressiva de tempos, a escolha justifica-se pela diferença entre as taxas de utilização atual e simulada, que são de 93,8% e 53%, respectivamente. O terceiro cenário, apesar de apresentar tempos muito menores, traria uma taxa de ocupação de apenas 23,4% de ocupação dos operadores, o que representa um comportamento ocioso, com custos desnecessários à empresa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa realizada foi possível observar o comportamento de um sistema de filas em um restaurante universitário. Além disso, foi possível realizar a análise dos resultados, pois a modelagem e a simulação permitem dimensionar o impacto que poucas alterações teriam no sistema.

Portanto, a redução da taxa de espera e a consequente diminuição de filas são os objetivos tanto das autoras quanto da empresa interessada. As modificações necessárias para isso são fundamentadas pela simulação do novo modelo proposto, que demonstra o comportamento do sistema sem que este sofra alterações. Assim, pode-se concluir que ao alinhar conhecimentos de estatística, gestão e o uso de um software de simulação é altamente vantajoso quando se trata de propostas de otimização de sistemas.

REFERÊNCIAS

ARENALES, M. N.; ARMENTANO, V. A.; MORABITO, R.;YANASSE, H. H. **Pesquisa operacional.** 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2007.

GARCÍA, Rolando. **O conhecimento em construção: das formulações de Jean Piaget à teoria dos sistemas complexos.** Tradução: Valério Campos. Porto Alegre: Artemed, 2002.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional.** 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill. 2006.

PEGDEN, C.D., SHANNON, R.E.,SADOWSKI, R.P. **Introduction to Simulation Using SIMAN.** McGraw-Hill, New York, USA. v. 2. 1990.

PRADO, Darci. **Usando o Arena em Simulação.** Belo Horizonte: INDG, 2003.