

Análise de um restaurante *self-service* via simulação

Sara Aparecida da Silva Vaz (UFG-RC) saraavaz@hotmail.com

Wagner de Barros Neto (UFG-RC) wbarrosn@gmail.com

Diene Maria Oliveira (UFG-RC) dieneolv@hotmail.com

Nelson Dias da Costa Junior (UFG-RC) nelsonjr.engp@gmail.com

Stella Jacyszyn Bachega (UFG-RC) stella@ufg.br

Resumo:

O restaurante *self-service* é um dos negócios mais característicos do mundo moderno, oferecendo uma solução prática para clientes que têm um dia-a-dia dinâmico e corrido. A presente pesquisa tem o objetivo de analisar um restaurante *self-service* por meio do uso de simulação de eventos discretos. Assim, pôde-se verificar se a quantidade de funcionários é ideal em relação ao volume de clientes que o restaurante atende, se os tempos de filas e de permanência dos clientes (rotatividade) podem ser melhorados, bem como analisar a taxa de utilização dos recursos do restaurante, verificando se há sobrecarga ou subutilização de algum funcionário. Para tanto, utilizou-se a abordagem de pesquisa quantitativa e o procedimento de pesquisa experimental, devido ao uso de simulação. A simulação foi realizada no software ProModel® 2010 versão *Student*. Após a simulação do cenário atual, verificou-se que a área restritiva do restaurante é a de churrasco. Então, foi proposto que se alocasse mais um funcionário neste local, no período de maior demanda. A simulação do cenário futuro resultou em um menor tempo dos clientes no sistema, uma melhor utilização tanto de recursos como de seus locais. Tal proposta traz uma maior eficiência ao sistema, propiciando melhor utilização de seu espaço físico e dos recursos humanos, podendo oferecer um melhor serviço e atendimento aos clientes que almoçam no restaurante, além de configurá-lo para aumentos de demanda.

Palavras chave: Simulação, Restaurante, ProModel.

Analysis of a self-service restaurant by simulation

Abstract

The self-service restaurant is one of the most characteristic business of the modern world, offering a practical solution for clients who have a dynamic and running day-to-day. The present research has the objective of analyzing a self-service restaurant with discrete event simulation. Thus, it was possible to verify if the number of employees is ideal in relation to the volume of customers that the restaurant attends, if the queuing and customer stay times (turnover) can be improved, as well as to analyze the utilization rate of the resources of the restaurant, checking if there is overload or underutilization of any employee. To do so, use a quantitative research approach and the experimental research procedure, due to the use of simulation. The simulation was performed in ProModel® 2010 Student version software. After the simulation of the current scenario, it was verified that the restrictive area of the restaurant is the barbecue. So, it was proposed that one more employee be assigned to this place, there is no longer a period of greater demand. The simulation of the future scenario results in shorter client time without system, better use of both features and their locations. This proposal brings greater efficiency to the system, providing better use of its physical space and human resources, being able to offer better service and customer service to those who eat lunch in the restaurant, and configure it for increased demand.

Key-words: Simulation, Restaurant, ProModel.

1. Introdução

O ritmo da vida moderna causou mudanças na rotina e nos hábitos alimentares das pessoas, provocadas por diferentes fatores como o aumento da jornada de trabalho e da população em centros urbanos, além das dificuldades em locomoção. Isso torna cada vez maior o número de refeições feitas fora do domicílio, gerando um aumento de restaurantes, principalmente o do tipo *self-service* (ALVES; UENO, 2010). O restaurante *self-service* é um dos negócios mais característicos do mundo moderno, oferecendo uma solução prática para clientes que tem um dia-a-dia dinâmico e corrido. Este tipo de restaurante dispensa grande parte do atendimento prestado por garçons e o seu sistema de pesagem por quilo permite ao cliente escolher os alimentos para sua refeição na quantidade desejada.

Apesar de suas vantagens, na maioria das vezes esses restaurantes tendem a apresentar filas, uma vez que a chegada dos clientes ocorre em grupos em um curto espaço de tempo e as técnicas tradicionais da teoria das filas são difíceis de serem aplicadas neste contexto; para isso requer-se o uso de simulação para se obter medidas de desempenho apropriadas (SANTOS; ALVES, 2014). As filas se formam em decorrência do aumento dos consumidores e da incapacidade do sistema em atender a essa demanda.

Com isso, diante da complexidade em relação as mudanças rápidas, bem como a necessidade de melhorias na produção e na prestação de serviços capazes de atender demandas crescentes, as ferramentas de simulação têm ajudado as empresas a enfrentar os vários desafios enfrentados em seus processos (HARREL; GLOSH; BOWDEN, 2012). Assim, através de técnicas de simulação, busca-se encontrar um ponto de equilíbrio que satisfaça os clientes e seja viável economicamente para o provedor do serviço (ARENALES et al., 2006).

As aplicações de simulação têm crescido em todas as áreas, auxiliando os gestores na tomada de decisão em problemas complexos, além de possibilitar um maior conhecimento dos processos nas organizações (SAKURADA; MIYAKE, 2009), com aplicações em áreas industriais, comunicação, bancos, supermercados e hospitais (PRADO, 2010), integrando conhecimentos de diversas áreas da Engenharia de Produção. Apesar do grande crescimento e aplicação de simulação em operações de serviços, ainda são poucos os estudos na área, quando comparado a trabalhos publicados em manufatura e logística (SAKURADA; MIYAKE, 2009).

Diante do cenário de mudanças de hábitos das pessoas, aumento da exigência do cliente e da complexidade operacional no setor de serviços, além de uma relativa carência por pesquisas envolvendo simulação na área, este estudo tem por objetivo analisar um restaurante *self-service* por meio do uso de simulação de eventos discretos. Para tanto, são analisados sua formação de filas, tempo médio de espera dos clientes, a relação com os funcionários alocados a cada posto e seu efeito sobre o tempo total dos clientes no sistema.

Como forma de exemplificar e enriquecer a literatura, também são apresentadas neste trabalho algumas aplicações de diversos autores que mostram a importância da interdisciplinaridade da Simulação de Sistemas com outras áreas da Engenharia de Produção, visto que as organizações devem trabalhar com seus departamentos de maneira integrada, aliando conhecimento e técnicas de diversas áreas para alcançar seus objetivos estratégicos.

Para cumprir o objetivo proposto, este trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre a simulação de sistemas, além de estudos e aplicações interdisciplinares de Simulação com outras áreas de Engenharia de Produção. A seção 3 aborda o método de pesquisa, apresentando a metodologia utilizada para a obtenção dos dados e as dez etapas necessárias para um estudo de simulação. A seção 4 traz uma descrição do modelo simulado, além da análise da simulação, mostrando o desenvolvimento do cenário e a obtenção de resultados por meio do *software* ProModel[®], avaliando seus relatórios de locais, entidades e

recursos. E por fim, a seção 5 traz a conclusão da pesquisa aplicada em um restaurante *self-service*.

2. Revisão bibliográfica

São aqui tratados aspectos teóricos sobre simulação de sistemas e suas aplicações.

2.1. Simulação de sistemas

A simulação de sistemas faz parte da grande área do conhecimento da Engenharia de Produção, a Pesquisa Operacional, e é frequentemente utilizada no desenvolvimento de modelos de processos ou de sistemas reais, de forma que, de acordo com Bateman et al. (2013), oferece a possibilidade de criar e simular fenômenos desejados, permitindo conferir quão representativas seriam as mudanças. Assim, um modelo de simulação construído facilita a compreensão de uma organização e de seus processos, ajudando em estratégias e tomadas de decisão mais assertivas.

Segundo Prado (2010), simulação é uma técnica para a resolução de problemas através da análise de um modelo computacional que representa um sistema real. Harrel, Gosh e Bowden (2012) definem simulação como a imitação da dinâmica de um sistema utilizando um modelo computacional a fim de avaliar e melhorar o desempenho de um sistema. Freitas Filho (2008) complementa e afirma que a simulação é um método que, através de um modelo computacional de um sistema real, podem ser realizados testes com objetivo de compreender o comportamento de determinado sistema, analisando assim variadas estratégias operacionais.

Segundo Freitas Filho (2008), para o desenvolvimento de um modelo de simulação é preciso que sejam seguidas as seguintes etapas: formulação e análise do problema, planejamento do projeto, formulação do modelo conceitual, coleta de macro informações e dados, tradução do modelo, verificação e validação, projeto experimental final, experimentação, comparação de sistemas e identificação das melhores soluções, documentação e apresentação dos resultados e implementação.

De acordo com Chwif e Medina (2015), o modelo conceitual é de fundamental importância, uma vez que um modelo conceitual abrangente certamente levará a um modelo computacional completo que, conseqüentemente, levará a um modelo operacional válido.

2.2. Aplicações de Simulação

A pesquisa de Curin et al. (2005) foi feita no restaurante Tim Hortons dentro do *campus* da Universidade de Michigan, utilizando a técnica de simulação com o objetivo de melhorar a eficiência da empresa. Empregando os passos padrões para um estudo de simulação, vários cenários foram modelados e avaliados baseando-se no tempo que o cliente ficava no sistema. Uma análise detalhada da simulação revelou que na configuração atual, a taxa de utilização das funcionárias do caixa era alta (88%) e, assim, vários cenários para reduzir a carga dessas funcionárias foram explorados. O estudo utilizou cenários envolvendo quatro e cinco funcionários. Verificou-se que nenhum dos cenários com quatro funcionários resultou em uma melhoria significativa em relação ao cenário atual. Para reduzir o tempo de espera dos clientes e, então, servir mais clientes por hora, os autores recomendaram que a empresa tivesse cinco atendentes, com uma configuração de três caixas, uma pessoa para as sopas e uma para os sanduíches reduziria o tempo do cliente no sistema em mais de dois minutos. Outra alternativa proposta por Curin et al. (2005) seria de transferir toda a preparação de comida para um local secundário, adicionando um funcionário multitarefa, o que poderia reduzir o tempo total do cliente no sistema pela metade.

Oliveira e Favaretto (2013) voltaram-se a análise e ao diagnóstico das filas do restaurante acadêmico da Universidade Federal de Itajubá, que, devido ao constante aumento da demanda

consequente da expansão da universidade, apresenta um problema real de capacidade. O objetivo almejado se dá pela elaboração de um modelo de simulação para eventos discretos do sistema de serviço, a fim analisar a capacidade real de atendimento, e então, encontrar as filas de espera mais relevantes ao sistema. Os autores utilizaram a técnica IDEF-SIM para a elaboração do modelo conceitual e o software de simulação ProModel® para o desenvolvimento da modelagem computacional. Em 77% do tempo que se encontra no sistema, o cliente da lanchonete aguarda em fila, sendo que, os clientes com cartão e com comanda, esperam cerca de 16% e 33% do tempo total, respectivamente. A modalidade de cartão pré-pago mostrou-se mais eficiente em relação à modalidade de comanda ao diminuir o tempo de espera do cliente. Os autores enfatizam a possibilidade da criação de cenários e realização de modificações no modelo simulado sem a necessidade de realizar “experiências” no sistema real.

O estudo de Carrijo Neto et al. (2014) teve como objetivo propor melhorias no sistema de atendimento na Central de Atendimento (CA) em uma prefeitura no interior do estado de São Paulo. Ao observar que a CA apresentava excesso no tempo de atendimento aos clientes, iniciou-se a proposta de simular as etapas do processo de atendimento e a partir da simulação identificar um cenário melhorado para reduzir o tempo de atendimento. O software utilizado para simular o processo de atendimento foi o ProModel®, sendo que o StatFit® gerou a distribuição de probabilidade que mais se aproximou dos tempos de atendimento. Sabendo que o período de atendimento é de 9 horas por dia e que os clientes chegam com uma frequência de 2 minutos, obtém-se então 170 ocorrências de chegadas por dia. Ainda, de acordo com os autores supracitados, executou-se a simulação e como resultado obteve-se 164 clientes atendidos em 9 horas simuladas, apresentando, assim, um resultado inferior a quantidade de atendimentos médios requeridos de 170 pessoas que entraram no sistema durante todo o dia. Com isso, foi possível notar que o horário de atendimento da CA não é suficiente para atender a demanda média do dia de 170 pessoas. Para tanto, analisou-se também que o tempo médio de atendimento é de 25 minutos e o tempo médio de espera por atendimento de 1 hora e 27 minutos, sendo assim, identificaram que os oito guichês para atendimento apresentaram 99% do tempo ocupado. Desta forma, como proposta de melhoria, sugeriu-se que fosse acrescido um novo guichê para atender toda a demanda prevista. Ao simular novamente, agora com nove guichês, obteve-se então um tempo médio total de atendimento das 170 pessoas de 8 horas e 22 minutos. Sendo assim, concluiu-se, que com a inclusão do novo guichê e um novo atendente pode-se atender a demanda recorrente, além de diminuir o longo tempo de espera por atendimento.

Leal (2003) apresentou uma proposta de diagnóstico de atendimento a clientes em uma agência bancária na cidade de Itajubá, de forma a integrar as ferramentas mapeamento de processo e simulação computacional. Seu objetivo envolveu desde o mapeamento do processo de atendimento, passando por determinar parâmetros de fila, proposição de melhorias, até a execução da simulação em si, utilizando o software ProModel®.

3. Metodologia de pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se a abordagem de pesquisa quantitativa e o procedimento de pesquisa experimental. Segundo Dalfovo, Lana e Silveira (2008), a pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. A abordagem de pesquisa quantitativa foi escolhida devido a característica dos dados utilizados e dos resultados gerados nesta pesquisa.

De acordo com Gil (2002), o procedimento experimental consiste na determinação de um objeto de estudo, na seleção das variáveis capazes de influenciá-lo e na definição das normas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. A análise dos resultados

e de observações propicia a descoberta das possíveis relações de causa e efeito, levando a conclusões relevantes sobre o problema inicial. O procedimento de pesquisa experimental foi utilizado, por meio do uso de simulação computacional, e por permitir a manipulação das variáveis dependentes (dados de saída) do sistema simulado em função das variáveis independentes (dados de entrada) do sistema real. Os dados foram obtidos por meio de observações e cronometragens dos tempos em cada processo do sistema.

Para a modelagem conceitual do sistema analisado, foi utilizada a técnica IDEF-SIM, como apresentada no estudo de Leal, Almeida e Montevechi (2008). Já para a modelagem e simulação do modelo computacional foi utilizado o software ProModel® 2010 (versão *Student*).

Para a condução deste estudo de simulação, foram seguidas as etapas propostas por Law e Kelton (2000): i) Formulação do problema e planejamento do estudo; ii) Coleta de dados e definição do modelo; iii) Validação do modelo; iv) Construção do programa computacional e verificação; v) Realização de execuções piloto; vi) Validação do modelo programado; vii) Projeto dos experimentos; viii) Realização das execuções de simulação; ix) Análise de resultados; e x) Documentação, apresentação e implementação dos resultados.

A modelagem e a simulação foram conduzidas considerando a classificação do sistema como terminal (FREITAS FILHO, 2008). O nível de confiança adotado foi de 95%. A interpretação do valor do semi-intervalo de confiança (*half-width*) foi dada como a confiança de que em 95% das replicações tem-se uma média que estará no intervalo da média obtida $\pm$ o semi-intervalo.

4. Resultados e discussões

4.1. Descrição do sistema simulado

Para o desenvolvimento desse trabalho teve-se como base o fluxo de clientes em um restaurante do tipo *self-service* atuante no sudeste goiano. O restaurante funciona todos os dias da semana, entre 11:00h e 14:00h. O fluxo dos clientes dentro do restaurante pode ser visto na Figura 1.

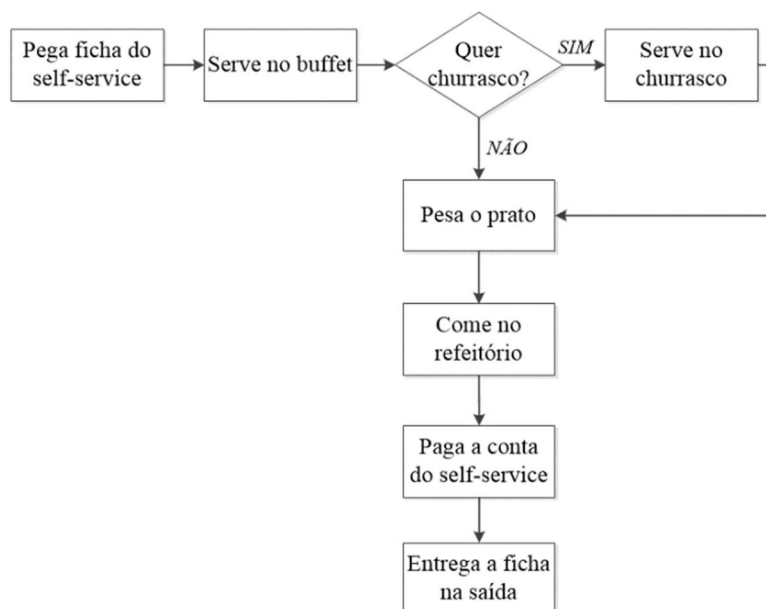


Figura 1 - Fluxograma do cliente dentro do restaurante

Para o projeto de simulação, foram considerados na modelagem os seguintes locais do restaurante: recepção (entrada/saída), fila do *buffet*, *buffet*, fila do churrasco, churrasco, fila da balança, balança, refeitório, fila do caixa e caixa. Além disso, os recursos considerados para o

presente estudo foram: funcionária da recepção, churrasqueiros (1 e 2), funcionárias da balança (1 e 2) e funcionárias do caixa (1, 2 e 3). A modelagem conceitual utilizando a técnica IDEF-SIM (Figura 2) apresenta toda a jornada do cliente dentro do restaurante. Após a construção do modelo conceitual, este foi analisado e discutido com funcionários e clientes do restaurante, que concordaram com a representação do fluxo desenhado, validando assim o modelo.

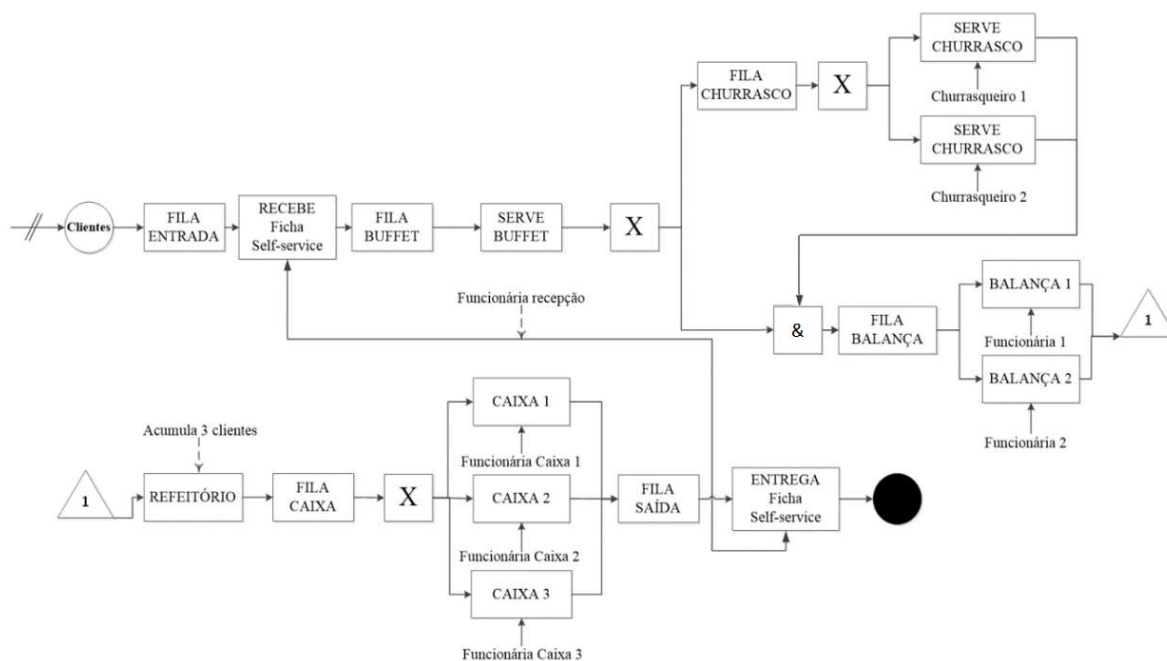


Figura 2 - Modelagem conceitual do cliente no restaurante

Os processos envolvendo o cliente dentro do sistema restaurante são os seguintes: os clientes chegam ao restaurante e, na entrada, recebem a ficha do *self-service* da funcionária da recepção. Após isso, eles seguem para o *buffet*, podendo, em seguida, decidir se desejam churrasco ou se vão direto para a balança. Aqueles que permanecem na fila do churrasco aguardam em fila única para serem atendidos por um dos churrasqueiros. Para a balança, tanto os clientes que vieram direto do *buffet* quanto aqueles que passaram pelo churrasco também aguardam em fila única para serem atendidos pelas funcionárias das balanças. Após a pesagem de seus pratos, os clientes se sentam em alguma das mesas disponíveis no restaurante. Ao final do seu almoço, segue-se para o caixa, em fila única para serem atendidos pela funcionária do caixa que estiver livre. Finalizando no caixa, recebem um comprovante de pagamento e o entregam para a funcionária da recepção, que os libera para saída do sistema.

Os clientes chegam ao restaurante com ritmo de chegadas que segue a distribuição de probabilidade Geométrica (0.275), encontrada no software Stat::Fit[®]. Para a distribuição de tempos entre chegadas utilizou-se a distribuição exponencial que, conforme afirmam Martins e Domingues (2011), apresenta uma estreita relação com a distribuição de Poisson, já que pode descrever o tempo entre dois sucessos de uma variável de Poisson. Os autores ainda citam que o tempo entre chegadas de clientes se comporta conforme a distribuição exponencial. Harrel, Gosh e Bowden (2012) complementam e dizem que esta distribuição é frequentemente utilizada para representar tempos entre chegadas entre ocorrências aleatórias. Assim, foi definido o parâmetro desta distribuição (17,3 segundos).

APREPRO
ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

4.3. Análise de resultados

Nesta etapa, realizou-se a análise dos relatórios gerados pelo Output Viewer[®], ferramenta integrada ao software ProModel[®]. Foram analisados relatórios relacionados à entidade, aos locais e aos recursos. A Tabela 1 apresenta o total de saídas e o tempo médio da entidade no sistema, em seus valores médio, mínimo máximo, desvio padrão e *half-width*. Verificou-se que o tempo médio dos clientes no restaurante foi de 52,87 minutos e que o total de clientes atendidos foi em média de 155,66 pessoas. Observa-se que em alguma das replicações, encontrou-se o valor máximo de clientes atendidos de 171 pessoas.

Medida de desempenho	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Half-Width
Total de saídas	155,66	143,00	171,00	6,19	1,76
Tempo médio no sistema (min)	52,87	48,06	57,16	2,12	0,60

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 1 – Total de saídas e tempo médio do cliente no sistema

Os resultados sobre a porcentagem de utilização dos recursos podem ser observados na Tabela 2. Nota-se que os churrasqueiros apresentaram alta taxa de utilização média, de aproximadamente 93%, enquanto os funcionários da balança apresentaram, em média, 19,95% de utilização. A recepcionista, que entrega e recebe as comandas, também apresentou baixa utilização média (20,39%). Já os funcionários que trabalham nos caixas tiveram a utilização média de 67,67%.

Recurso/ Utilização (%)	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Half-Width
Churrasqueiros	93,18	88,78	94,04	0,92	0,265
Funcionários balança	19,95	18,26	22,42	0,94	0,270
Funcionários caixa	67,67	62,92	71,80	1,64	0,470
Recepcionista	20,39	19,06	22,06	0,66	0,190

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 – Utilização dos recursos (%)

A Tabela 3 expõe a porcentagem de utilização dos locais representados no modelo. Os locais com maior utilização média foram Churrasqueira, Fila churrasco e *Buffet*, respectivamente com 93,71%, 91,11% e 84,32%. Salienta-se que a Fila churrasco apresentou o maior valor máximo, (95%) em algum momento das replicações. O *Buffet* apresentou o maior desvio padrão, comparado com os outros locais. Os locais Fila balança, Fila caixa e Fila *buffet* não foram aqui discutidos, uma vez que apresentaram baixíssima utilização (inferior a 1%), por terem sido modelados com capacidade infinita.

Local/ Utilização (%)	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Half-Width
Recepção entrada	13,71	12,71	14,67	0,50	0,145
Buffet	84,32	70,37	91,95	5,32	1,510
Fila churrasco	91,11	76,48	95,00	3,30	0,940
Churrasqueira	93,71	91,06	94,93	0,75	0,215
Balança	19,95	18,26	22,42	0,94	0,270
Refeitório	36,19	33,17	41,24	1,76	0,500
Caixas	68,33	63,44	72,51	1,68	0,475
Recepção saída	7,86	7,29	9,12	0,35	0,100

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 – Utilização dos locais (%)

4.4. Proposta de melhoria

Com base nas altas porcentagens de utilização dos churrasqueiros e do *Buffet*, principalmente devido ao bloqueio do fluxo dos clientes no restaurante, propôs-se a realocação dos funcionários, transferindo um funcionário da balança para a área da churrasqueira, o que poderia reduzir a taxa de utilização dos churrasqueiros e melhorar o fluxo de clientes no sistema. O novo modelo conceitual do IDEF-SIM é apresentado na Figura4, contendo um terceiro churrasqueiro.

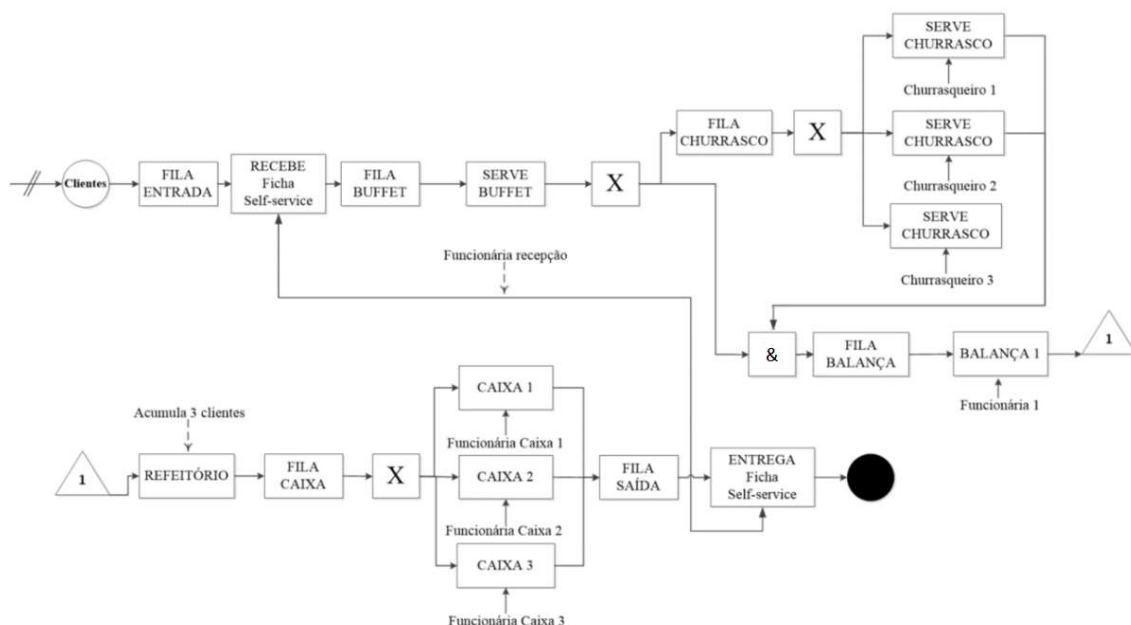


Figura 4 - Modelo conceitual do sistema melhorado

A partir disto, foi possível comparar o cenário proposto com o atual do restaurante, verificando-se melhorias no sistema. A Tabela 4 apresenta as diferenças nos tempos dos clientes dentro do

restaurante, indicando uma interessante mudança entre os dois cenários. Ao se colocar um terceiro churrasqueiro e tirar um funcionário da balança, o tempo médio do cliente no restaurante se reduz em cerca de 4%. Já o total médio de saídas aumenta aproximadamente 3%.

Medida de desempenho	Cenário atual (min)	Cenário melhorado (min)	Diferença percentual (%)
Tempo médio no sistema	52,87	50,84	-3,84
Total de saídas	155,66	160,14	2,88

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 4 - Diferenças nos tempos da entidade

Em relação à utilização dos recursos, como mostrado na Tabela 5, o cenário com mais um churrasqueiro traz uma redução de quase 11% em sua taxa de utilização média, enquanto aumenta em 167,37% a utilização dos funcionários da balança (de 19,95% para 53,34%).

Recurso/ Utilização (%)	Cenário atual (%)	Cenário melhorado (%)	Diferença percentual (%)
Churrasqueiros	93,34	83,19	-10,87
Funcionários balança	19,95	53,34	167,37
Funcionários caixa	67,67	69,44	2,62
Recepcionista	20,39	20,66	1,32

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 5 - Diferenças nas taxas de utilização dos recursos

Comparando-se também as utilizações dos locais, como traz a Tabela 6, percebe-se uma grande melhoria no *Buffet* e na Fila do churrasco, com reduções de aproximadamente 61% e 46%, respectivamente. Isso demonstra que o sistema proposto pode melhorar o fluxo dos clientes no sistema, com seus clientes passando pelos processos mais rapidamente e gerando menor tráfego e filas. Tal fato é comprovado pelo aumento da taxa de utilização do refeitório, subindo de 36,2% para 48,2%.

Variável	Cenário atual (%)	Cenário melhorado (%)	Diferença percentual (%)
Recepção entrada	13,71	13,80	0,66
<i>Buffet</i>	84,32	33,29	-60,52
Fila churrasco	91,11	48,89	-46,34
Churrasco	93,71	86,75	-7,43
Balança	19,95	53,34	167,37
Refeitório	36,19	48,16	33,08
Caixa	68,33	70,11	2,61
Recepção saída	7,86	8,06	2,54

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6 - Diferenças nas taxas de utilização dos locais

5. Considerações finais

O presente trabalho analisou um restaurante *self-service* com uso de simulação de eventos discretos. Com o emprego do software ProModel®, foi observado nas operações do restaurante uma disparidade entre as utilizações dos recursos. Os churrasqueiros, por exemplo, apresentaram uma utilização alta (cerca de 93%). Já os funcionários da balança operaram, em média, com utilização de 20%.

Com o entendimento de que a atividade restritiva do restaurante é o churrasco, foi proposto que se aumentasse em um funcionário no local. A simulação deste cenário melhorado resultou em um menor tempo dos clientes no sistema, uma melhor utilização tanto de recursos, assim como de seus locais, por exemplo, uma redução na taxa de utilização do *buffet* em 61%, atendendo quantidade similar de clientes no mesmo tempo. Tal proposta traz melhoria do fluxo dos clientes no sistema, além de utilizar melhor seu espaço físico e seus recursos humanos, podendo oferecer, assim, um melhor serviço e atendimento aos clientes que almoçam no restaurante.

Esta pesquisa contribui para a área acadêmica ao enriquecer a literatura com mais um estudo prático envolvendo simulação e o setor de operações e serviços que, segundo Sakurada e Miyake (2009), ainda é carente quando comparada a pesquisas envolvendo simulação aplicada à manufatura e logística. Para a área empresarial, este estudo serve de exemplo sobre os benefícios da aplicação de simulação para melhor entendimento do sistema e operações de empresas, como o restaurante *self-service* analisado, possibilitando um maior conhecimento do seu negócio, que podem levar a uma melhor eficiência, maior satisfação do cliente e até mesmo ao aumento da lucratividade da empresa.

Como futuras pesquisas, sugere-se que sejam analisadas as operações e atividades internas do restaurante, ligadas à cozinha e à lavanderia, por exemplo, avaliando sua relação com o reabastecimento de comidas e carnes no *buffet* e churrasco, bem como de pratos e bandejas para os clientes. Tais atividades podem ter, também, grande influência no tempo total do cliente no sistema, bem como a verificação da utilização de todos os funcionários, abrindo espaço para mais melhorias.

Referências

- ALVES, M. G.; UENO, M. *Restaurantes self-service: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos*. Revista de Nutrição, Campinas, v.23, n.4, p.573-580, 2010. DOI 10.1590/S1415-52732010000400008.
- ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H. H. *Pesquisa Operacional para cursos de engenharia*. Rio de Janeiro: Campos, 2006.
- BATEMAN, R. E.; BOWDEN, R. G.; GOGG, T. J.; HARRELL, C. R.; MOTT, J. R. A.; MONTEVECHI, J. A. B. *Simulação de Sistemas: Aprimorando Processos de Logística, Serviços e Manufatura*. Organização: Belge Engenharia. Elsevier Brazil, 2013. ISBN: 978-85-352-7162-1
- CARRIJO NETO, J.; BIANCHINI, V. K.; MOTTA, G. A.; BIANCHINI, G. F. *Análise da fila de espera na central de atendimento de uma prefeitura no interior do estado de São Paulo: uma simulação*. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2014. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STP_195_108_26277.pdf>. Acesso em: 08 Ago. 2016.
- CHWIF, L.; MEDINA, A. C. *Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. ISBN 978-85-352-7932-0
- CURIN, S. A.; VOSKO, J. S.; CHAN, E. W.; TSIMHONI, O. *Reducing service time at a busy fast food restaurant on campus*. In: Proceedings... Winter Simulation Conference, 2005. p. 2628-2635.
- DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. *Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico*. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008 ISSN 1980-7031
- FREITAS FILHO, P. J. *Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas*. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002. ISBN 85-224-3169-8
- GODOY, A. S. *Introdução à pesquisa quantitativa e suas possibilidades*. Revista de administração de empresas, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- HARREL, C.; GHOSH, B. K.; BOWDEN, R. O. *Simulation using ProModel*. 3rd edition. New York: McGraw Hill, 2012.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw Hill, 3th edition, 2000.

LEAL, F. *Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional*. 2003. 224 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, 2003.

LEAL, F.; ALMEIDA, D. A.; MONTEVECHI, J. A. B. *Uma Proposta de Técnica de Modelagem Conceitual para a Simulação através de elementos do IDEF*. Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Anais... João Pessoa, PB, 2008.

MARTINS, G. A.; DOMINGUES, O. *Estatística Geral de Aplicada*. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2011.

OLIVEIRA, N. M. C.; FAVARETTO, F. *Análise das filas de um sistema de serviços utilizando simulação a eventos discretos*. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais... Salvador, BA, 2013.

PRADO, D. S. *Usando o Arena em Simulação*. 4. ed. Belo Horizonte: INDG, 2010.

SAKURADA, N.; MIYAKE, D. I. *Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços*. Gestão & Produção, v. 16, n. 1, p. 25-43, 2009.

SANTOS, J. A. A.; ALVES, R. *Modelagem, simulação e otimização da dinâmica operacional de um pequeno restaurante: um estudo de caso*. Holos, v. 4, p. 375-386, 2014. DOI: 10.15628/holos.2014.1099.

WALPOLE, R. E.; MYERS, R. H.; MYERS, S. L.; YE, K. *Probabilidade & Estatística para engenharia e ciências*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.