



PROPOSTA DE MELHORIA NO ATENDIMENTO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO UTILIZANDO A SIMULAÇÃO

Lucas de Almeida Santos ¹

Darlan Marques da Silva ²

RESUMO

Na atualidade, uma das melhores formas e opções de alimentação são os restaurantes, pois atendem um vasto número de pessoas todos os dias, vindo a oferecer uma boa opção de alimentação com um preço acessível para diferentes tipos de públicos. Para este trabalho, foi realizado um estudo de caso em um restaurante da Universidade de Rio Verde/ GO, buscando identificar as principais dificuldades enfrentadas e propor melhorias ao estabelecimento utilizando ferramentas de simulação. O objetivo é baseado em buscar uma solução para melhorar o tempo de espera na fila e o tempo de atendimento no estabelecimento, se necessário. Foram feitas várias simulações com dados coletados em atendimento e chegada de clientes ao estabelecimento, esses dados foram tabulados no [®]Excel e junto a aplicação do software [®]Arena. O resultados obtidos foram significativos para propor melhorias que poderão ser feitas no estabelecimento, buscando sempre a satisfação dos clientes em utilizar o recinto.

Palavras-chave: Teoria das filas utilizando simulação. Atendimento ao cliente. Eficiência em serviços.

1. Introdução

No Brasil, o setor de prestação de serviço vem ganhando espaço de maneira gradativa e amenizando os déficits atuais da economia nacional. Tendo como base em questionários e pesquisas anuais eletrônicas, obteve-se resultados aos quais as empresas chegaram a acréscimos de vendas de até 58%, e uma expressiva elevação de 50% no número de pessoas ocupando esses cargos neste setor (SILVA; FILHO; KOMATSU, 2016). Contudo, aqueles serviços que exigem um maior grau de conhecimento, na maior parte são

¹ Acadêmico da Universidade de Rio Verde - UniRV.

² Professor Orientador da universidade de Rio Verde - UniRV.

mais lucrativos, tendem a ter melhores remunerações e bonificação salariais (SANTOS; VARVAKIS, 2012).

Técnicas para a avaliação da qualidade e eficiência na prestação de serviços são comuns. Melo e Andrade (2018) em seus estudos, visando verificar a importância da qualidade de serviço em uma empresa privada, utilizou vários métodos de pesquisa e coleta de dados, obtidos através de colaboradores, chegando à conclusão que a empresa recorre a uma ferramenta de controle de qualidade, no entanto, está no início do processo e é difícil obter todos os resultados esperado da qualidade. Enquanto que, Araújo *et al.* (2017) para avaliar a prestação de serviços em um restaurante universitário, com o objetivo em saber quais eram os desejos e as ideias dos clientes sobre a prestação de serviços do restaurante, conseguiu identificar os principais erros obtidos dentro do estabelecimento, para que depois possa fazer os reajustes e ir melhorando a qualidade destes serviços.

Recorrer a modelos e aplicações de simulação em restaurantes universitários também são usuais. Pois, Machado *et al.* (2016) utilizando desta prática, fez uma comparação entre filas com várias simulações e chegou a um cenário com uma incrível redução de 97% na espera. Monteiro, Santos e Schmidt (2017) destacam que se tem várias formas de recompensar o cliente em um restaurante, sendo que, uma dessas formas é o número de colaboradores que atendem as filas dos restaurantes.

Para este último autor em seus estudos, evidência, que para atender de uma forma que venha a aliviar o tempo de espera na fila, tendo como fator principal o atendimento de um restaurante universitário utilizando métodos de simulação, através de um software, obteve-se resultados indicando, que a maior parte do tempo do cliente, é no caixa de atendimento e que os caixas foram 100% recorridos durante todo o período de pesquisa.

Nascimento *et al.* (2016) fez um estudo aplicando ferramentas para melhorar o problema de fila em um restaurante de uma universidade federal, recorrendo ao método de simulação. Com base neste estudo realizado, usufruindo da ferramenta de modelagem e simulação discreta, identificou os principais problemas e com o software *FlexSim*, verificou os problemas ocorridos no estabelecimento, propondo melhorias que poderiam ser implementados. Concluiu-se que não é necessário um elevado valor de investimento para sanar um problema, e o quanto de benefícios positivos podem ser gerados para a empresa e aos clientes, utilizando os métodos de simulação (SANTOS *et al.* 2017).

Devido aos benefícios que a simulação pode trazer, surgiu uma lacuna em realizar uma investigação aplicando esta ferramenta, junto a teoria das filas em um restaurante de uma universidade pública municipal, que atende vários acadêmicos de segunda a sexta-feira. A intenção aqui é poder propor melhorias ao restaurante, beneficiando tanto o restaurante quanto aos clientes, identificando as principais dificuldades que podem estar se passando no estabelecimento, como por exemplo, extensas filas de espera.

2. Material e métodos

Nesta seção é destacada a forma na qual foi realizado a pesquisa, bem como os meios para alcançar os resultados almejados. Foi feito um estudo de caso aplicado na Universidade de Rio Verde, estado de Goiás. Esta organização foi fundada em 19 de março de 1973, conta com aproximadamente 6.000 estudantes e 1.111 funcionários; com 21 cursos de graduação, 2 de especialização e 1 de mestrado (UniRV, 2018). O restaurante universitário atende grande parte deste público que o usufrui, o qual é residente do município de Rio Verde/GO e cidades circunvizinhas.

O objetivo foi estudar o restaurante e apontar os principais gargalos do estabelecimento, com o foco principal na fila de espera, e quais os procedimentos que serão realizados para melhorar o problema deste setor, caso possível. Portanto, um dos fatores a se destacar é saber se está ocorrendo algum problema com o estabelecimento, principalmente no âmbito da fila do mesmo. Investigando se o restaurante está utilizando um sistema de atendimento adequado ou não, em relação ao dimensionamento, e se não estiver dentro dos padrões, propor cenários que evitem extensas filas, beneficiando assim, diversas pessoas e melhorando a qualidade do serviço prestado no recinto.

Sabe-se, que o atendimento consta atualmente, com um atendente no caixa e um fluxo constante de acadêmicos que chegam ao estabelecimento, além de funcionários da universidade; considerando-se uma disciplina da fila tipo FIFO (*first in first out*). Fez-se a coleta dos dados dos intervalos entre as chegadas dos clientes (IC) e o tempo de atendimento destas entidades (TA), ambos em minutos (min), no decorrer do mês de abril de 2019 nos dias 03, 04, 05, 08 e 09, perfazendo um período de 5 dias, o horário do intervalo da coleta dos dados foi das 20:00 às 21:00 horas, período escolhido por se ter estabelecido a normalidade pós volta às aulas no semestre antecedente, e para que houvesse um tempo hábil que permitisse fazer as análises propostas no prazo da finalização da pesquisa.

Esses dados que foram coletados (*in loco*), tabulados no [®]Excel e processados aplicando o software [®]Arena (fazendo a simulação dentro de um período de tempo de 60 min com um número de 4 replicações). A contagem se deu através de câmera de celular modelo Samsung J5 Prime. Apesar de não ser uma câmera profissional, atendeu as expectativas da pesquisa em cronometrar as entidades (clientes) que chegaram durante o período da coleta de dados no restaurante.

Todas as equações que possam ser utilizadas neste estudo, encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Equações a serem utilizadas sobre a teoria das filas.

Intervalo entre chegadas (IC)	$IC = 1 / \lambda$ (1)
Tempo de Atendimento (TA)	$TA = 1 / \mu$ (2)
Taxa de utilização dos atendentes (ρ)	$\rho = \lambda / (M \cdot \mu)$ (3)
Intensidade de Trafego (i)	$i = \lambda / \mu = TA/IC $ (4)
Relação entre Fila (NF e TF: número e tempo), Sistema (NS; TS) e Atendimento (NA; TA)	$NS = NF + NA$ (5) $NA = \lambda / \mu$ (6) $NS = NF + \lambda / \mu = NF + TA/IC$ (7) $TS = TF + TA$ (8) $NA = \rho = \lambda / (M \mu)$ (9)
Formulas de Little (NS; NF)	$NF = \lambda \cdot TF$ (10) $NS = \lambda \cdot TS$ (11)
Duração do Ciclo (CICLO)	$Ciclo = Qtdd/\lambda$ (12) $Ciclo = TFS + TS$ (13)

Fonte: Adaptado de Junior (2010).

Onde, o μ representa as taxas de atendimento (entidades/min), λ sendo as taxas das chegadas (entidades/min), M = quantidade de atendentes e $Qtdd$ = tamanho da população (número de entidades). É importante frisar que as taxas foram dadas através de valores médios.

Após obter os resultados da simulação, o trabalho teve como objetivo principal conversar com o responsável do estabelecimento e propor para que o mesmo ponha em prática as melhorias identificadas e realize os devidos reajustes no local estudado. Demonstrar estes resultados torna-se relevante, pois apenas através dos mesmos que foi possível ter uma conversa com argumentos plausíveis e pertinentes a situação real do estudo *in loco*.

3. Resultados e Discussões

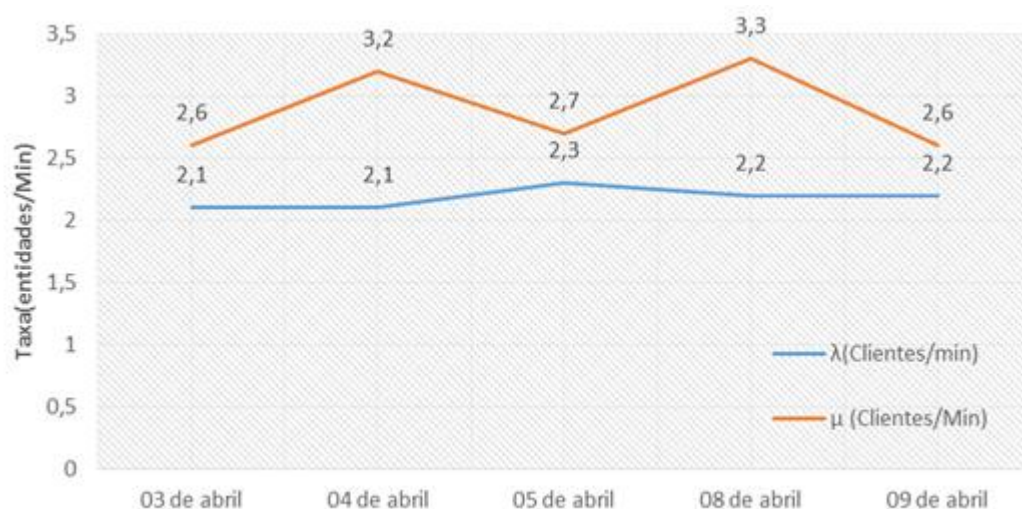
Este tópico é apresentado com a finalidade de destacar os principais resultados obtidos e discutir os mesmos, mediante trabalhos que apresentam estudos correlatos na área da Teoria das Filas, Simulação e ao setor de prestação de serviços (restaurante).

Após ser feita toda a coleta de dados, iniciou-se um árduo estudo para descobrir as taxas de chegada (λ) e o ritmo de atendimento (μ). Pois, para Auris, Gaisbauer e Bär (2019), só a partir destes parâmetros que se torna possível o estudo da simulação e ter os conhecimentos prévios sobre o comportamento da fila, são prescindíveis para uma representação do modelo. Assim, a distribuição de probabilidade que melhor representa o contexto, deve-se ser aplicada (WANG; XIAO; LU, 2018).

Os valores médios das taxas (entidades/min) foram tabulados no [®]Excel e encontram na Figura 1, de acordo com o dia que foram realizado as coletas.

A Figura 1, destaca o gráfico na qual a linha azul representa λ (entidades/min) e a linha em vermelho o μ (entidades/min). Visivelmente, tem-se uma certa linearidade no ritmo de chegada, independentemente dos dias, variando no mínimo (2,1 clientes/min) a um máximo (2,3 clientes/min), diferença esta de apenas (0,2 clientes/min). Existem vantagens em sistemas regulares associados às taxas, principalmente no aspecto de serem mais previsíveis, evitando desperdício de recursos, como impactando na ociosidade de atendentes (SCHOEBERL et al., 2015).

Figura 1 - Taxa de chegada (entidades/min) e taxa de atendimento (entidades/min) para os dias em estudo.



Fonte: Próprios autores (2019)

Em contrapartida, o ritmo de atendimento demonstrou-se bastante oscilante (2,6 clientes/min a 3,3 clientes/min) nos dias estudados. Para Song e Noone (2017), grandes variações no ritmo de atendimento podem estar vinculados a falta de treinamento de atendentes ou a diferenciação nestes atendimentos. Nesta pesquisa, a diferenciação no atendimento não se aplica, devido todos os serviços prestados pelo caixa serem os mesmos (escutar o cliente e fazer a cobrança). Rodrigues et al. (2016) explanam que diferentes atendentes podem levar a não uniformização na prestação do serviço, entretanto o servidor foi o mesmo em todos dias do estudo.

A partir das taxas, foi possível a construção do modelo conforme a Figura 2. Nesta figura, para exemplificar, pode-se observar a entrada dos clientes, totalizando 26 entidades, o caixa de atendimento, um sistema que possui uma fila única, onde consta atualmente com um só atendente e 5 clientes em fase de espera; por fim, a saída do cliente do sistema (21 clientes). Salawu et al. (2019) relatam que os modelos devem estar de forma que incorporem da melhor forma uma dada realidade, para a confiabilidade dos resultados provenientes do modelo.

Figura 2 – Modelagem do sistema estudado e modelo pelo ®Arena.



Fonte: Próprios autores (2019)

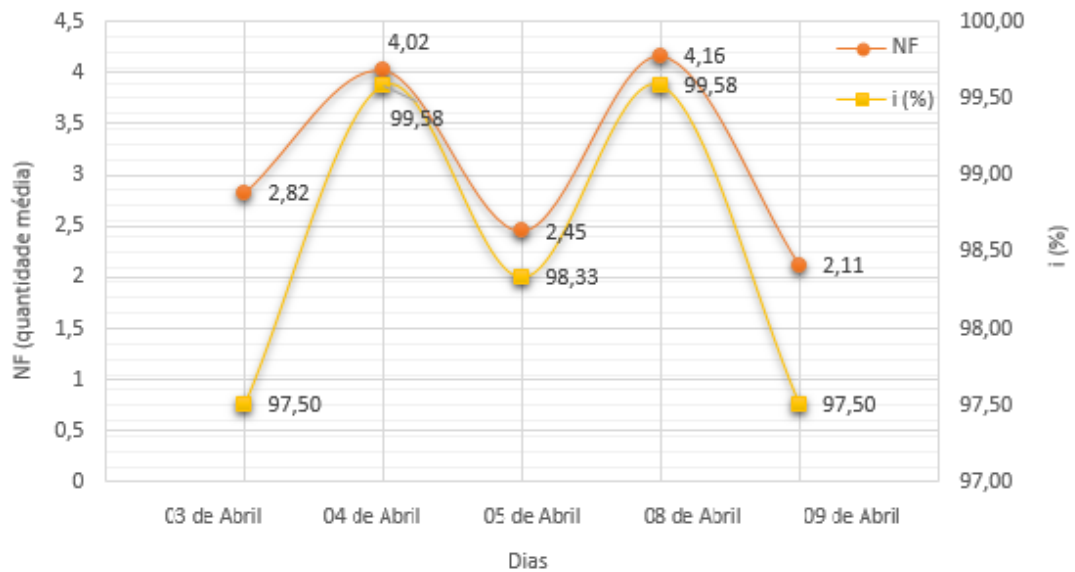
A Figura 3 destaca o número de clientes na fila (NF), na qual, foi utilizado a Equação (10) para a obtenção dos seus resultados e a intensidade de tráfego (i) através da Equação (4), todos em função dos dias de coleta de dados. Como se pode destacar, quanto maior a média de número de cliente na fila, maior a intensidade de tráfego. O valor de i é o mesmo valor da taxa de utilização do atendente (ρ) se caso apresentar apenas um atendente, conforme as Equações (4 e 9).

A Figura 3 demonstra através do gráfico que a fila não está sendo atendida de maneira rápida. Por ter uma taxa de utilização dos atendentes (ρ) menor que 1 (100%) mostra que o sistema é estável, contudo, convencionalmente esta taxa deve-se encontrar entre 75% a 80%; no estudo, este valor tem um mínimo de 97,5%. Tendo uma limitação da pesquisa devido a análise concentrar-se apenas no horário de pico e ainda em observações

empíricas, nos demais horários o fluxo de pessoas no recinto é bastante baixo, não viabilizando a contratação de mais de uma pessoa para o dia todo.

Os valores das intensidades de tráfego como pode-se observar na Figura 3, foi por ter sido feito a simulação com um número de 4 replicações durante o período de 5 dias resultante do software [®]Arena.

Figura 3 – NF (quantidade média) e i (%) em relação ao dia da coleta de dados e suas tendências.



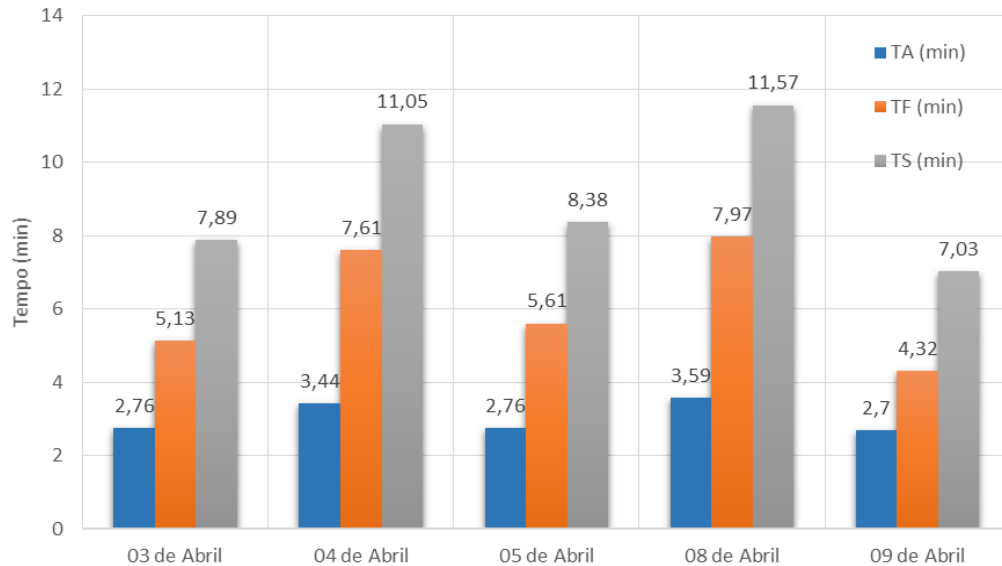
Fonte: Próprios autores (2019)

O número médio de entidades na fila no intervalo do estudo das 20:00 às 21:00 horas, indica que um caixa só não é suficiente para atender todos os pedidos no tempo analisado, valor maior que 80% (AZEVEDO et al., 2015). O tempo médio confirma que a principal dificuldade está nas filas por causa da lentidão a ser atendida, isso faz com que cliente demore mais para ser atendido que resulta no crescimento da fila. Tal fato explica a indagação em realizar um estudo de viabilidade na contratação de um funcionário, apenas neste horário, ou até mesmo a ajuda do proprietário poderia sanar o problema nos horários de pico.

A próxima etapa foi realizar um estudo dos tempos que envolvem o sistema (TS, TA e TF). De acordo com o gráfico da Figura 4, as datas 04 e 08 de abril foram justamente os dias em que apresentaram maiores tempos de atendimento (>3min), fila (>7,5min) e sistema (>11min), fazendo com que isso ocorra um grande acréscimo de pessoas na espera pelo atendimento (min), em comparação a Figura 3. O tempo no atendimento em grande parte dos dias teve impacto direto no tempo da fila, elevando-se mais de 120% nos dias 04 e 08 do mês estudado. Contudo, fazendo-se uma comparação entre os dias 03, 05 e 09 de abril,

pode-se verificar que o único dia que apresenta um menor tempo em todos os requisitos de TA (min), TF (min) e TS (min) é o dia 09 de abril.

Figura 4 – Estudo dos tempos (min): TA, TF e TS.



Fonte: Próprios autores (2019)

Um estudo de caso feito em uma Universidade Federal da Paraiba utilizando Teoria das Filas, para obtenção de resultados sobre o comportamento desta fila e a capacidade do sistema, onde foram coletados o NF (número na fila), TA (tempo de atendimento) e o TE (tempo de espera), feitos por meio de análises e marcações de tempo, em seguida tabulados e depositados em Excel (SILVA, 2018). Após encontrar as soluções esperadas diante da coleta feita, indicou que o sistema encontra-se Farto (Lotado) e a necessidade de fazer melhorias no atendimento, onde criou-se cenários que solucionou o problema com o tempo de atendimento e espera dos clientes (SILVA, 2018). Para esta pesquisa, cenários futuros serão criados para maior assertividade dos resultados.

4. Considerações Finais

De acordo com o estudo realizado no estabelecimento da Universidade de Rio Verde/GO, obteve-se os resultados de tempos de atendimento e chegada, podendo chegar a uma conclusão que em certos dias da semana o sistema se encontra mais lento em relação aos demais dias.

O principal problema, que está acontecendo, encontra-se na fila, pois o cliente demora muito tempo para ser atendido, e isto resulta no crescimento da mesma, devido ter

uma relação diretamente proporcional (TF e TA); isso faz com que tenha um acréscimo no tempo de espera para que o cliente seja atendido.

Um dos fatores que pode-se destacar em relação ao atendente é que o mesmo trabalha no caixa, deixa o seu posto de trabalho na maioria das vezes, fazendo com que isso aumente o número de clientes na fila. Pôde-se observar também que a máquina de passar cartão não estava sempre carregada em certos períodos, tendo um tempo de deslocamento até a tomada (não sendo próximo ao caixa) onde a máquina estava sendo carregada. Além da proposta de treinamento do atendente, em virtude das grandes variações no ritmo de atendimento para funcionalidades similares de atender aos clientes.

Como trabalhos futuros, pretende-se estratificar os horários dos dias e realizar simulações para auxiliar na tomada de decisão, além de verificar uma possibilidade de estudos envolvendo os custos operacionais. Tal fato não foi possível ainda, devido à restrição de tempo da pesquisa.

Referências

- ARAÚJO, A. M. et al. Análise da qualidade em um restaurante universitário através da ferramenta SERVQUAL. **Exacta**, v. 15, n. 4, p. 103-115, 2017.
- AURIS, F.; GAISBAUER, F.; BÄR, T. Exploring process variance in assembly planning with non-fixed simulation parameters. **Procedia CIRP**, v. 81, p. 1213-1218, 2019.
- AZEVEDO, N. M. G. et al. **Estudo Da Dinâmica Das Filas Do Escola Superior De Tecnologia Da Uea-Am**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, CE: Abepro, p.2–18, 2015.
- JÚNIOR, W. M. P. **Apostila de Modelagem e Avaliação de Desempenho: Teoria das Filas e Simulações**. Universidade Do Estado De Minas Gerais Fundação Educacional De Ituiutaba Curso De Sistema De Informação, p. 1–24, 2010.
- MACHADO, W. R. B. et al. **Modelagem E Simulação Do Atendimento Em Um Restaurante Universitário Utilizando O Software Arena**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, PB: Abepro, p. 1–15, 2016.
- MELO, M. C. S.; ANDRADE, K. A. **A Importância Da Qualidade Na Prestação De Serviços: diagnóstico em uma empresa privada do segmento de prestação de serviços em Boa Vista / RR**. Anais do EICEA 2017. IX Encontro de Iniciação Científica Estácio Amazônia. Anais... Boa vista (RR) Estácio Amazônia, p. 1–21, 2018.
- MONTEIRO, C. I.; SANTOS, J. A. A.; SCHMIDT, C. A. P. **Simulação Do Processo De Atendimento De Um Restaurante Universitário: Um Estudo De Caso**. Revista Perspectivas Online: Exatas & Engenharia, v.7, n. 19, p. 42-51, 2017.
- NASCIMENTO, L. M. et al. **O Uso Da Simulação Como Ferramenta De Apoio À Decisão Em Um Restaurante Universitário**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, PB: Abepro, p. 1-17, 2016.

- RODRIGUES, G. C. et al. **Teoria Das Filas : Aplicação E Simulação Em Uma Central De Telecomunicações**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, PB: Abepro, p. 1–14, 2016.
- SALAWU, E. Y.; AJAYI, O. O.; INEGBENEBOR, A. O. Predictive Modelling of a K-Unit Bottling Plants for Reliability Improvement. **Procedia Manufacturing**, v. 35, p. 91-96, 2019.
- SANTOS, A. O. et al. **Uso da Simulação como Ferramenta de Apoio à Tomada de Decisões em uma Empresa Metalúrgica : Estudo de Caso**. VII congresso Brasileiro De Engenharia De Produção, Ponta Grossa, PR: Aprepro, p. 1–10, 2017.
- SANTOS, J. L. S.; VARVAKIS, G. Caracterização de Serviços Intensivos em Conhecimento: compreendendo gaps entre percepções de valor. In: **Congresso Brasileiro Virtual de Administração**. 2012.
- SCHOEBERL, M. et al. T-CREST: Time-predictable multi-core architecture for embedded systems. **Journal of Systems Architecture**, v. 61, n. 9, p. 449-471, 2015.
- SILVA, C. M.; FILHO, N. A. M.; KOMATSU, B. K. Uma abordagem sobre o setor de serviços na economia brasileira. **São Paulo: Insper**, 2016.
- SILVA, J. Q. **Brasilino da. Aplicação da teoria das filas no sistema de atendimento de um restaurante universitário**. 2018.
- SONG, M.; NOONE, B. M. The moderating effect of perceived spatial crowding on the relationship between perceived service encounter pace and customer satisfaction. **International Journal of Hospitality Management**, v. 65, p. 37-46, 2017.
- WANG, Y.; XIAO, S.; LU, Z. A new efficient simulation method based on Bayes' theorem and importance sampling Markov chain simulation to estimate the failure-probability-based global sensitivity measure. **Aerospace Science and Technology**, v. 79, p. 364-372, 2018.

ANEXO I: Layout Do Restaurante

