



Engenharia de Produção: What's Your Plan? 3



Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Engenharia de Produção:
What's Your Plan? 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharia de produção: what's your plan? 3 [recurso eletrônico] /
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:
What's Your Plan?; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-255-5

DOI 10.22533/at.ed.555191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação.
3. Sustentabilidade. I. Machado, Marcos William Kaspchak. II. Série.
CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O terceiro volume, com 19 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados a inovação em gestão organizacional, gestão de segurança do trabalho, ferramentas de gestão da qualidade e sustentabilidade.

Na primeira parte são apresentados estudos sobre a novas formas de aplicação ferramentas de gestão organizacional e de pessoas, além disso são apresentados análises e avaliações ergonômicas aplicadas em múltiplos cenários de produção e gestão, proporcionando aos leitores uma visão panorâmica da importância e potencial na aplicação e desenvolvimento de estudos nesta área.

Na sequência, os estudos de gestão da qualidade e sustentabilidade apresentam a utilização de princípios e ferramentas para o aumento de produtividade sustentável. Na gestão da qualidade são abordadas ferramentas como QFD, CEP e MASP. Estas ferramentas auxiliam as organizações na melhoria dos processos e redução de desperdícios o que gera um resultado, não só financeiro, mas também ambiental e social.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA ESCALA DE COMPORTAMENTOS ÉTICOS ORGANIZACIONAIS	
Eric David Cohen	
DOI 10.22533/at.ed.5551912041	
CAPÍTULO 2	11
A EVOLUÇÃO DA MATURIDADE GERENCIAL: ESTUDO DE CASO DE EMPREENDIMENTO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
Edlaine Vaz de Andrade	
Pedro Henrique Fonseca Pinto	
Lucas Fernandes Rodrigues Guimarães	
Rafael Alves Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.5551912042	
CAPÍTULO 3	22
A IMPORTÂNCIA DA GOVERNANÇA CORPORATIVA E DO COMPLIANCE NA MOBILIDADE URBANA EM UMA LOCADORA DE VEÍCULOS	
Alan Amorim de Jesus	
Rita de Cassia Costa da Silva Holanda	
DOI 10.22533/at.ed.5551912043	
CAPÍTULO 4	33
ADEQUAÇÃO DO PERFIL DOS EMPREENDEDORES DE MPES A COMPLEXIDADE DO MERCADO	
Julio Americo Faitão	
Cassiana Bortoli	
Marcos Marchetto	
DOI 10.22533/at.ed.5551912044	
CAPÍTULO 5	42
PROPOSTA DE PREMISSAS PARA UM PROGRAMA DE <i>COACHING</i> NO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO	
Maria de Fatima do Nascimento Brandão	
Níssia Carvalho Rosa Berginate	
DOI 10.22533/at.ed.5551912045	
CAPÍTULO 6	55
DIFFICULTIES IN ADOPTION AND USAGE OF SCRUM METHOD IN NON-PROJECTIZED BRAZILIAN COMPANIES USING PLAN-DRIVEN PROCESS: MULTIPLE CASE STUDIES	
Daniel Medeiros de Assis	
Claudio L. C. Larieira	
DOI 10.22533/at.ed.5551912046	
CAPÍTULO 7	69
ELABORAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA EMPRESAS DE PEQUENO PORTE: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA FRADE TECNOLOGIA	
Gustavo Henrique Andrade Sousa	
Italo Eduardo Gomes Viana	
Priscila Lima Da Silva	
Patrício Moreira De Araújo Filho	
DOI 10.22533/at.ed.5551912047	

CAPÍTULO 8	81
LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS INEFICIÊNCIAS DO PROCESSO DE COMPRAS NO CONTEXTO HOSPITALAR PÚBLICO	
Gabriela Mozas Alves	
Gustavo Silveira de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5551912048	
CAPÍTULO 9	94
ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS ERGONÔMICOS PARA ESTUDO DAS POSTURAS VIA APLICAÇÃO DO SOFTWARE ERGOLÂNDIA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA JOALHERIA	
Larissa Giovana Weiber	
Lais Monique Mendes Salles	
Elizangela Veloso Saes	
DOI 10.22533/at.ed.5551912049	
CAPÍTULO 10	110
ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE A INFLUÊNCIA DE FATORES MOTIVACIONAIS ENTRE OS FUNCIONÁRIOS DE UM ÓRGÃO PÚBLICO JURÍDICO, UMA INSTITUIÇÃO BANCÁRIA E UMA EMPRESA AÉREA LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA	
Francisco Carlos Gomes de Castro Filho	
Davi Castro Rodrigues	
Leonardo Rodrigo Soares dos Reis	
Eliana Célia Silva Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.55519120410	
CAPÍTULO 11	126
ANÁLISE DE RISCO FÍSICO NAS ATIVIDADES DA METAL MECÂNICA EM UMA INDÚSTRIA EM SANTO ANTÔNIO DE JESUS – BA	
Jhaidan Ribeiro Cruz	
Gilmar Emanuel Silva de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.55519120411	
CAPÍTULO 12	143
ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE GELO	
Antonilton Serra Sousa Junior	
Gabriel de Castro Marques	
Marco André Matos Cutrim	
DOI 10.22533/at.ed.55519120412	
CAPÍTULO 13	158
ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NO POSTO DE TRABALHO DE COLABORADORES DE FOOD TRUCKS	
Thaís Liemi Oshiro	
Bruno Samways dos Santos	
André Luis da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.55519120413	
CAPÍTULO 14	173
APLICAÇÃO DA GESTÃO DE RISCO RELACIONADA À SEGURANÇA EM UMA OBRA DE CONSTRUÇÃO HOSPITALAR	
Mariana Gonçalves Araujo	
Maria Carolina Brandstetter	
DOI 10.22533/at.ed.55519120414	

CAPÍTULO 15	186
DIAGNÓSTICO DO POSTO DE TRABALHO DO PEDREIRO NO ASSENTAMENTO DE PORCELANATOS EM PISO ATRÁVES DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS	
Laísa Cristina Carvalho Ana Laura Reis Breno Borges Silva Gabriela Ap. de Oliveira Peret José Carlos Paliari Alessandro Ferreira Alves	
DOI 10.22533/at.ed.55519120415	
CAPÍTULO 16	195
ESTUDO DA ANÁLISE ERGONÔMICA EM UM LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE	
Letícia Sanches Silva Diego Gilberto Ferber Pineyrua	
DOI 10.22533/at.ed.55519120416	
CAPÍTULO 17	207
RISCO ERGONÔMICO E O TRABALHO DE EMPACOTAMENTO MANUAL DE SACAS DE ARROZ	
Willians Cassiano Longen	
DOI 10.22533/at.ed.55519120417	
CAPÍTULO 18	217
UMA ANÁLISE DE SIMULAÇÃO DE SISTEMAS APLICADA A UM SETOR DE FAST FOOD	
Aianna Rios Magalhães Veras e Silva Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento Francimara Carvalho da Silva Danyella Gessyca Reinaldo Batista Priscila Helena Antunes Ferreira Popineau João Isaque Fortes Machado Leandra Silvestre da Silva Lima Paulo Ricardo Fernandes de Lima Pedro Filipe Da Conceição Pereira Manoel Isac Maia Junior Sonagno de Paiva Oliveira Thuana Maria de Melo Gonzaga	
DOI 10.22533/at.ed.55519120418	
CAPÍTULO 19	242
VALIDAÇÃO DA ESCALA DE MENSURAÇÃO DA MOTIVAÇÃO DO TRABALHO ATRAVÉS DA ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA	
Eric David Cohen	
DOI 10.22533/at.ed.55519120419	
SOBRE O ORGANIZADOR	255

UMA ANÁLISE DE SIMULAÇÃO DE SISTEMAS APLICADA A UM SETOR DE FAST FOOD

Aianna Rios Magalhães Veras e Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Centro de tecnologia.
Natal – RN

Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Centro de tecnologia.
Natal - RN

Francimara Carvalho da Silva

Universidade Federal do Piauí, Centro de
tecnologia.
Teresina, PI.

Danyella Gessyca Reinaldo Batista

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Centro de tecnologia.
Natal – RN

Priscila Helena Antunes Ferreira Popineau

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Centro de tecnologia.
Natal – RN

João Isaque Fortes Machado

Centro Universitário Santo Agostinho, Engenharia
Civil.
Teresina, PI.

Leandra Silvestre da Silva Lima

Universidade Federal do Piauí, Centro de
tecnologia.
Teresina, PI.

Paulo Ricardo Fernandes de Lima

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Centro de tecnologia.

Natal – RN

Pedro Filipe Da Conceição Pereira

Universidade Federal do Piauí, Centro de
tecnologia.
Teresina, PI.

Manoel Isac Maia Junior

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Centro de tecnologia.
Natal - RN

Sonagno de Paiva Oliveira

Universidade Federal Rural do Semi-árido,
Departamento de Engenharia de Produção.
Mossoró – RN

Thuana Maria de Melo Gonzaga

Universidade Federal Rural do Semi-
árido, Departamento de Engenharia de
Produção. Mossoró – RN

RESUMO: O sistema de franchising vem obtendo grande êxito nos últimos anos, logo, o setor de comidas rápidas (fast food) acompanhou o crescimento deste sistema. Com a expansão da economia brasileira e a variabilidade do empreendedorismo, surgem novas oportunidades de mercado. Tendo uma maior facilidade de implantação e a fórmula pronta, o sistema de franquias é uma delas. Um dos transtornos e aborrecimentos nesse tipo de serviços são as filas devido as altas demandas. Portanto, o presente estudo tem como objetivo

estudar o sistema de atendimentos ao cliente do setor de fast food situada cidade de Mossoró/RN através da realização de um experimento de simulação e modelagem do sistema de filas. As modelagens foram conceituadas utilizando-se a ferramentas IDEF-SIM, Easyfit e implementada utilizando o software Anylogic. Através da análise dos resultados da modelagem foram identificadas possíveis melhorias nos indicadores do sistema de filas.

PALAVRAS-CHAVE: Fast food. Filas. Sistema de simulação.

ABSTRACT: The franchising system has been very successful in recent years, so the fast food sector has followed the growth of this system. With the expansion of the Brazilian economy and the variability of entrepreneurship, new market opportunities arise. Having a greater ease of implantation and the ready formula, the franchise system is one of them. One of the inconveniences and hassles in this type of services. Therefore, the present study has as objective to study the customer service system of the fast food sector located in the city of Mossoró / RN through a simulation experiment and modeling of the queuing system. The modeling was conceptualized using IDEF-SIM tools, Easyfit and implemented using Anylogic software. Through the analysis of the results of the modeling, possible improvements were identified in the indicators of the queuing system.

KEYWORDS: Fast Food. Filas. Information system.

1 | INTRODUÇÃO

A Simulação de Sistemas é uma ferramenta tradicional que envolve a pesquisa operacional, tendo grande destaque no que se refere a analisar o projeto e a operação de sistemas complexos. É notável que a melhoria da qualidade dos produtos, a redução de custos operacionais e a inovação tecnológica são assuntos de grande importância para sustentar as estratégias das organizações na disputa por mercados. Para assegurarem lucro no médio e longo prazo, as mesmas necessitam elaborar e gerenciar conhecimentos, obtendo vantagens reais ao desenvolver os seus sistemas de produção e oferecendo produtos e/ou serviços adequados às necessidades de seus clientes (LAW, 1999).

Para Gavira (2003) a ausência de informações, a falta de situações análogas passadas e a complexidade associada aos problemas identificados fazem com que a empresa busque por métodos e técnicas que a direcionem na busca por soluções. Nesse contexto, a Pesquisa Operacional, através da Simulação de Sistemas, pode contribuir de forma efetiva.

Nota-se então que a simulação é vantajosa, devido ter a capacidade de solucionar problemas complexos que podem envolver situações determinísticas ou estocásticas. Assim, Morabito e Pureza (2010, p.170) conceitua simulação como “uma importante ferramenta de planejamento que procura emular, por meio de relações lógicas, o funcionamento de sistemas reais, a fim de observar seu comportamento sob

diferentes cenários”.

Em resumo, os modelos de simulação são importantes e necessários, já que fórmulas fechadas e equações analíticas raramente conseguem descrever, de forma adequada, sistemas reais complexos (WIDMAN, 1990).

As modificações que ocorrem nos estilos de vida de uma determinada sociedade, graças à urbanização e à industrialização crescentes, a intensificação do trabalho feminino, a evolução das formas de distribuição dos alimentos e do marketing, entre outros, são algumas características que influenciam nas mudanças nos hábitos alimentares e na dinâmica das cadeias agro-alimentares nas últimas décadas. Como se observa a evolução do consumo de alimentos industrializados, da alimentação fora do domicílio, à preferência pelos supermercados para compra dos alimentos, a busca de praticidade e de economia de tempo (OLIVEIRA; THÉBAUD-MONY, 1996).

O ambiente urbano destinado ao comércio, na sociedade de consumo atual, demonstra uma nova dimensão, e pesquisar as formas que esse comércio vem adquirindo é de grande importância, uma vez que o padrão territorial e suas estratégias são a manifestação da racionalidade da economia global (ORTIGOZA, 1997).

Na contextualização da qual os sistemas de informação estão inseridos que visa realizar melhorias no processo de produção nos dias atuais, nota-se que de as redes de fast food inserem-se no tempo presente com grande destaque, já que possibilitam para o consumo em massa, tornando-se grandes marcas globais (KLEIN, 2006; FONTENELLE, 2002).

O fast food traz, como principal vantagem ao consumidor, à conveniência de tempo e de lugar. Isso acaba ocasionando um crescimento elevado e de grande rapidez (NEVES; CHADDAD; LAZZARINI, 1999). Sendo que o mesmo é vítima de alguns ataques por questões ligadas à saúde (SCHLOSSER, 2001). Adiciona-se a isso o fato de a publicidade e a ideologia do consumo influencia na formação de novos hábitos inimagináveis há pouco mais de três décadas.

Esse trabalho tem como objetivo central explorar a simulação em sistemas na rede de fast food, especificadamente a produção dos Sanduiches descrevendo sua aplicação em uma linha de produção através de um estudo de caso realizado em uma empresa de localizada na cidade de Mossoró-RN. O presente estudo busca através dos resultados da simulação, propor soluções viáveis em termos de custo benefício empresariais para redução de custos e tempo ocioso dos funcionários.

2 | REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Fast food

A industrialização trouxe várias mudanças, uma delas referente aos hábitos alimentares, como comida enlatada, pré-cozidos e fast food. O surgimento da rede fast

food, do delivery, assim como comer fora de casa, fizeram com que a comida caseira se tornasse cada vez mais rara e assim entrando na conjuntura de um novo tempo urbano (ORTIGOZA, 1997).

O Fast Food é uma modalidade alimentar que requer agilidade no preparo e consumo, em que as refeições devem ser preparadas e vendidas em pouco tempo. Para Franco (2001), o fast food satisfaz a necessidade atual de rapidez, assim como a demanda decorrentes da cultura urbana e seu ritmo.

Foi nos Estados Unidos onde surgiu a ideia de comida rápida no ano de 1921, no estado de Kansas, por iniciativa da White Castle, empresa onde vendia hambúrgueres como batatas fritas e cola a um menor preço (MENEZES, 2004).

O surgimento do fast food, ou seja, processo de comida padronizada, fez com que as empresas desse setor disputassem acirradamente um lugar no mercado. Segundo Porter (1980), a competição se faz da rivalidade, onde é impossível criar estratégias em um vácuo competitivo. Diante do novo cenário são imprescindíveis uma estrutura adequada e o profissionalismo.

O fast food chega ao Brasil no ano de 1952 através da abertura de uma lanchonete pelo americano Robert Falkenburg, hoje conhecida como Bob's. Desde então o mercado só cresce no país. A Bob's é a rede que possui a maior cobertura geográfica do Brasil. Alguns anos depois, em 1979, ocorreu a abertura do McDonald's, onde os irmãos fundadores baratearam os hambúrgueres de sua lanchonete através de uma padronização no preparo, o que atraiu clientes de várias classes sociais (MENEZES, 2004).

As transformações na indústria de fast food passaram por mudanças aceleradas, principalmente com relação ao cardápio, onde foi acrescentadas outras refeições além de hambúrgueres, pizzas e batatinhas fritas, como fast food especializados em comida chinesa, japonesa, italiana, entre outras. Além dessa ampliação teve também a influencia da comida servida por quilo, que oferece o conceito de um cardápio mais abrangente (TOGNINI, 2000).

Para Bleil (1998) o fast food é o principal fenômeno de consumo da atualidade no mundo moderno. No Brasil, por exemplo, a receita das lojas de fast food obteve um aumento de 50%, saltando de US\$ 2 bilhões para US\$ 3 bilhões em 2000 (NEVES e CASTRO, 2003).

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA, 2014), em 2012 o setor relacionado à alimentação fora de casa, cresceu a uma média de 14,2% ao ano, obtendo assim um faturamento de R\$ 100,5 bilhões. De acordo com a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL, 2014), o segmento de restaurantes, bares e fast food representa cerca de 2,4% do PIB brasileiro.

O setor de fast food esta em expansão no Brasil, segundo um estudo realizado pela empresa especializada em inteligência geográfica de mercado (GEOFUSIO, 2015), as redes de fast foods brasileiras cresceram 11% no ultimo ano. Neste ano deverá alcançar um faturamento de R\$50 bilhões, uma alta de 82% com relação

ao ano de 2008 informa a Mintel, empresa britânica de pesquisa e inteligência de mercado, que prevê um crescimento de 47% de lojas abertas de fast food no Brasil (RIBEIRO, 2016).

Ainda segundo Ribeiro, 2016:

“O consumo de fast-food no Brasil é visto como um deleite, para muitos consumidores, assinala a pesquisa. A maioria dos brasileiros consome fast-food durante seu tempo de lazer nos fins de semana (34%) ou durante o almoço em dias da semana (33%). O jantar ainda está longe de ser uma opção em lanchonetes de fast-food (12%). Atrair clientes dos grupos socioeconômicos menos favorecidos é um desafio para as cadeias de comida rápida. O preço é questão crucial, já que 23% dos consumidores afirmam que preferem comprar em um estabelecimento tipo fast-food por ser mais barato que um restaurante comum.”

Estudos realizados pela Shopper Experience (2011) direcionam para a preferência dos brasileiros em uma alimentação mais rápida, onde cerca de 75% da população prefere esse tipo de estabelecimento do que os restaurantes tradicionais. Porém esse estilo de vida tem sido bastante criticado, por questões relacionadas à saúde (SCHLOSSER, 2001).

2.1.1 Fast Food: possíveis danos à saúde

Diante desse contexto, o tempo talvez seja um dos principais motivos para escolha de uma alimentação ágil, portanto o fast food se enquadra perfeitamente nessa ideia, com comida preparada em um pequeno intervalo de tempo e consumida por conveniência. No entanto essa comodidade pode trazer sérios riscos à saúde do consumidor, por serem alimentos bastante calóricos, ricos em gorduras e colesterol, podendo levar a obesidade, diabetes e aumento no nível de colesterol e triglicérides.

Uma pesquisa feita nos Estados Unidos comprovou que a obesidade é uma das maiores causas de morte, sendo responsável por cerca de 300 mil no país e que os alimentos de fast food então diretamente ligados a isso, devido a um aumento considerado de seu consumo nos últimos anos. (BETY, 2015; DANTAS, 2015).

Dados publicados pelo Ministério da Saúde revelou que quase metade dos brasileiros está acima do peso. Onde no ano de 2006 a incidência de obesidade da população era de 11,4% e em 2008 aumentou para 13,9% (BRASIL, 2010).

Devido o crescimento a cada ano do número de brasileiros obesos, gerou uma preocupação as autoridades de saúde que exigiu que as empresas de fast food, ou seja, “comida rápida” exibisse o valor nutricional e calórico das refeições e lanches vendidos aos clientes, como também o fornecimento de informações sobre a quantidade de carboidratos, fibras, proteínas, sódio e gordura (trans e saturadas) e compara-los ao recomendado para o consumo diário disponível na tabela da ANVISA. Essa exigência faz parte de um acordo afirmado entre a ANVISA, o Ministério Público Federal (MPF) e a Associação Nacional de Restaurantes (ANR), representante do setor de fast food (BRASIL, 2010).

2.2 Teoria das filas

A definição de um problema de fila consiste na programação das chegadas ou no fornecimento das instalações, ou ambos, de modo a minimizar a soma dos custos dos clientes em espera e das instalações (ACKOFF e SASIENI, 1979). O tamanho da fila desempenha um papel na análise de filas e pode ser finito, como na área de segurança entre duas máquinas sucessivas, ou pode ser infinito, como em serviços de mala direta (TAHA, 2008)

A Teoria das Filas é usada, com frequência, para obter resolução de problemas que envolvem tempo de espera, ou seja, em um determinado sistema clientes chegam para serem atendidos, recebem o serviço e depois se retiram do sistema (ROMERO *et al.* 2010).

Segundo Abensur (2011) a causa das filas está diretamente relacionada com a capacidade de atendimento de um servidor e a demanda existente para ser atendida, sendo importante para o gerenciamento de serviços, pois é inviável conhecer toda uma demanda existente durante um período, logo a técnica se torna representativa para um dado intervalo de tempo.

A técnica é um método analítico que abrange o assunto por meio de fórmulas matemáticas. Onde se analisa as relações entre as demandas e os atrasos sofridos pelo usuário do sistema, para avaliação das medidas de desempenho dessa relação em função da disposição deste sistema (ARENALES *et al.* 2007).

A disciplina da fila é a regra que define qual o próximo cliente a ser atendido, ou seja, a ordem em que os usuários são selecionados da fila para o atendimento (CHWIF; MEDINA, 2007). Abensur (2011) afirma que um sistema de filas, geralmente ocorre no sistema FIFO, o primeiro cliente que chega é o primeiro que sai, ocorrendo a mesma situação para os clientes chamados de preferenciais (idosos acima de 60 anos, gestantes e deficientes físicos).

2.3 Simulação de sistemas

2.3.1 Modelagem e Simulação de Sistemas

Modelar parte da ideia inicial de representar, de forma simplificada, um fenômeno ou um objeto. Um modelo representa as relações dos componentes do sistema que tende a se aproximar do verdadeiro comportamento do sistema (CHWIF; MEDINA, 2010).

Um modelo de simulação busca reproduzir o mesmo comportamento do sistema real submetido às mesmas condições, permitindo alterar as variáveis ou parâmetros do sistema. O modelo de simulação baseia-se na modelagem de sistemas que são dinâmicos, aleatórios e discretos de acordo com o quadro 1 (FREITAS FILHO, 2008; CHWIF e MEDINA, 2010).

Sistema	Conceito
Dinâmico	As variáveis de estado que representa o modelo se modificam na medida em que o sistema evolui.
Aleatório	Os possíveis estados das variáveis podem ser descritos, mas não predeterminados.
Discreto	As mudanças de estado ocorrem em pontos discretos no tempo e não de forma contínua.

Quadro 1: Tipos de Sistemas

Fonte: Adaptado de Freitas Filho (2008)

A Simulação constitui em princípios baseados em tarefas, sua aplicação relaciona-se a atividades práticas e consiste em construir o modelo e analisar seu comportamento (PAZIN FILHO; SCARPELINI, 2007).

Pegden (1990) que diz “a simulação é um processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos com este modelo com o propósito de entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação”.

Na Pesquisa Operacional existe uma técnica chamada de Simulação de Sistemas, que consiste em uma ferramenta para analisar o projeto e a operação de sistemas complexos, quando não é possível fazer experimentações no sistema real e quando não é possível desenvolver um modelo que solucione o problema através da pesquisa operacional para aperfeiçoar a produção (COSTA, 2002).

Shannon (1975) define simulação como sendo

“O processo de desenvolvimento de um modelo de um sistema real, e a condução de experimentos nesse modelo, com o propósito de entender o comportamento do sistema e/ou avaliar várias estratégias (com os limites impostos por um critério ou conjunto de critérios) para a operação do sistema”.

De acordo com Costa (2002) Simulação de sistemas nada mais é que a representação do processo de construção de um sistema real e sua experimentação, tendo como resultado uma visão futura do sistema para auxílio na tomada de decisões e uma melhor compreensão do sistema estudado. Podem-se comparar os resultados da simulação com os do sistema e assim validar seus próprios processos de raciocínio.

2.3.2 Vantagens e Desvantagens da Simulação de Sistema

Um modelo de simulação ajuda a entender como funciona o modelo como um todo, em relação a um sistema que opera individualmente. Para isso requer treinamento especial e podem ser de difícil interpretação, pode consumir muito tempo e com isso muito dinheiro. No quadro a seguir estão listadas as vantagens e desvantagens de utilizar a simulação de sistema (SANTOS, 1999).

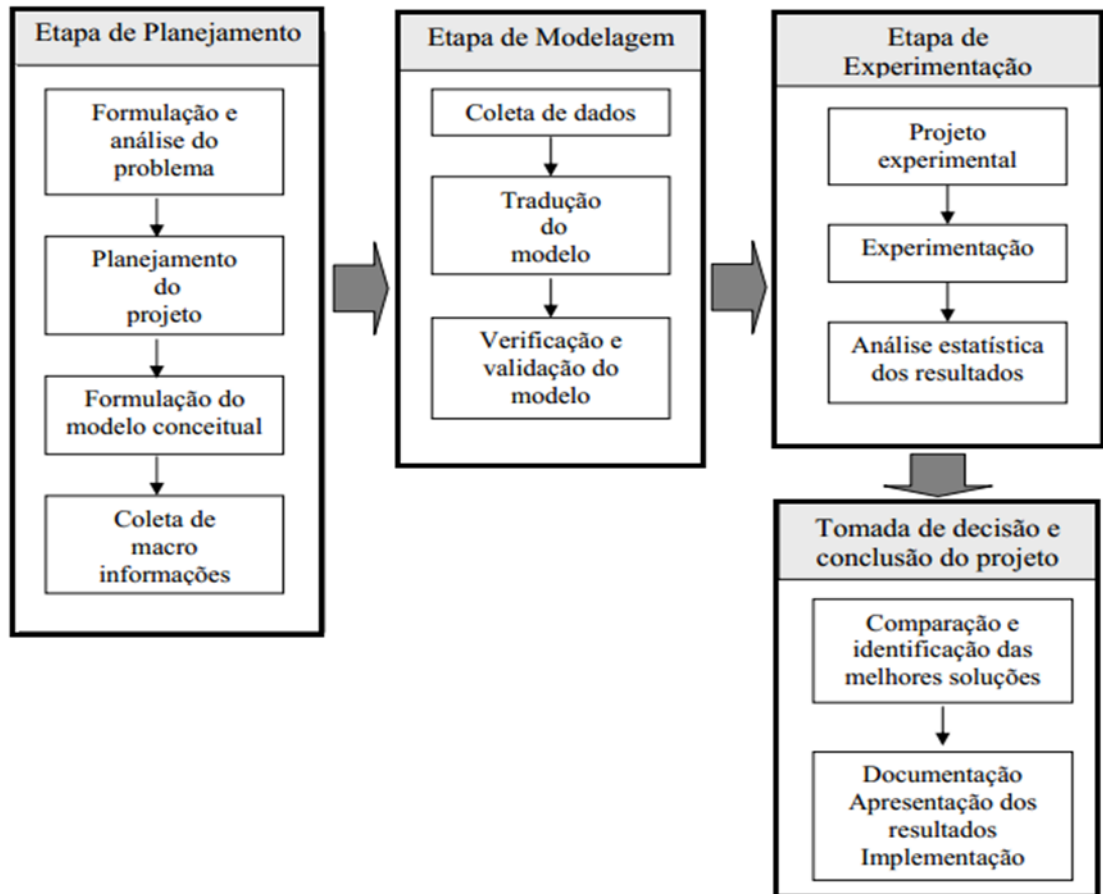
Vantagens	Desvantagens
Reusabilidade do modelo;	Requer treinamento especial;
Passível de uso mesmo que os dados de entrada estejam, ainda, na forma de “esquemas” ou rascunhos;	Envolve arte e, portanto o aprendizado se dá ao longo do tempo com a aquisição de experiência.
A simulação é, geralmente, mais fácil de aplicar do que métodos analíticos (menos simplificações);	O resultado da simulação é, muitas vezes de difícil interpretação (processos aleatórios incluídos no modelo).
Pelo alto nível de detalhamento o modelo pode substituir o sistema real evitando sua perturbação;	A modelagem e a experimentação associadas a modelos de simulação consomem muitos recursos, principalmente tempo.
O tempo pode ser controlado. Pode ser comprimido ou expandido. Permite-nos reproduzir os fenômenos de maneira lenta ou acelerada, para que possamos melhor estudá-los;	Consume muito tempo e, como consequência, muito dinheiro. Economizar pode levar a modelos incompletos.
Podemos compreender melhor quais variáveis são as mais importantes em relação a performance e como as mesmas interagem entre si e com os outros elementos do sistema;	É usada em muitos casos onde uma solução analítica é possível.
Facilitar a identificação de “gargalos”, preocupação maior no gerenciamento operacional de inúmeros sistemas, tais como fluxos de materiais, fluxo de informações ou de produtos;	É difícil determinar se um a observação é o resultado do relacionamento entre as variáveis do sistema ou consequência da própria aleatoriedade
Um estudo de simulação costuma mostrar como realmente um sistema opera, em oposição à maneira com que todos pensam que ele opera;	Não dá resultados exatos.
Novas situações, sobre as quais tenhamos poucos conhecimentos e experiência, podem ser tratadas, de tal forma que se tenha, teoricamente, alguma preparação diante de futuros eventos.	Requer treinamento especial.

Quadro 2: Vantagens e Desvantagens da utilização da Simulação de Sistemas

Fonte: Adaptado de Freitas Filho (2008)

2.4 Metodologia de um experimento de simulação

As etapas para formulação de um determinado estudo envolvendo modelagem e simulação é uma lista clássica utilizada por uma variedade de autores na solução de problemas desse tipo, a seguir a Figura 2 ilustrará essas etapas por meio de um fluxograma (FREITAS FILHO, 2008).



Fonte: Freitas Filho (2008)

As fases dessa metodologia, conforme citada anteriormente são descritas a seguir:

2.4.1 Etapas de planejamento:

- **Formulação e análise do problema:** descreve e define os objetivos e o propósito do estudo;
- **Planejamento do projeto:** estuda a possibilidade de se realizar o estudo, verificando se os recursos (pessoal, suporte, gerência, software etc.) necessários estão acessíveis à empresa. Define também a descrição dos cenários investigados e elabora um cronograma do projeto;
- **Formulação do modelo conceitual:** criação de um esboço gráfico do sistema, evidenciando as interações lógicas, definindo os componentes e descrevendo as variáveis;
- **Coleta de macro informações:** coleta de dados, fatos, estatísticas, arquivos históricos, dentre outros. Tais dados possuem a finalidade de direcionar os esforços futuros da coleta de dados.

2.4.2 Etapas de modelagem:

- **Coleta de dados:** dados que servirão como entrada nos modelos;

- Tradução do modelo: tem como objetivo transformar o modelo conceitual para uma linguagem de programação, ou aplica-lo num software de simulação;
- Verificação e validação do modelo: verifica se o modelo está de fato conseguindo representar o sistema real. Isto é, os resultados obtidos terão crédito? Serão válidos?

2.4.3 Etapas de experimentação:

- Projeto experimental: criar um conjunto de experimentos que produzam as informações desejadas, de modo a reduzir a quantidade de experimentos;
- Experimentação: execução propriamente dita das simulações, de modo a se obter os dados desejados e que também servirão para análise de sensibilidade;
- Análise estatística dos resultados: interfere sobre os resultados obtidos da simulação, estimando medidas de desempenho e analisando os cenários planejados.

2.4.4 Tomada de decisão e conclusão:

- Comparação e identificação das melhores soluções: identificar dentre as alternativas avaliadas qual é a melhor opção;
- Documentação e apresentação dos resultados implementados: registro do modelo e dos experimentos realizados para servir em novas análises ou até mesmo para compreensão do estudo. Além disso, a apresentação dos resultados também merece destaque, pois servirá no convencimento da aplicação prática.

2.5 Software Anylogic

O software de modelagem e simulação Anylogic é uma ferramenta essencial de produtividade e suporte à tomada de decisão que suporta todos os paradigmas de modelagem existentes (eventos discretos, modelagem baseada em agente e dinâmica de sistemas). Assim, ele cobre todas as necessidades imagináveis de planejamento de uma empresa. Através destes paradigmas, o utilizador pode facilmente encontrar um ponto de comunhão em que o sistema que pretende simular se situará. Desta forma compreendem-se as várias áreas onde a ferramenta pode ser aplicada (THE ANYLOGIC COMPANY, 2009).

- Sistemas de Produção;
- Gestão na Cadeia de Fornecedores (Supply Chain Management);
- Logística e Transportes;
- Defesa Militar e Aeroespacial;

- Processos de Negócio;
- Economia e Banca;
- Centros de Atendimento;
- Planos de Emergência e Evacuação 15 16 AnyLogic;
- Redes e Comportamentos Sociais;
- Movimento de Pessoas e Veículos;
- Análise de Estratégias de Negócio;
- Indústria Automóvel;
- Saúde e Biologia

2.5.1 As Bases do AnyLogic

Para Fernandes (2008) o Anylogic tem como base a framework Eclipse, na linguagem de programação Java e na de modelação UML (Unified Modeling Language). O Java possui uma linguagem de programação orientada a *objects* (POO), ou seja, usa *objectos* e as suas interações no desenho de programas e aplicações computacionais. Ao contrário dos métodos de programação mais tradicionais onde um programa é uma lista de tarefas a executar. Uma classe é definida como sendo um modelo para múltiplos *objectos* com características semelhantes e um *objecto* é uma instância de uma classe.

Os *Active objects* são os principais usados no AnyLogic para a modelação de sistemas. Basicamente, são objetos Java que contém parâmetros, variáveis, funções, eventos ou até outros objetos, sejam eles outros *Active objects* ou simples *objectos* de apresentação, como por exemplo, um botão. Logo abaixo é descrito os itens que compõem a biblioteca que na versão educacional é formada por 6 grupos (ESTEVES, 2009):

- Model – contém parâmetros, eventos, variáveis, gráficos de estados dentre outros;
- Action – contém *objectos* para criação de funções graficamente, através de um diagrama;
- Analysis – contém *objectos* de análise de dados como gráficos de tempo, histogramas, dentre outros;
- Presentation – contém os *objectos* que forma a apresentação como figuras geométricas, botões, caixas de textos, etc;
- Connectivity: contém *objectos* de ligação e utilização de base de dados ou de um flat file – esse último apenas na versão profissional do Anylogic.

Porém nem todos os *objectos* das bibliotecas presentes na versão educacional podem ser utilizados uma vez que fazem parte do pacote da versão profissional da ferramenta (FERNANDES 2008).

2.6 Família IDEF

Nos anos 70, o *Program for Integrated Computer Aided Manufacturing (ICAM)*, pertencente as Força Aérea Norte Americana, buscou aumentar a produtividade da manufatura através de aplicação sistemática de tecnologia de computação. Com isso o ICAM encontrou a necessidade de uma melhor análise e técnicas de comunicação para as pessoas envolvidas em programas de melhoria de produtividade em manufatura. Através do resultado obtido, o ICAM desenvolveu uma série de técnicas conhecidas como IDEF (Integrated Definition Methods). Estas técnicas foram definidas da seguinte forma (NIST, 1993)

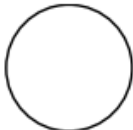

- IDEF0 – utilizada para produzir um modelo funcional. Um modelo funcional é uma representação estruturada de funções, atividades ou processos dentro de um sistema modelado ou definida área;
- IDEF1 – utilizada para produzir um modelo de informações. Um modelo de informações representa a estrutura e a semântica das informações dentro de um sistema modelado ou definida área;
- IDEF2 – utilizada para produzir um modelo dinâmico. Um modelo dinâmico representa o comportamento, variando no tempo, das características de um sistema modelado ou definida área.


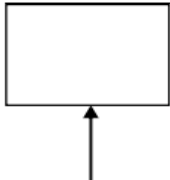
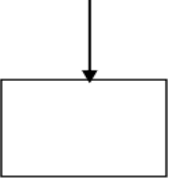
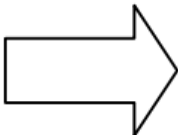

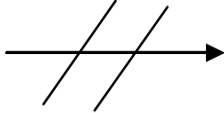

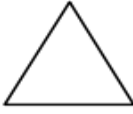
2.7 2.7 modelagem com IDEF-SIM

IDEF-SIM é descrita como sendo uma técnica de modelagem conceitual proposta por Leal, Almeida e Montevechi (2008), que tem como característica principal sua identidade lógica de aplicação. Essa técnica possui alguns pontos positivos como:

- Diminuir o tempo gasto na modelagem computacional;
- Auxiliar o processo de validação do modelo conceitual junto aos especialistas;
- Ajudar na obtenção de documentação do projeto de simulação, deixando registradas as lógicas utilizadas pelo menos;
- Mostrar um maior entendimento do modelo por parte dos futuros leitores do projeto.

No quadro 3 são descritos os elementos que compõe o IDEF-SIM com suas respectivas simbologias

Elementos	Simbologia	Técnica de Origem
Entidade		IDEF3
Funções		IDEF0

Fluxo da Entidade		IDEF0 E IDEF3						
Recursos		IDEF0						
Controles		IDEF0						
Regras para fluxos paralelos e/ou alternativos	<table border="1" data-bbox="798 631 1045 866"> <tr> <td>&</td> <td>Regra E</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>Regra OU</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>Regra E/OU</td> </tr> </table>	&	Regra E	x	Regra OU	o	Regra E/OU	IDEF3
&	Regra E							
x	Regra OU							
o	Regra E/OU							
Movimentação		Fluxograma						
Informação explicativa		IDEF0 E IDEF3						
Fluxo de entrada no sistema modelado		-						
Pontos finais do sistema		-						
Conexão com outra figura		-						

Quadro 3: Caracterização dos elementos do IDEF-SIM

Fonte: Adaptado de Freitas Filhos (2008).

- Entidade: são os itens a que deverão ser processados pelo sistema, podendo ser representado pela matéria prima, produtos, pessoas, documentos, entre outros. Cada uma pode ser agrupada ou dividida ao longo do processo produtivo, e são movimentadas por meios próprios ou por meio de recursos. Uma vez representada, o símbolo somente aparecerá no momento em que uma nova entidade for criada. Sendo assim, torna-se claro o número de entidades a ser utilizada e em que pontos do modelo à entidade sofrerá uma transformação;

- **Funções:** são os locais onde a entidade sofrerá alguma ação. Entendem-se assim como funções os postos de trabalho, esteiras de movimentação, filas e estoques, postos de atendimento. Cada uma dessas funções pode modificar uma entidade, como no caso de postos de trabalho, ou mesmo alterar o ritmo de tempo desta entidade no fluxo, como uma espera (fila, estoque);
- **Fluxo da entidade:** é o direcionamento da entidade dentro do modelo, caracterizando assim os momentos de entrada e saída da entidade nas funções;
- **Recursos:** são os elementos utilizados para movimentar as entidades e executar as funções. Os recursos podem ser representados por pessoas ou equipamentos. Em um sistema pode existir recursos estáticos ou dinâmicos. Os recursos estáticos não são dotados de movimento. Os recursos dinâmicos, por sua vez, podem se mover sobre um caminho definido;
- **Controles:** são as regras utilizadas nas funções, como sequenciamento, regras de filas, programações, entre outros;
- **Regras para fluxos paralelos e/ou alternativos:** estas regras são conhecidas como junções, na técnica IDEF3. Dois ou mais caminhos, após uma função, podem ser executados juntos (junção E), ou de forma alternativa (junção OU), ou permitindo ambas as regras (junção E/OU);
- **Movimentação:** define um deslocamento de entidade, no qual o modelador acredita possuir efeito importante sobre o modelo. Ao demonstrar este elemento, espera-se encontrar no modelo computacional uma programação específica para este movimento, como tempo gasto e recurso utilizado;
- **Informação explicativa:** usado para inserir no modelo uma explicação, com o objetivo de facilitar o entendimento do modelo;
- **Fluxo de entrada no sistema modelado:** são as entradas ou criação das entidades dentro do modelo;
- **Ponto final do sistema:** defini o final de um caminho dentro do fluxo modelado;
- **Conexão com outra figura:** usado para dividir o modelo em figuras diferentes.

O modelo IDEF-SIM possui uma visualização bastante didática dos processos representados e sendo assim, o mesmo foi selecionado para aplicação neste estudo. Por fim, para a criação deste modelo conceitual, e posterior modelagem probabilística, foi aplicada uma metodologia de experimento de simulação formulada por Freitas Filho (2008).

3 | METODOLOGIA

3.1 Classificação da pesquisa

Para se classificar uma pesquisa acadêmica é necessário caracterizá-la em quatro diferentes pontos de vista, a saber: abordagem de pesquisa, propósito da

pesquisa, natureza dos resultados e procedimentos técnicos (GANGA, 2012). No referido trabalho, a metodologia utilizada pode ser descrita a seguir:

- Quanto à abordagem da pesquisa: o trabalho em estudo enquadra-se em quantitativo, devido o mesmo apresenta resultados numéricos;
- Quanto ao propósito da pesquisa: classifica-se como descritiva, uma vez que existe à presença de modelagens probabilísticas que visam descrever um processo real. Contudo, parte dos resultados da pesquisa pode também ser classificada como preditiva, dado o caráter de previsão de comportamento do sistema que os resultados assumem;
- Quanto à natureza dos resultados: a pesquisa se encaixa como aplicada, pois parte dos resultados do trabalho relaciona soluções para problemas de eficiência no atendimento à clientes de setor de fast food;
- Quanto aos procedimentos técnicos: pode-se enquadrá-la num estudo de caso. Já que, trata-se de uma pesquisa empírica que trata de um assunto atual inserido no contexto da vida real.

3.2 Etapas do trabalho

Nessa etapa serão apresentadas as fases na qual foi elaborado o presente artigo, tais como:

- Levantamento bibliográfico: Estudo das teorias, definições e conceitos a cerca do software a ser utilizado;
- Coleta de dados: levantamento entre as datas 31/10/2016 a 09/10/2016;
- Tratamento dos dados;
- Codificação do modelo;
- Modelagem conceitual;
- Aplicação da simulação de sistemas.

Na seção a seguir, serão descritos os resultados obtidos através dos resultados obtidos para cada fase de elaboração do trabalho.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente capítulo serão apresentadas as análises, os resultados e as discussões a respeito do estudo das filas, da modelagem e da simulação. Inicialmente pela caracterização do estudo, posteriormente a modelagem conceitual do processo, a simulação do cenário atual e simulação do cenário proposto, e, por fim, com a discussão dos resultados obtidos.

4.1 Modelagem conceitual

A subway é uma rede de fast food criada em 1965 e tem origem norte-americana. Foi a franquia que mais cresceu no mundo nos últimos anos, totalizando 44.000 lojas

espalhadas em 98 países. No final do ano de 2010 tornou-se a maior rede de fast food ultrapassando o poderosíssimo Mc Donad's em termos de quantidade de lojas.

Atualmente a Cidade de Mossoró conta com três franquias, no Partage Shopping, no Centro da Cidade que é a loja central onde se localiza a alta administração e a loja onde se realizou o presente estudo, o Subway loja 3, localizada na avenida Francisco Mota, Alto São Manoel. O setor analisado é caracterizado como um setor de serviços e tem como característica clientes que buscam um serviço rápido e de qualidade. A definição das propriedades de sua fila pode ser vistas no Quadro abaixo:

Característica da fila	Descrição para a franquia estudada
Padrão de chegada	✓ População infinita; ✓ Chegam de forma aleatória; ✓ Chegam, na maioria das vezes em grupos.
Padrão de atendimento	✓ atendimentos individuais
Disciplinas das filas	✓ PEPS: Primeiro a entrar, primeiro a ser atendido.
Capacidade do sistema	✓ Limitado, pois as instalações físicas do ambiente não proporciona o atendimento a muitas pessoas.
Número de canais	✓ Atualmente a franquia trabalha, em média, com 2 (Dois) atendentes, sendo um para a confecção dos sanduíches e um no caixa. Porém, vale ressaltar, que a quantidade não é fixa e pode variar de acordo com a quantidade de funcionários disponíveis na loja e a demanda.
Estágio de serviço	✓ São dois estágios: Um para solicitar a produção do sanduíche e outra para a realização do pagamento.

Quadro 4: Descrição da fila

Fonte: Adaptado de Souza *et all* (2015).

Através da aplicação da ferramenta de modelagem IDEF-SIM, foi conseguido representar o processo de prestação de serviço atual, conforme mostra a Figura abaixo:

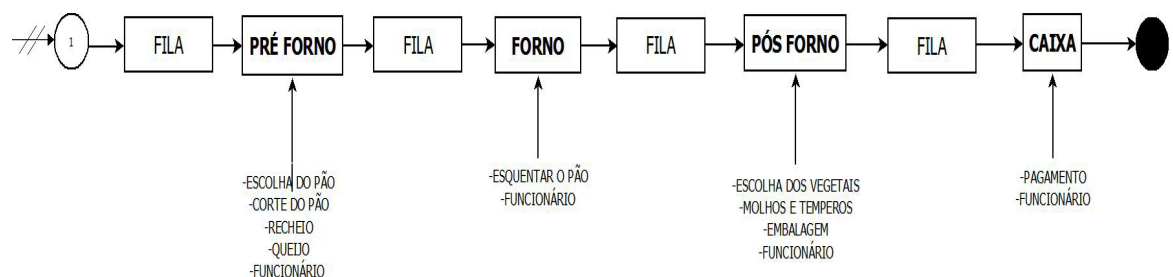


Figura 1: Modelagem no IDEF-SIM.

Para uma melhor na aplicação no software anylogic as etapas de preparação dos sanduíches foram agrupadas em macro etapas, sendo classificadas em pré-forno que são as fases de escolha do tipo do pão, corte do pão (tamanho), tipo do recheio e por fim, o tipo do queijo. Posterior a esta fase têm-se a fase do forno, onde os pães junto com os ingredientes anteriores assam durante um período de tempo pré-estabelecido e para finalizar a fase pós-forno com as atividades de seleção da salada, os tipos dos molhos, embalagem e o pagamento no caixa.

	Tarefa	Descrição da tarefa	Tempo médio de duração
Pré-forno	Escolha do pão	O cliente escolhe o tipo do pão.	46s
	Corte do pão	O funcionário corta o pão de acordo com o pedido do cliente, se é de 30 cm ou 15 cm.	
	Recheio	O funcionário aloca ao pão os recheios	
	Queijo	O queijo é escolhido pelo cliente e é adicionado ao sanduíche.	
Forno	Esquentar	O pão é aquecido com quase todos os ingredientes e é levado ao forno para que o queijo seja derretido e o pão seja assado.	45s
Pós-forno	Salada	A salada é escolhida pelo cliente de acordo com a disponibilidade na loja e é posta no pão	70s
	Molho	De acordo com a disponibilidade de sabores de molho o cliente escolhe e o sanduíche é finalizado e segue para a embalagem.	
	Embalagem	O sanduíche finalizado é posto em uma embalagem primária de papel. Para, posteriormente, ser entregue ao cliente.	
	Caixa	Ultima etapa. É onde o pagamento é realizado.	58s

Quadro 5: Descrição das etapas.

Fonte: Os autores (2016).

4.2 Simulação do cenário atual

Para a realização da simulação que alcance a representação da atual situação, fez-se necessário inicialmente se conhecer os tempos de chegada das amostras coletas (Anexo A) e logo após descobrir as distribuições de probabilidade que mais se ajustavam aos padrões de chegada e de atendimento. Para isso, foi utilizado o software *EASYFIT*, deste modo os resultados obtidos são vistos na Tabela X:

Variável	Distribuição	Parâmetros
Arrival rate	Gumbel	A = 5 B = 1

Quadro 6: Análise do padrão de chegadas e de atendimento

Fonte: Os autores (2016).

Tendo como base a tabela 6 é verificado que tanto para a chegada dos clientes como para o padrão de atendimento, a distribuição de probabilidade que mais se adequou a real situação foi à função Gumbel.

Na franquía, o cliente chega e logo se direciona para dar início à montagem do sanduíche, a fila pode ser considerada como centralizada. O tempo médio de atendimento é de três minutos e sessenta segundos, nesse tempo o cliente monta o sanduíche e efetiva o pagamento. As macro operações foram cronometradas e os valores que se encontram no (Anexo B) foram fundamentais para a legitimação do modelo. A loja tem o funcionamento das onze horas até às vinte e duas horas.

Na atual situação há dois operadores atuando na montagem e pagamento dos sanduíches. O operador um, que é o responsável pela produção dos sanduíches, trabalha com uma taxa de utilização de 61% o que indica que, nos horários das coletas de dados, este trabalha sob condições normais e possui 39% do tempo ocioso. O operador dois, trabalha no caixa e a uma taxa de utilização de 22% e de ociosidade 78%. Na simulação no *Anylogic* é perceptível a formação de pequenas filas com os dois operadores trabalhando.

4.3 Simulação de cenário alternativo

Com o objetivo de redução de custos e um melhor aproveitamento da capacidade dos operadores que, na situação atual trabalham com uma ociosidade de 39% (Operário 1) e 78% (Operário 2) é proposto a alta gerência a retirada de um operador já que ambos presentes não trabalham com uma capacidade considerada alta. Em termos de custos para a administração essa ociosidade corresponde, em custos, em um funcionário a menos na folha de pagamentos. Os números obtidos através da simulação do modelo viabilizam a proposta, pois o único operador teve uma taxa de utilização de 54,6%, um resultado de difícil compreensão, mas, matematicamente correto, segundo a simulação da proposta.

5 | CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu a idealização de um modelo probabilístico de simulação do sistema de atendimentos rápidos de uma franquía do restaurante Subway, loja do alto São Manoel, Mossoró/RN. O modelo foi legitimado com êxito, tornando possível que seus resultados sejam considerados razoavelmente confiáveis

e podendo ser utilizados como um suporte para o apoio a decisão.

Com a validação do modelo da atual situação foi possível fazer uso deste para prever, posteriormente, o desempenho do sistema considerando a implementação de alterações na capacidade de atendimento e na disciplina da fila. Em meio ao cenário, foi possível identificar uma proposta de modificação com a redução de um funcionário na linha de produção como alternativa sugerida.

Pelas análises realizadas nos subtópicos simulação do cenário atual e a simulação no cenário alternativo, percebe-se que o cenário alternativo seria o que mais se ajusta a realidade do restaurante. Deste modo, recomenda-se substituir a configuração atual pela alternativa proposta.

Do ponto de vista econômico, o ideal seria trabalhar somente com um atendente já que a taxa de ociosidade da situação atual pode ser considerada alta o que pode ser analisada como um custo alto não dispensável na administração do restaurante. Com apenas um atendente, segundo resultados da aplicação, as filas que são formadas podem ser consideradas com tamanhos aceitáveis o que torna a decisão viável.

Como sugestão para trabalhos futuros pode ser realizada uma análise de satisfação de serviço como o questionário SERVQUAL, para dar ainda mais confiança ao resultado obtido, já que a loja contará com apenas um atendente e possivelmente, em alguns horários, este opere com capacidade de utilização acima de 100%.

REFERÊNCIAS

ABIA. **Longe do Fogo**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/anexos2012/b8f22f61-df0a-426f-a18cbe696f68116d.pdf>>.

BETY. **Fast Food: conheça os perigos para saúde**. 2015. Disponível em: <http://corpoeestetica.com/fast-food-perigos/>. Acesso em: 17 Nov. 2016.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Restaurantes de comida rápida terão que exibir valor nutricional e calórico dos alimentos. 2010. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2010/12/restaurantes-de-comida-rapida-terao-que-exibir-valor-nutricional-e-calorico-dos-alimentos>. Acesso em: 17 Nov. 2016.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora dos Autores, 2010.

DANTAS. T. **Perigos do fast food**. 2015. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/saude-bem-estar/perigos-fastfood.htm>. Acesso em: 17 Nov. 2016.

ESTEVES, Joaquim Graciano de Sousa. **Simulação de sistemas de produção industriais**. 2009. Disponível em: <<https://java.com/en/>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

FERNANDES, R. A. C. **Simulador de Sistemas de Produção e de Informação Industriais**. 2008. Disponível em: <<http://www.eclipse.org/membership/>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

FONTENELLE, I. A. **O nome da marca. McDonald's fetichismo e cultura descartável**. São Paulo: Boitempo, 2002.

- FRANCO, Ariovaldo. **De caçador a gourmet: uma história da gastronomia**. São Paulo: Editora SENAC, 2001.
- FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas**. 2. ed. p. 372. Florianópolis: Visual Books, 2008.
- GANGA, Gilberto Miller Devós. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção: Um guia prático de conteúdo e forma**. São Paulo: Atlas, 2012. 361p.
- GAVIRA, M. **Simulação computacional como uma ferramenta de aquisição d conhecimento**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- GEOFUSIO. Empresa Especializada em Inteligência Geográfica de Mercado. Disponível em:< <https://geofusion.com.br/?s=fast+food>>. Acesso em: 17 de Nov. 2016.
- KLEIN, N. Sem logo. **A tirania das marcas em um planeta vendido**. Rio de Janeiro: Record, 2006.
- LAW, M. A. MCCOMAS, M. G. **Simulation of Manufacturing Systems**. Proceedings of the Winter Simulation Conference. Tucson, 1999.
- LEAL, F.; ALMEIDA, D.A.de; MONTEVECHI, J.A.B. **Uma Proposta de Técnica de Modelagem Conceitual para a Simulação através de elementos do IDEF**. In: Anais do XL Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, João Pessoa, PB, 2008.
- MENEZES, Elisa, **Dez coisas que você precisa saber sobre: FAST FOOD**. Revista Mundo Estranho. ano 5 - nº 29, p. 18 – 20, Julho 2004.
- NEVES, M. F; CASTRO, L.T. (Org). (2003) - Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos. São Paulo: Atlas.
- NEVES, M. F; CHADDAD, F. R; LAZZARINI, S. G. (1999) - Os serviços de alimentação nos negócios alimentares. Preços agrícolas. Piracicaba/SP, n.156, out.
- NIST. **Integration definition for functional modeling**. Federal Information Processing Standards Publications, FIPS PUB 183, NIST; 1993.
- MORABITO, R.; PUREZA, V. Modelagem e simulação. In: CAUCHICK MIGUEL, P.A.C. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão deoperações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p.165-192.
- OLIVEIRA, S. P; THÉBAUD-MONY, A. **Modelo de consumo agroindustrial: homogeneização ou diversificação dos hábitos alimentares**, 1996. Caderno de Debates, Campinas/SP, v. 4, p. 1-13.
- ORTIGOZA, S. A. G. (1997) - **O Fast Food e a Mundialização do Gosto**. Caderno de Debates. Campinas/SP, v. 5, p. 1-25.
- PAZIN FILHO, A; SCARPRLINI, S. Simulação: definição. Medicina (Ribeirão Preto) 2007; 40 (2) : 162-6.
- PEGDEN, C.D. et al. **Introduction to simulation using SIMAN**. NY: McGraw-Hill, 2nd ed, 1990.
- PORTER, M.E. **Competitive advantage**. Creating and sustaining superior performance. New York: Free Press, 1980.
- RIBEIRO, E. Redes de fast-food vão faturar R\$ 75 bilhões em 2018. Por: Brasil Economico. 2016.

Disponível em: < <http://economia.ig.com.br/empresas/2013-11-18/redes-de-fast-food-vao-faturar-r-75-bilhoes-em-2018.html>>. Acesso em: 17 Nov. 2016.

SANTOS, M. P. **Introdução a Simulação Discreta**. Instituto de Matemática e Estatística. Editora: Copyrightc. 1999. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/59087371/Simulacao>. Acesso em: 18 Nov. 2016.

SHANNON, R.E. **Systems Simulation the Art and Science**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1975.

SOUZA, et al., Um Estudo de Simulação de Sistemas Aplicado ao Atendimento de uma Agência Bancária. Mossoró, 2015.

SCHLOSSER, E. (2001) - País *fast food*. São Paulo: Editora Ática.

SHOPPER EXPERIENCE. Na Mesa. Disponível em: < <http://www.shopperexperience.com.br/search>>. Acesso em: 17 Nov. 2016.

TPGNINI, M. P. Análise do Segmento de Fast Food em Campo Grande: Estrutura Competitiva e Evolução. (Mestrado em administração) – UNIDERP – UFRGS. Campo Grande, 2000.

THE ANYLOGIC COMPANY. 2009. Disponível em: <[http://paginas.fe.up.pt/~ee01260/tese/Simulacao de Sistemas de Producao Lean - ee01260 - versao final.pdf](http://paginas.fe.up.pt/~ee01260/tese/Simulacao%20de%20Sistemas%20de%20Producao%20Lean%20-%20ee01260%20-%20versao%20final.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2016.

COSTA, M. A. B. Simulação de Sistemas. São Carlos, set. 2002. Disponível em: < http://www.simucad.dep.ufscar.br/simucad/dn_sim_doc01.pdf>. Acesso em: 17 Nov. 2016. Acesso em: 17/11/2016.

ANEXO B - TEMPO DAS MACRO OPERAÇÕES

PRE-FORNO	FORNO	POS-FORNO	CAIXA	PRE-FORNO	FORNO	POS-FORNO	CAIXA
43	46	73	67	48	48	69	52
50	44	79	56	48	49	74	57
49	41	73	57	50	43	69	77
44	47	71	67	46	47	64	49
50	44	63	55	44	49	65	66
45	53	82	64	41	48	70	45
47	48	65	59	42	45	72	44
45	44	62	65	35	40	67	63
47	38	64	73	48	44	74	57
49	45	73	53	51	44	70	62
45	50	68	57	51	41	67	74
42	48	72	60	48	44	64	60
47	40	72	70	43	39	63	57
52	45	73	71	47	46	61	61
47	42	74	76	50	39	70	52
42	51	69	55	47	51	64	63
53	37	77	51	43	45	68	61
53	45	70	67	48	40	85	40
46	44	58	84	39	43	62	61
45	44	72	40	50	45	60	54
45	43	77	55	47	38	72	69
45	44	70	64	48	39	66	66
42	41	68	66	44	42	68	44
45	53	71	45	46	39	63	59
50	42	66	69	45	46	76	53

48	46	54	49
46	49	70	59
42	43	66	52
50	47	79	60
48	49	63	54
47	46	65	61
56	49	64	46
48	40	71	79
44	44	73	76
49	47	72	53
49	52	75	60
51	38	73	71
43	46	70	58
49	44	67	76
40	47	74	57
44	45	65	34
42	42	71	65
44	44	77	55
47	44	70	64
45	47	81	53
48	46	68	60
41	47	63	52
42	39	71	39
48	40	75	47
46	45	66	57
49	47	68	43
45	50	74	63

52	44	66	53
49	46	83	36
43	39	69	79
50	55	76	39
45	48	71	64
49	48	71	43
50	44	76	64
46	40	71	72
49	35	73	72
38	37	75	66
47	46	66	62
53	50	76	58
43	42	58	57
44	44	71	64
50	49	68	66
42	36	69	57
45	45	67	59
45	47	66	55
35	50	78	59
46	40	71	76
47	40	68	42
46	51	61	65
46	42	71	77
34	45	75	65
46	50	66	57
53	52	66	51
40	41	65	61

49	46	66	50
44	52	61	69
42	42	67	42
45	51	64	61
40	44	78	55
49	43	63	63
40	45	73	73
49	39	69	49
46	46	67	59
48	51	72	55
49	35	77	53
41	44	65	58
48	52	59	68
47	48	72	58
52	43	80	69
51	45	81	58
42	50	77	48
49	39	72	59
46	41	67	51
43	52	72	44
42	47	69	69
46	48	68	60
44	45	69	59
40	44	75	57
49	47	73	51
47	42	68	52
41	43	70	44

41	51	58	55
40	42	72	80
44	57	57	53
43	41	72	49
41	45	84	68
53	53	81	48
44	41	62	37
42	50	62	48
45	43	69	60
41	49	79	53
48	47	67	35
44	42	76	36
51	45	67	64
43	47	68	58
45	58	73	57
51	50	66	53
46	44	64	43
46	40	72	35
52	47	69	57
48	45	55	62
44	52	78	79
48	48	72	72
45	42	68	55
43	44	65	74
50	48	66	62
47	45	59	61
42	38	79	78

55	45	60	55
43	42	74	42
43	41	76	52
MÉDIA			
46	45	70	58

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-255-5

