INTERFACE TECNOLÓGICA

PROJETO DE MELHORIA DO ATENDIMENTO, PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE UMA LANCHONETE UTILIZANDO O *SOFTWARE* DE SIMULAÇÃO ARENA

PROJECT TO IMPROVE SERVICE, PRODUCTION AND DISTRIBUTION OF A DINING BAR USING THE ARENA SIMULATION SOFTWARE

Natália Carolina Augusti - augusti.carol@gmail.com
Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP) – Jaboticabal – SP – Brasil

Isabela Lourenço Panosso Embalde – isabelapanosso@hotmail.com
Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP) – Jaboticabal – SP – Brasil

Oswaldo Lazaro Mendes – oswaldo.lazaro@fatectq.edu.br
Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP) – Jaboticabal – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v19i1.1415
Data de submissão: 10/03/2022
Data do aceite: 29/05/2022
Data da publicação: 30/06/2022

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo a melhoria dos serviços de uma lanchonete, otimizando assim o atendimento aos clientes e tempo de resposta aos pedidos. Como base para este projeto utilizou-se pesquisa bibliográfica baseado em livros, artigos de internet e visita in loco para levantamento dos dados. O trabalho utilizou-se a metodologia de *Design Thinking* e através do simulador ARENA propôs uma melhoria no sistema de atendimento, produção e distribuição dos pedidos da lanchonete para que venham a ter maior qualidade e menor tempo de resposta aos pedidos. Como resultado a simulação mostrou um gargalo considerável na preparação dos lanches e um outro gargalo bem menor na entrega via moto da lanchonete e um novo cenário apresentado como solução mostrou uma redução considerável na fila no preparo dos lanches. Conclui-se que ferramentas de simulação como o ARENA são imprescindíveis para auxílio dos gestores para solucionar problemas de gargalos nas empresas.

Palavras-chave: Melhoria de processo; Simulação; *Software* ARENA.

ABSTRACT

This work aims to improve the services of a cafeteria, optimizing customer service and response time to orders. As a basis for this project, bibliographic research was used based on books, internet articles and on-site visits for data collection. The work used the Design Thinking methodology and through the ARENA simulator, it proposed an improvement in the service system, production and distribution of the cafeteria orders, so that they will have higher quality and shorter response time to orders. As a result, the simulation showed a considerable bottleneck in the preparation of snacks and another much smaller bottleneck in

delivery via motorcycle from the cafeteria and a new scenario presented as a solution showed a considerable reduction in the queue for preparing snacks. It is concluded that simulation tools such as ARENA are essential to help managers to solve bottleneck problems in companies.

Keywords: Process improvement; Simulation; ARENA Software.

1. INTRODUÇÃO

Devido à grande competitividade gerada pela Globalização do mundo em que vivemos e das mudanças constantes, as organizações tem que buscar maneiras de agregar valor em seus produtos de maneira a suprir as necessidades dos clientes independente do porte (pequena/média ou grande).

O setor de serviços tem crescido continuamente, mesmo após o cenário pandêmico que o mundo vive, alguns exemplos de prestação de serviços são: as atividades de transporte, educação, alimentação, telecomunicações, saúde, beleza, marketing, advocacia, tecnologia da informação, entre outras áreas. Para fidelizar o cliente, este setor utiliza-se de alguns atributos e parâmetros, pois os consumidores exigem cada vez mais a conexão entre eficácia e o atendimento perfeito.

Para Rangel e Cobra (1993, p.08) “um bom serviço é aquele que vai ao encontro das expectativas do cliente ou consumidor. Um serviço, é sobretudo, uma forma de ampliar um produto vendido”.

Do setor de serviço, a alimentação fica entre os TOP 10, pois proporcionar o acesso a uma refeição pronta para consumo o que facilita a vida das pessoas que hoje trabalham fora e acabam por ter uma vida corrida.

Dentro da alimentação, temos os restaurantes, *fast food*s, as marmitas, os bares, as lanchonetes e outros, sendo que para a grande maioria um dos principais problemas enfrentados é o tempo de atendimento do pedido, ou seja, do momento em que o pedido entra até o momento que chega na casa do cliente ou é servido para o mesmo no estabelecimento.

Buscando uma maneira de auxiliar a melhorar o atendimento, será feito um estudo de caso em uma Lanchonete, localizada na região de Araraquara, onde será proposto através da utilização do *software* ARENA uma maneira de melhorar o atendimento, produção e a distribuição dos pedidos feitos pelos clientes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica permite explorar assuntos sobre o tema. Será abordado neste tópico: qualidade nos serviços, simulação e *software* de simulação ARENA, isto porque estes assuntos fundamentam o projeto e permitem compreender melhor o assunto abordado.

2.1 Qualidade nos serviços

Qualidade está relacionada com a satisfação de uma necessidade, com isto serviço com qualidade é quando se proporciona satisfação.

Segundo Albrecht (1994) a qualidade nos serviços é um diferencial competitivo muito forte e não depende apenas de uma única pessoa da empresa, mas de todas trabalhando em conjunto em busca da satisfação do cliente.

A qualidade na prestação de serviços está associada com relacionamento entre profissionais e cliente.

Segundo Schultz (2020), "A qualidade em serviços, assim como a qualidade de produtos, é a percepção e satisfação do cliente em relação a determinado atendimento ou solução".

Ainda segundo o autor, é complicado mensurar a qualidade de um serviço, pois está relacionado com a experiência do cliente.

Porém pode-se mensurar a qualidade, comparando com desempenho pré-estabelecido como desejável, tornando possível verificar desvios, possibilitando assim que seja possível corrigir. Para isto deve-se definir indicadores que sejam possível de serem mensurados, tais como: índice de satisfação/insatisfação, índice rejeição/aceitação, % de pedidos entregues no prazo/fora do prazo, prazo médio de entrega, % de pedidos que satisfazem completamente, % de devoluções de cliente por danos, erros e entregas fora do prazo, prazo médio da resolução de problemas etc.

2.2 Simulação

Simulação é uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema usando um computador digital (PRADO, 2010, P. 24)

Segundo Pegden (1991 apud Freitas Filho, 2008, p.22), “simulação é o 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”.

A simulação é o emprego de técnicas matemáticas em computadores, que permite imitar o funcionamento de qualquer tipo de operação ou processo do mundo real, ela pode ser aplicada desde a produção até o movimento de papéis em um escritório.

Para Prado (2010) a simulação tem diversas aplicações, tais como: linhas de produção, logística, comunicações, bancos, supermercados, escritórios, confiabilidade, processo de dados e *call center*.

2.3 *Software* de simulação ARENA

O ARENA foi lançado pela empresa America Systems Modeling em 1993, é o sucessor de dois outros produtos da mesma empresa SIMAN e CINEMA que evoluíram e foram integrados em um ambiente único de simulação que unia e potencializava seus recursos, o *software* ARENA. A linguagem SIMAN, através do *software* ARENA, passou a ser representada como um ambiente gráfico integrado, o software possui recursos para análise estatísticas, modelagem de processos, animação e análise de resultados.

Segundo Prado (2010, p.28)

> “O ARENA visualiza o sistema a ser modelado como constituído de um conjunto de estações de trabalho que contém um ou mais recursos que prestam serviços a clientes (também chamados de entidades ou transações) que se movem através do sistema”.

O *software* ARENA é a ferramenta para simulação de eventos discretos mais utilizado no mundo. São mais de 350.000 usuários em todo o mundo. Alguma das principais empresas da Forbes 500 são usuárias do ARENA, renomadas instituições como NASA e exército Americano são exemplos nos Estados Unidos. (Paragon 2021)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia é a parte do projeto na qual o autor deve indicar os procedimentos a serem tomados para a execução da pesquisa. Toda pesquisa pressupõe um conjunto de ações, etapas, técnicas para sua realização. Por exemplo, deve-se deixar claro qual o

método utilizado, os instrumentos, as técnicas, os sujeitos. Marconi e Lakatos (2010, p. 204) indicam que a metodologia deve deixar claro o método de abordagem e os métodos de procedimento.

Os objetivos deste trabalho não poderão ser alcançados de forma satisfatória, se as execuções das ações não forem planejadas e desenvolvidas, de acordo, com uma metodologia científica que responda o como fazer, de forma consistente com os cenários da pesquisa, os recursos disponíveis para sua execução e a finalidade ou aplicação esperada dos resultados.

Devido a sua importância, os próximos tópicos irão abordar, separadamente, a classificação da pesquisa, delimitação da pesquisa e procedimentos metodológicos.

3.1 Classificação da pesquisa

Segundo Gil (1999), Andrade (2006) e Cervo et All (2007), existem várias formas de classificar as pesquisas, sendo que as formas tradicionais de classificação são:

- Do ponto de vista da sua natureza ou finalidade: Básica ou Aplicada;
- Do ponto de vista da forma de abordagem do problema: Quantitativa ou Qualitativa;
- Do ponto de vista dos procedimentos técnicos: Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Documental, Pesquisa Experimental, Levantamento, Estudo de Caso, Pesquisa Expo-Facto; Pesquisa Ação, Pesquisa Participante;
- Do ponto de vista de seus objetivos pode ser: Pesquisa Descritiva, Pesquisa Exploratória e Pesquisa Explicativa.

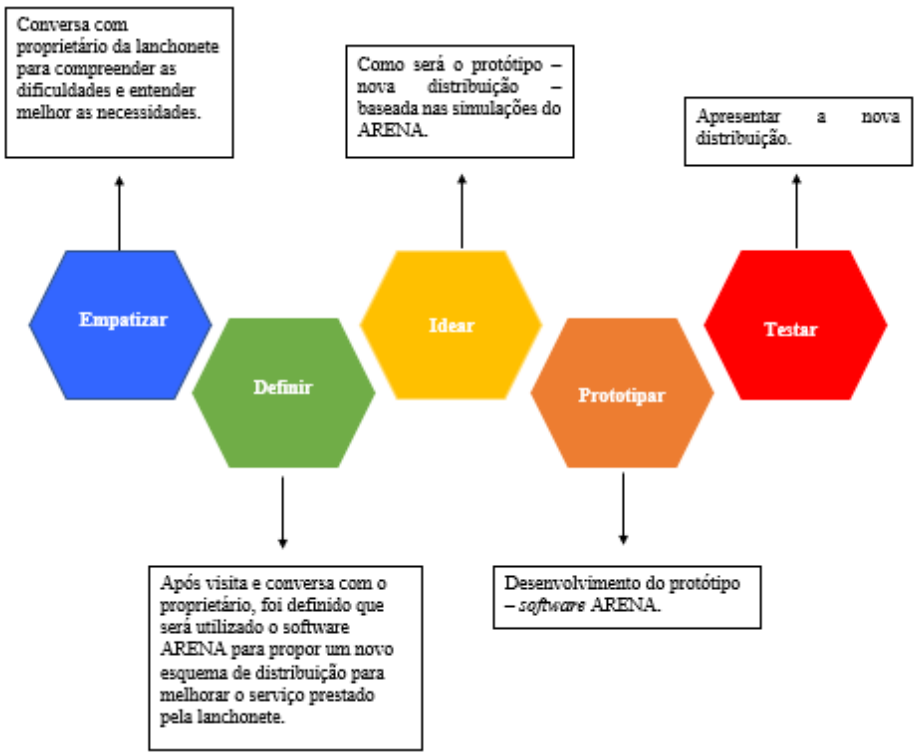
O trabalho foi classificado como um estudo quantitativo e qualitativo aplicado, que foi desenvolvido por meio de uma pesquisa descritiva e exploratória através de um estudo de caso. Cada uma destas classificações de pesquisa será explicada em conjunto com a metodologia *Design Thinking*.

A metodologia *Design Thinking*, foi utilizada, porque esta metodologia tem uma abordagem criativa de problemas e foi definido que o projeto seguiria as etapas *Design Thinking* para organizar o seu fluxo:

A Figura 1 apresenta cada uma das etapas da metodologia *Design Thinking* utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

INTERFACE TECNOLÓGICA

Figura 1 - Design Thinking



Fonte: Adaptado pelos autores.

3.2 Delimitação da Pesquisa

Para atendimento e produção a pesquisa englobará todos os pedidos feitos, já para a parte de distribuição será aplicada apenas nos pedidos feitos pelo telefone (disk), WhatsApp e o aplicativo da lanchonete e o aplicativo iqfome, sendo essas entregas são feitas pelos motoqueiros da lanchonete, cabe ressaltar que o aplicativo ifood opera com motoqueiros próprio. Desta forma, os dados foram levantados em várias visitas sendo feitas as marcações entre a chegada do pedido, tempo de preparo dos pedidos, até a entrega do pedido pelo motoqueiro e finalmente o retorno da moto ao estabelecimento.

3.3 Procedimentos

Para que a realização do estudo ocorresse de forma estruturada e organizada, definiu-se uma sequência de etapas deveria ser seguida. Assim adotou-se as fases para realização de uma simulação propostas por Andrade (2004), que consiste em:

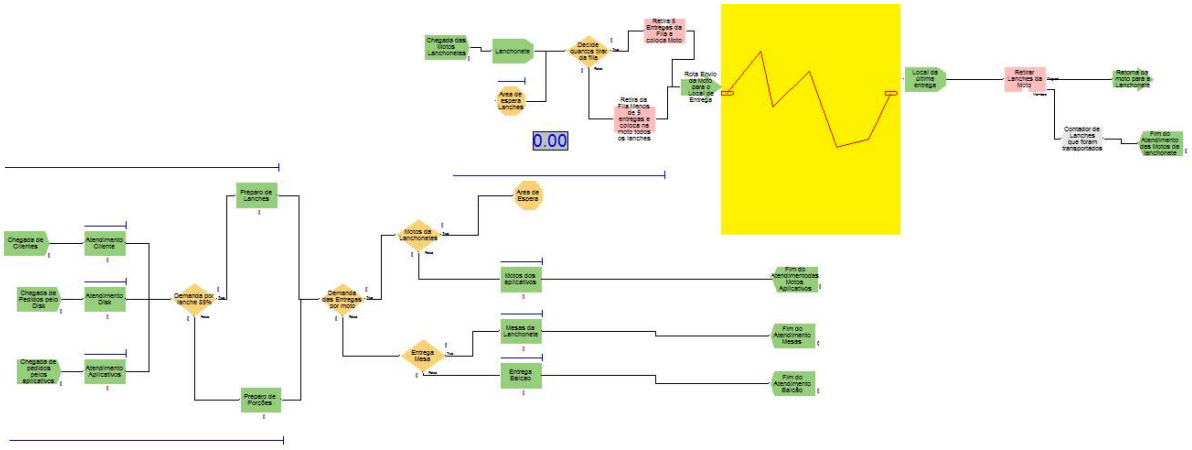
- Formular o problema
- Coletar os dados

INTERFACE TECNOLÓGICA

- Construir o modelo
- Validar o modelo com dados históricos
- Realizar os experimentos e fazer análise estatística dos resultados

A modelagem computacional foi realizada no *software* ARENA. Na Figura 2 tem-se o modelo de blocos construído para fazer a simulação dos fluxos e processos da lanchonete.

Figura 2: Modelagem Computacional usando Arena



Fonte: Autores

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta etapa será apresentado o passo-a-passo para desenvolvimento do protótipo.

4.1 Solução inicial

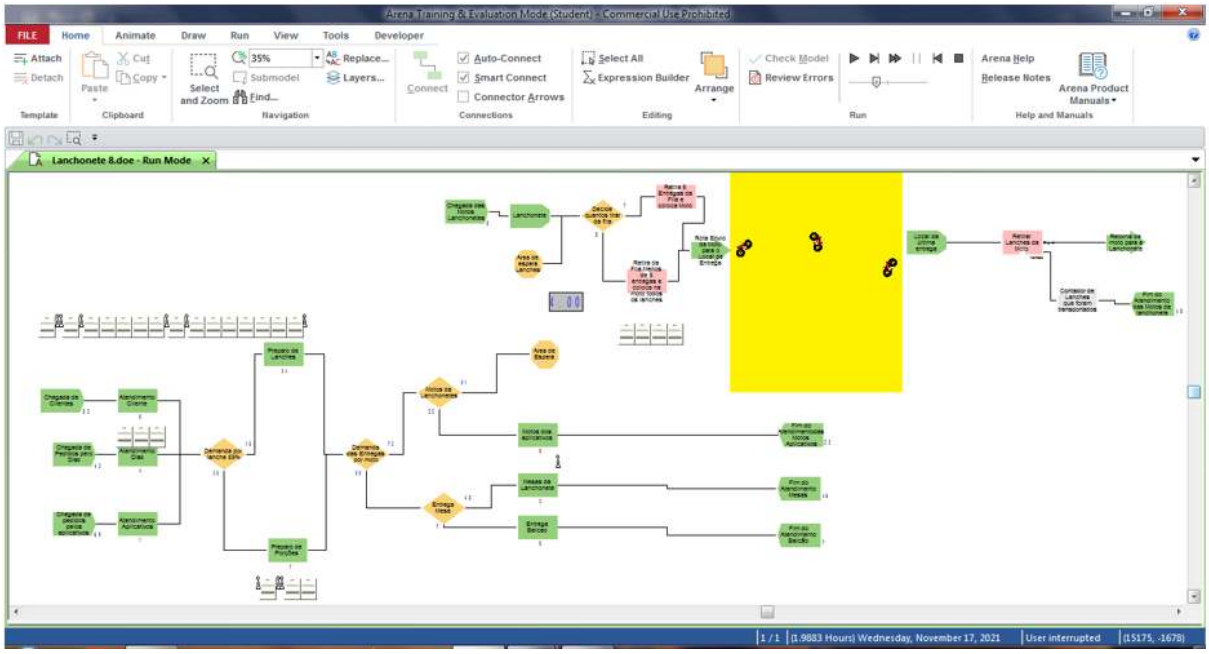
Na modelagem foi considerada a estrutura atual da lanchonete com 4 chapas, sendo que 2 são para a produção de lanches, dessas duas uma chapa é para as carnes utilizadas nos lanches e a outra é para esquentar os pães, e as outras duas são para as porções.

Na chapa da lanchonete é possível fazer 15 lanches ao mesmo tempo, sendo que lanches comuns demoram 5 minutos cada para assar, enquanto que lanches premium demoram 15 minutos cada um para assar. A proporção de lanches comuns é 70% e os lanches premium ficam com os 30% restantes na média. O tempo médio com os dados levantados para finalizar cada lanche usando a proporção, foi de 1.15 minutos com 1 chapa e de 0,75 minutos usando duas chapas em um dos dias de testes autorizados pelos proprietários usando uma das chapas de porções em um dia com menos movimento como chapa de lanches. Já para o preparo das porções, demoram em média 15 minutos e pode-se fazer por volta de 5 porções ao mesmo tempo.

INTERFACE TECNOLÓGICA

Na Figura 3 tem a simulação com a infraestrutura atual da lanchonete. A simulação mostra que ocorre um gargalo considerável no processo preparo de lanches, e para os lanches que devem ser entregues pelas motos da lanchonete um pequeno gargalo.

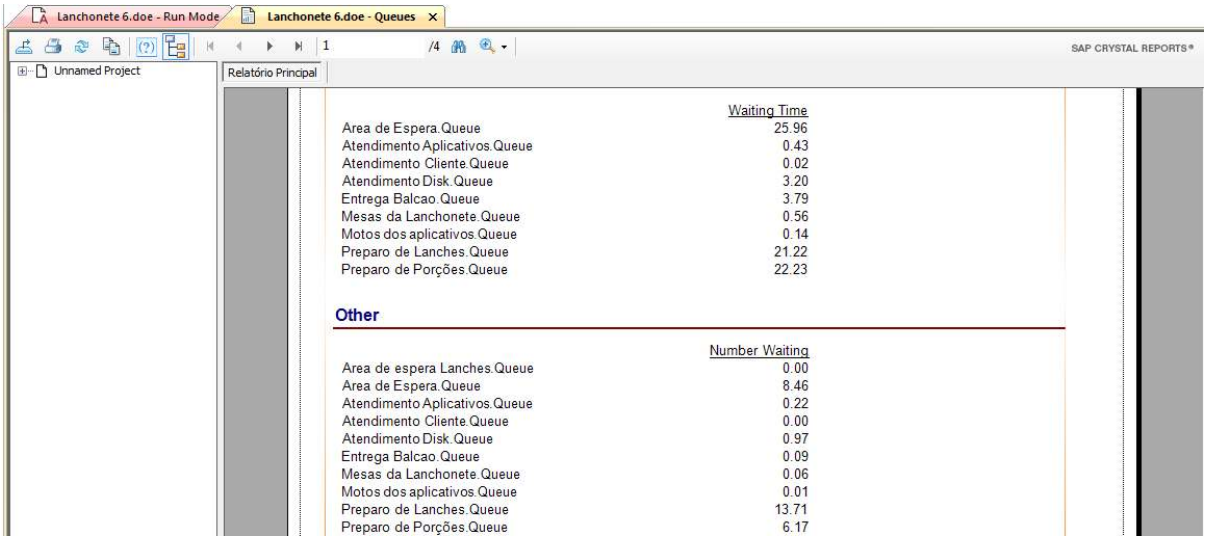
Figura 3: Simulação usando Arena com os recursos atuais da lanchonete.



Fonte: Autores

Na Figura 4 tem-se os tempos e número de itens em espera que foram gerados após a simulação em 120 minutos correspondente ao modelo da Figura 3.

Figura 4: Relatório Gerado pelo Cristal Reports após a simulação do modelo da Figura 3.



	Waiting Time
Area de Espera.Queue	25.96
Atendimento Aplicativos.Queue	0.43
Atendimento Cliente.Queue	0.02
Atendimento Disk.Queue	3.20
Entrega Balcao.Queue	3.79
Mesas da Lanchonete.Queue	0.56
Motos dos aplicativos.Queue	0.14
Preparo de Lanches.Queue	21.22
Preparo de Porções.Queue	22.23

Other

	Number Waiting
Area de espera Lanches.Queue	0.00
Area de Espera.Queue	8.46
Atendimento Aplicativos.Queue	0.22
Atendimento Cliente.Queue	0.00
Atendimento Disk.Queue	0.97
Entrega Balcao.Queue	0.09
Mesas da Lanchonete.Queue	0.06
Motos dos aplicativos.Queue	0.01
Preparo de Lanches.Queue	13.71
Preparo de Porções.Queue	6.17

Fonte: Autores

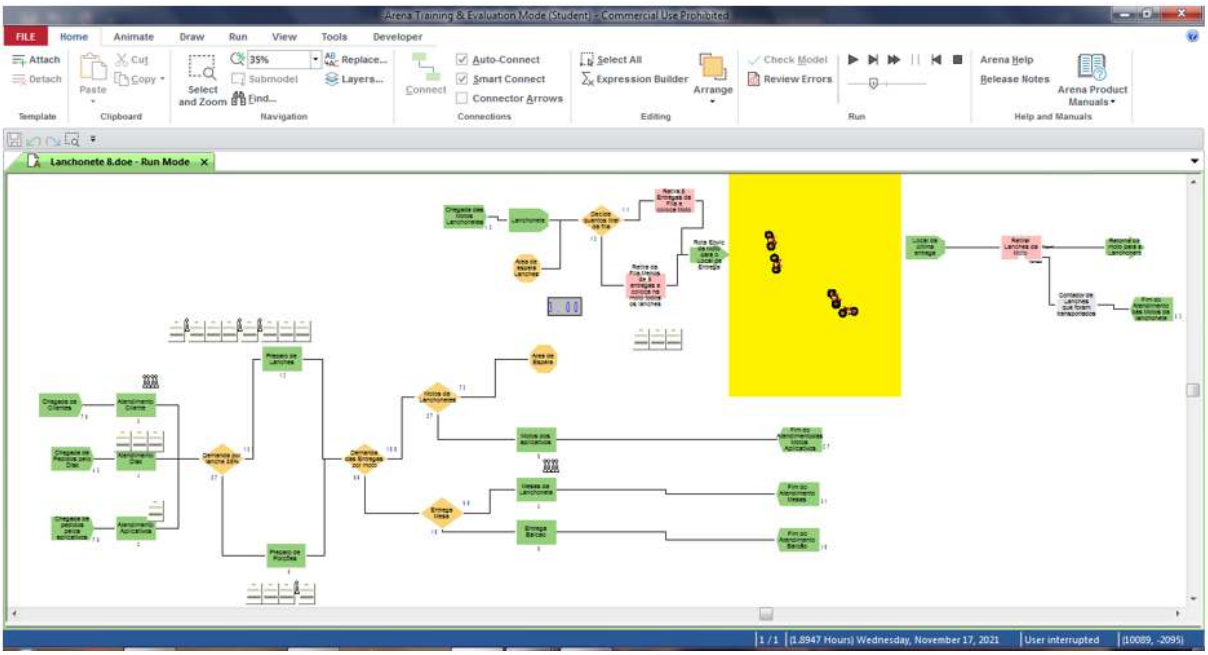
INTERFACE TECNOLÓGICA

Assim após as simulações no *software* ARENA e análises destas simulações, pode-se seguir com a apresentação da proposta final.

4.2 Solução final

A Figura 5 apresenta a simulação com uma chapa a mais e uma moto a mais para entrega com as filas normais que podem fazer uma grande diferença no atendimento final aos clientes da lanchonete.

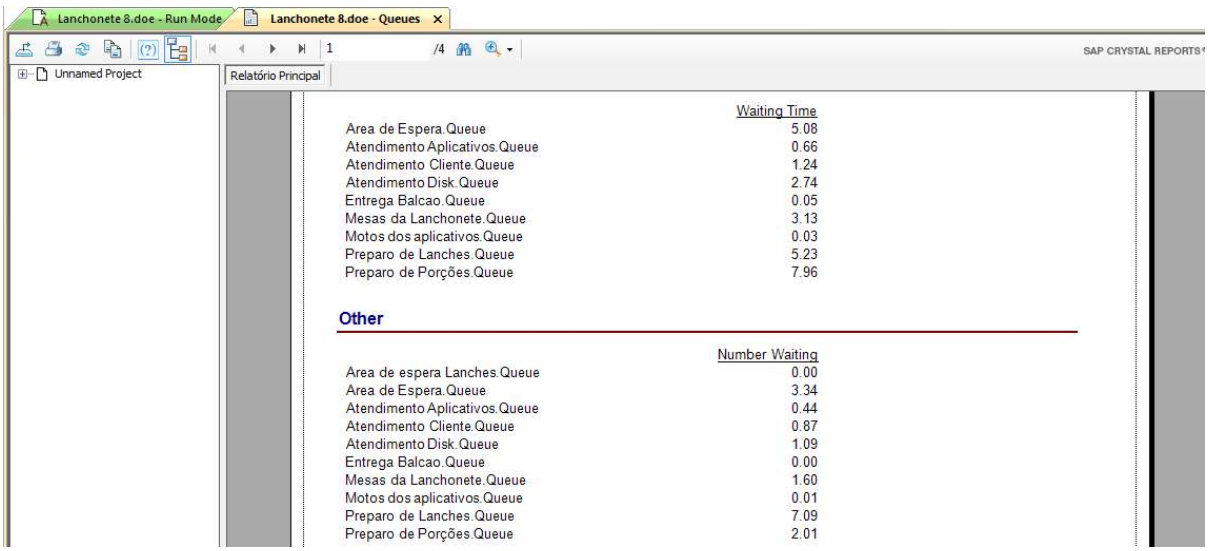
Figura 5: Simulação usando o Arena com o modelo final proposto.



Fonte: Autores

Na Figura 6 tem-se os tempos e número de itens em espera que foram gerados após a simulação em 120 minutos correspondente ao modelo da Figura 5.

Figura 6: Relatório Gerado pelo Cristal Reports após a simulação do modelo da Figura 5.



Fonte: Autores

A Tabela 1 foi montada com os tempos das filas dos maiores gargalos do modelo, gerados pela simulação de 120 minutos no ARENA, sendo que os dados levantados e utilizados para a simulação foram sempre no período das 20h até às 22h, horário de pico na Lanchonete.

Tabela 1: Dados retirados da simulação em relação as filas em minutos

Fila	Atual (tempo min)	Final (tempo min)	Porcentagem Final/Atual	Porcentagem de redução (100%- final/atual)
Preparo de lanches	21,22	5,23	24,65%	75,35%
Preparo de porções	22,23	7,96	35,81%	64,19%
Espera para distribuir os lanches nas motos	25,96	5,06	19,49%	20,51%

Fonte: Autores

A Tabela 2 apresenta os mesmos dados da Tabela 1 em unidades, utilizando como parâmetros os mesmos 120 minutos com os dados no horário de pico da biblioteca.

Tabela 2: Dados retirados da simulação em relação as filas em unidades

Fila	Atual (unidades)	Final (unidades)	Porcentagem Final/Atual	Porcentagem de redução (100%- final/atual)

Preparo de Lanches	13.71	7.09	51,71%	48,29%
Preparo de Porções	6.17	2.01	32,58%	67,42%
Espera para distribuir os lanches nas motos	8.46	3.34	39,48%	40,52%

Fonte: Autores

Com dos dados da Tabela 1 verifica-se que a Fila de preparo de lanches teve uma redução de aproximadamente 75%, a de preparo de porções de 64% aproximadamente e a de distribuir os lanches nas motos de 80,5%, mostrando que a solução final gerou um ganho considerável em ao relação tempo

Os dados da Tabela 2 mostram que na Fila de preparo de lanches o número de unidades caiu por volta de 48%, a Fila de Porções reduziu em 67% aproximadamente e a de distribuição nas motos em torno de 40,5% apresentando também uma redução muito boa em relação a quantidade de unidades em espera.

Com os dados consolidados da solução atual e da proposta final o modelo mostrou a importância de utilizar simulação usando a ferramenta Arena, melhorando assim a qualidade do serviço da lanchonete em relação ao tempo de entrega do produto, gerando assim uma maior satisfação e fidelização do cliente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas, para se tornarem competitivas neste mercado globalizado, devem estar continuamente buscando melhorar e aprimorar seus métodos e processos bem como agregar valores em seus produtos de maneira a satisfazer a necessidade dos clientes.

Foi verificado que o *software* ARENA pode ser usado para realizar as simulações e ele permitiu atingir o objetivo do trabalho.

A solução final proposta permitiu com um chapa e uma moto a mais fazer uma grande diferença no atendimento final aos clientes da lanchonete.

Além desta proposta final, foi possível deixar também em aberto a análise de novas simulações que possa verificar o retorno do investimento caso os proprietários desejam aumentar a lanchonete e também outra proposta futura seria a análise de rotas e distribuição utilizando os algoritmos de roteirização e o *software* Guzek, ou utilizar o Excel usando o método Evolutionary do Solver.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, K. **Revolução nos serviços: como as empresas podem revolucionar a maneira de tratar seus clientes**. 4ed. São Paulo: Pioneira, 1994.

ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e Modelos para análise de Decisões**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 192p.

ANDRADE, M. M. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 7 Ed. São Paulo: Atlas 2006.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA R. **Metodologia Cientifica**. 6 Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FIORONI, M.M. **Simulação em ciclo fechado de malhas ferroviárias e suas aplicações no brasil: avaliação de alternativas para o direcionamento de composições**. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à modelagem e simulação de sistemas com aplicações em ARENA.** 2ed. Ver e atual. / Paulo José de Freitas Filho – Florianópolis: Visual Books, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. rev. São Paulo: Atlas, 2010.

PARAGON. **ARENA.** 2021. Disponível em www.paragon.com.br/%20softwares/arena/ Acesso em 10 outubro 2021.

PRADO, D. S. dos. **Usando o ARENA EM SIMULAÇÃO**. Darci dos Santos Prado – Belo Horizonte (MG) INDG Tecnologia e Serviços Ltda. – 2010 305p.: il (Série Pesquisa Operacional – Volume 3).

RANGEL, A; COBRA, M. **serviços ao cliente:** uma estratégia competitiva. 2. Ed. São Paulo: Marcos Cobra, 1993.

SCHULTZ, F. **Qualidade em serviços: 5 dicas para melhorar e monitorar sua empresa**. Publicado em Set. 2020. Disponível em: https://blog.bomcontrole.com.br/qualidade-em-servicos/ . Acesso em: 08 out 2021