

MAPEAMENTO, MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE UM RESTAURANTE EM UM SHOPPING CENTER

Mariana de Souza Pereira (PUC Minas – Campus Poços de Caldas) mariana.pereira.979646@sga.pucminas.br

Lucas Augusto Zólio Jordão (PUC Minas – Campus Poços de Caldas) lucas.zolio@sga.pucminas.br

Rodrigo Furlan de Assis (PUC Minas – Campus Poços de Caldas) furlan@pucpcaldas.br

Rodrigo Mauricio Bruno (PUC Minas – Campus Poços de Caldas) rodrigo.bruno@sga.pucminas.br

William Fernando Dias Roque (PUC Minas – Campus Poços de Caldas) william.roque@sga.pucminas.br

Resumo:

A Simulação de Sistemas é uma ferramenta que está inserida na pesquisa operacional, tendo grande destaque no que se refere a analisar o projeto e a operação de sistemas complexos. A otimização é o processo de tentar diferentes combinações de valores para variáveis que podem ser controladas buscando uma combinação de valores que provê a saída mais desejada de um modelo de simulação. A combinação entre simulação e otimização faz com que as respostas sejam mais eficientes, possibilitando uma melhor tomada de decisão. O presente estudo tem como objetivo central aplicar a modelagem e simulação através do software Simio LLC® em um pequeno restaurante de frutos do mar localizado no município de Poços de Caldas, a fim de gerar resultados, possibilitando propor soluções viáveis em termos de custo benefício empresariais para redução de custos e redução lead time dos produtos a serem servidos, além de otimizar o fluxo de materiais e informações.

Palavras chave: Simulação, Mapeamento de fluxo de valor, Restaurante.

MAPPING, MODELLING AND SIMULATIN OF A RESTAURANT IN A SHOPPING CENTER

Abstract

The simulation system it's a traditional tool with involves an operational research, with has great emphasis on analyzing projects and the operational of complex systems. The process of optimization trying different combinations of values that can be controlled, searching one combination of values that provides exit of the most wanted simulation model. The combination between simulation and optimization does with that the answers are more efficient, allowing a better decision to make. The present study has as a central objective to apply the modelling and simulation through the software Simio LLC® in a small restaurant of seafood located in the municipal district of Poços de Caldas, to generate results, making possible to propose viable solutions in business terms of cost benefit, to reducing costs and lead time of products to be served, besides optimizing the flow of materials and information.

Key-words: Simulation, Value Stream Mapping, Restaurant.

1. Introdução

No Brasil, segundo dados da Abrace (Associação Brasileira de Shoppings Center) em 2017, 6,9% da área disponível para locação em shoppings está ocupada com operações de alimentação. O maior interesse dos shoppings por restaurantes se deve ao papel destas operações na geração de fluxo, atração e fidelização dos clientes.

O atual cenário econômico tem gerado grandes mudanças na gestão organizacional, uma vez que além de exigir a melhoria da qualidade, maior variedade e um custo menor, vem exigindo também a redução do lead time e melhorias constantes em processos. Para assegurarem sua sobrevivência no médio e longo prazo, as empresas necessitam elaborar e gerenciar processos, a fim de se obter vantagens reais ao desenvolver os seus sistemas de produção e oferecendo produtos e/ou serviços adequados às necessidades de seus clientes (LAW, 1999).

Deste modo, a partir de técnicas de simulação, busca-se encontrar um ponto de equilíbrio que satisfaça os clientes e seja viável economicamente para o provedor do serviço (ARENALES et al., 2006). Nesse sentido, a otimização de Sistemas se torna relevante no que se refere a analisar o projeto e a operação de sistemas complexos.

A otimização é o processo de tentar diferentes combinações de valores para variáveis que podem ser controladas buscando uma combinação de cenários que provêm resultados para alterações fazendo com que as respostas sejam mais eficientes, possibilitando uma melhor tomada de decisão (SANTOS & ALVES, 2014).

Com isso, o presente estudo tem como objetivo central aplicar a modelagem e simulação através do software Simio LLC® em um pequeno restaurante, a fim de gerar resultados, possibilitando propor soluções viáveis em termos de custo benefício empresariais para redução de custos e redução lead time dos produtos a serem servidos, além de otimizar o fluxo de materiais e informações.

A empresa referência para a execução deste estudo de caso trata-se da chamada loja satélite, onde segundo Abrace (2018), são pequenas lojas localizadas em shopping centers, sem características estruturais e mercadológicas especiais e destinadas ao comércio em geral.

2. Referencial teórico

2.1. Mercado de Shopping Centers

Segundo LANGONI (1984), o shopping center pode ser considerado uma revolução tecnológica ao gerar ganhos de eficiência. Sua grande inovação foi à relação contratual estabelecida entre o empreendedor do shopping Center e os lojistas, onde foi definido um aluguel mínimo além de um percentual sobre o faturamento dos comerciantes. Isso fez com que fossem necessários planejamentos estratégicos agregados, compras conjuntas para economias de escala e internalização de externalidades como, por exemplo, gastos com propaganda e análise de mercado.

Desde 1966, ano em que foi fundado o primeiro shopping Center do Brasil no município de São Paulo, o número de empreendimentos vem crescendo de forma acentuada, totalizando, em dezembro de 2017, 571 shoppings centers, de acordo com a ABRASCE. São vários os fatores de crescimento dos shoppings centers, como o crescimento urbano, a necessidade de maior segurança e maior conforto, as características climáticas brasileiras, a economia, aumento da carteira de fundos de pensão que aumentou os investimentos em shopping

centers, entre outros.

Segundo a ABRASCE (2017), atualmente, o setor de shopping Center é responsável por 18,3% do varejo nacional (excluindo vendas de combustíveis e GLP) e 2,57% do PIB. Além disso, são gerados 1.016.428 empregos no país. Esses dados mostram que este segmento ajuda consideravelmente a movimentar a economia do país.

2.2. Restaurantes em Shopping Centers

O setor de alimentação no Brasil vem se destacando devido as grandes possibilidades que o serviço em questão oferece, ganhando representação, principalmente, na figura dos restaurantes, os quais configuram, no âmbito social, o local para realização de refeições (ALVES; UENO, 2010). No entanto, isso não pode ser encarado como garantia de sucesso e sobrevivência para os restaurantes, afinal, conforme Covariharter et al. (2013, p.35), quanto a análise de utilidade na teoria do consumidor, “o consumidor faz a escolha de bens e serviços que maximize sua utilidade, isto é, que os mais faz feliz”.

De acordo com a ABRASCE (2014), dos consumidores que visitam os shopping Centers atualmente, 12% vão apenas para poder se alimentar. O valor gasto nesta área também aumentou de R\$ 15,00 em 2006 foi para R\$ 23,00 em 2009, o que significa um aumento real de 53%.

2.3. Simulação

Define-se a simulação como o processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos, com o propósito de entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação (KELTON et al., 2010). Dentre as vantagens do uso dos modelos de simulação, Pristker (1986) destaca que estes permitem obter conclusões sobre sistemas sem construí-los, se forem novos, e sem perturbá-los, se existentes.

A modelagem do sistema que está sob análise se dá como uma das principais etapas para o estudo de simulação. A mesma consiste em um processo de criação e descrição do problema e envolve um determinado grau de abstração. De acordo com PIDD (1998), um modelo pode ser definido como uma representação externa e explícita de parte da realidade vista pela pessoa que deseja usar aquele modelo para entender, mudar, gerenciar e controlar parte daquela realidade. Inúmeros são os sistemas aptos à modelagem e simulação, dentre os quais se destacam: sistemas de produção; sistemas de transporte e estocagem; sistemas administrativos; sistemas de prestação de serviços, entre outros.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se a abordagem quantitativa e o procedimento experimental proposto por Harrel et al. (2002) e Chwif e Medina (2015), que explica que para criar um modelo de simulação são necessárias seis etapas: (i) definir o problema a ser estudado; (ii) coletar os dados; (iii) construir uma estrutura conceitual do problema e inserir os dados no programa; (iv) buscar soluções; e (v) avaliar e escolher uma solução

3.1. Estudo de caso

O estudo de caso consiste em aplicar a modelagem e a simulação através do software Simio LLC em um restaurante de frutos do mar de pequeno porte. A fim de se analisar os tempos de

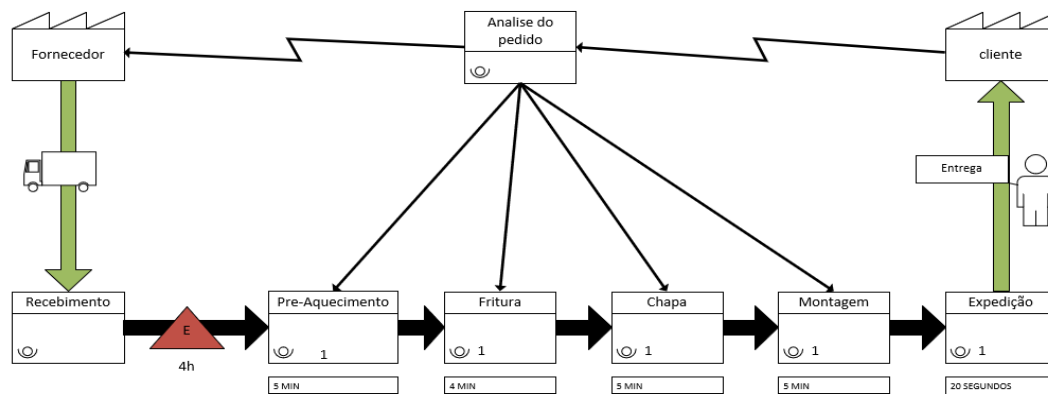
preparo até a entrega dos pratos, e propor melhorias como a troca de equipamentos que possam não estar suprindo a demanda e diminuir o tempo de preparo eliminando procedimentos desnecessários. Entretanto, sempre tendo em vista a redução de custos e a otimização dos procedimentos.

3.2. Empresa estudada

O estudo foi realizado junto a um restaurante de frutos do mar de pequeno porte situado em um Shopping Center na cidade de Poços de Caldas. Fundada em 1 de dezembro de 2015, a empresa hoje conta com uma cozinha de 25 m² para a produção dos pratos, onde possui três funcionários responsáveis pela produção, controle e bom funcionamento do local. Atualmente, o restaurante produz 21 tipos de pratos e porções. Para realizar o estudo foi escolhido o prato que possui a maior demanda diária, no qual é composto de arroz, feijão, batata frita e um file de peixe empanado.

3.3. Mapeamento de fluxo de valor

O mapeamento de fluxo de valor é uma importante ferramenta para visualização de todo o processo produtivo, representando o fluxo de materiais e informações (ABDULMALEK & RAJGOPAL, 2007). Além disso, segundo Dal Forno et al. (2014), o mapeamento de fluxo de valor tem-se revelado muito eficaz no que diz respeito à identificação e eliminação de desperdícios. O fluxo de valor é definido como a coleção de todas as atividades, na qual agregam ou não valor e são necessárias para levar um produto ou um grupo de produtos que se utilizam dos mesmos recursos por meio dos principais fluxos de matéria-prima para os consumidores finais (ROTHER & SHOOT, 1999). Na figura 1, esta representado o MFV modelado do restaurante objeto de estudo.



Fonte: Autoria Própria

Figura 1 - Mapeamento de Fluxo de Valor

3.3.1. Estrutura do mapeamento de fluxo de valor do restaurante fast-food

O restaurante em questão, conta com três funcionários na cozinha, que exercem cargos rotativos, ou seja, todos com capacidade de assumir o posto do próximo caso seja necessário. A distribuição na cozinha, se dá com um funcionário na chapa/ fritadeira, um cozinhando/lava a louça interna da cozinha e um para a análise de pedido/ montagem dos pratos. Para o estoque foi considerado os alimentos pré-preparados antes de o restaurante abrir, como a produção do arroz e feijão e o preparo da farinha para empanar os peixes.

3.3.2. Funcionamento do restaurante fast-food

O pedido chega de forma eletrônica para a cozinha, sendo assim, um funcionário é responsável de analisar o pedido e indicar o início da produção do prato, designando o que cada etapa deverá produzir (pré-aquecimento, fritura e chapa). A partir disso, o funcionário designado para a montagem do prato aguarda até que todos os itens necessários para a finalização do mesmo sejam devidamente preparados, para assim, poder expedi-lo para o cliente com qualidade.

Após a coletas de dados, nos horários de maior demanda da empresa, 11:30 às 14:30, foi possível determinar em média o tempo de cada processo, desde o pedido do cliente até o mesmo receber o prato desejado.

3.3.3. Ambiente a ser simulado

A partir do software computacional Simio LLC, foi realizado a modelagem e a simulação do ambiente estudado. Com a pesquisa realizada in loco, foi possível fazer o levantamento dos dados necessários, para se aplicar a simulação e projetar um ambiente controlado e acelerado. Os dados demonstrados na Tabela 1 representam uma visão geral do processo atual da empresa, onde estão representadas as etapas do processo de produção, quantos quilos de alimento são preparados para cada prato e o tempo em que eles necessitam para serem finalizados

Etapa	Produtos (kg)	Tempo
Fritar_estoque	0,3	240 min
Cozinhar_estoque	15	240 min
Chapa_estoque	10	240 min
Geladeira_cozinhar	0,6	4 min
Geladeira_chapa	0,4	4 min
Fritar	0,15	2 min
Pre_aquecer	0,3	5 min
Chapa	0,2	4 min
Montagem	-	5 min

Fonte: Autoria Própria

Tabela 1 – Visão geral do processo de produção do prato

As etapas “fritar_estoque”, “cozinhar_estoque” e “chapa_estoque” provem do fato em que um funcionário fica encarregado de chegar mais cedo e fazer o pré-preparo destes alimentos, como verificar se há uma quantidade suficiente de batatas congeladas, cozinhar o arroz e o feijão e empanar os filés de peixe.

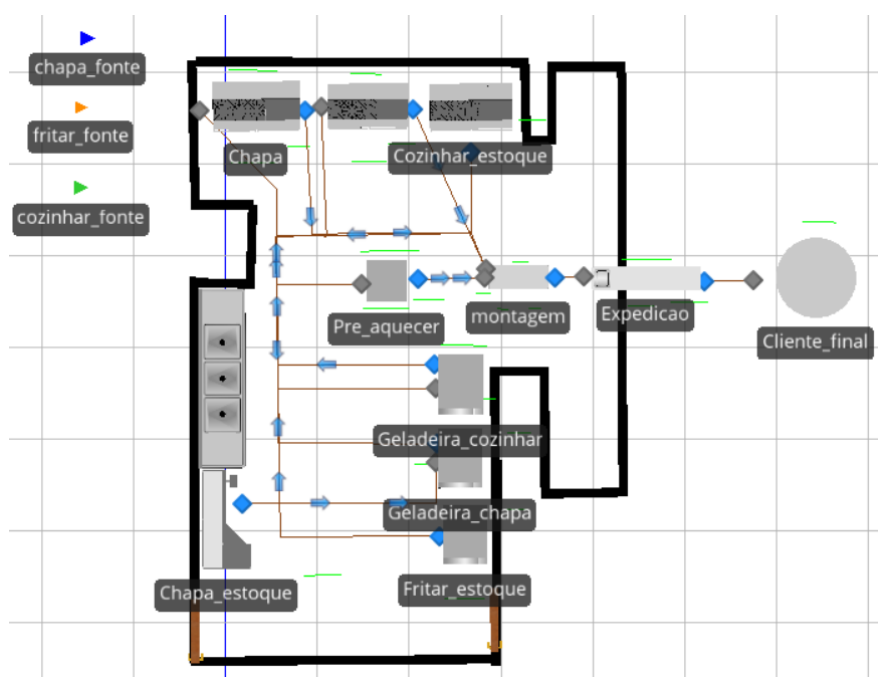
A “geladeira_cozinhar” e a “geladeira_chapa” são etapas em que os funcionários necessitam de ir buscar os alimentos em determinados locais em que os mesmos ficam armazenados. A opção “geladeira_fritar” não está disponível, pois o alimento proveniente desta ação é a batata congelada e a mesma é enviada diretamente do “fritar_estoque”.

As etapas “fritar”, “pre-aquecer” e “chapa” são os locais onde os alimentos são preparados para serem enviados a linha de montagem. Sendo assim, a “montagem” é a etapa onde há a

junção das etapas 6,7 e 8 e a finalização do prato a ser expedido para o cliente.

Foi definido a necessidade de desenvolver o estudo de caso sustentado em cinco cenários com modificações estruturais para a obtenção de um resultado significativo. Os principais pontos que serão alterados são a linha de montagem, a chapa e o pré-aquecimento dos alimentos no micro-ondas, já que os mesmos demandam um maior tempo necessário, assim, sendo considerados os gargalos do processo.

Diante disso, serão criados cenários com diferentes equipamentos, a fim de se observar o comportamento de todo o processo produtivo. Com o auxílio do software já apresentado, foi possível modelar o cenário atual do processo produtivo do restaurante fast-food e mais cinco cenários diferentes com melhorias aplicadas. O objetivo dos cenários propostos é maximizar os recursos do processo “cliente final”. O primeiro cenário a ser apresentado representa a situação atual da empresa, na qual foram inseridos os dados apresentados na Tabela 1. A estrutura do restaurante desenvolvida no software SIMIO está representada na Figura 2.



Fonte: Autoria Própria

Figura 2 – Cenário 1

As principais alterações entre os cenários foram em relação aos gargalos identificados nos processos: a chapa, a montagem e os micro-ondas de pré-aquecimento, já que os mesmos demandam um maior tempo necessário. Para uma máxima eficácia nos resultados obtidos, os equipamentos alocados nas etapas, os gargalos tiveram sua potência como chave do estudo, para comparações de aplicação de melhorias, conforme a Tabela 2.

Equipamento	Potência	Valor
Micro-ondas Panasonic Piccolo	800 W	R\$ 459,00
Chapa Cothem 2542	2000 W	R\$ 519,90

Custo cenário 1

R\$978,90

Fonte: Autoria Própria

Tabela 2 – Equipamentos atuais identificados nas etapas gargalo

A partir da Figura 1 foi possível modelar os outros 5 cenários. Para o cenário 2 foi proposto a troca do micro-ondas por outro com uma potência 175% maior que a atual, assim reduzindo o seu tempo de processamento. Como demonstrado na Tabela 3.

Equipamento	Potência	Valor
MenuMaster I Forno Micro-ondas I MID-MXP22	2200 W	R\$ 3.000,00
Custo do cenário 2		R\$3.000,00

Fonte: Autoria Própria

Tabela 3 – Micro-ondas com maior potência

A fim de se testar todas as etapas gargalos, para o cenário 3, foi proposto uma chapa com uma potência 240,5% mais elevada que a atual, como indicado na Tabela 4.

Equipamento	Potência	Valor
Chapa Fire	7000 W	R\$ 4.000,00
Custo do cenário 3		R\$4.000,00

Fonte: Autoria Própria

Tabela 4 – Chapa com potência mais elevada

Para o cenário 4, avaliou-se vantajoso a contratação de mais um funcionário para operar na etapa de montagem. Além disso, foi proposta a substituição de micro-ondas e chapas intermediárias, de 25% e 70,27% respectivamente mais potentes. Como demonstrado na Tabela 5.

Equipamento	Potência	Valor
Micro-Ondas Electrolux MEX55	1000 W	R\$ 1.099,00
Chapa Fritania	4000 W	R\$ 1.000,00
Funcionário extra	-	R\$1.600,00
Custo do cenário 4		R\$3.699,00

Fonte: Autoria Própria

Tabela 5 – Equipamentos de potência intermediária

No cenário 5, foi englobado as propostas apresentadas nos cenários 2 e 3, sendo elas, o micro-ondas e a chapa com maior potência e em conjunto com o funcionário extra contratado para a linha de montagem, conforme Tabela 6.

Equipamento	Potência	Valor
MenuMaster I Forno Micro-ondas I MID-MXP22	2200 W	R\$ 3.000,00
Chapa Fire	7000 W	R\$ 4.000,00
Funcionário extra	-	R\$1.600,00

Custo do cenário 5

R\$8.600,00

Fonte: Autoria Própria

Tabela 6 – Equipamentos de potência superior e funcionário extra

Por fim foi proposto o cenário 6, onde o mesmo se dá em um ambiente no qual foram ignoradas quaisquer restrições financeiras da empresa estudada. No mesmo, foram propostos equipamentos já modificados em cenários anteriores, como o micro-ondas 312,5% mais potente, a chapa 240,5% superior que a atual, e a contratação do funcionário extra para a linha de montagem.

Entretanto, para este cenário, também será sugerido à troca de outros equipamentos utilizados no processo de produção, como uma geladeira 611% mais potente que a atual da empresa, além de um fogão e de uma fritadeira de 45,45% e 114,29% respectivamente mais potente. Conforme identificado na Tabela 6.

Produto	Potência	Valor
Micro-ondas Profissional Prática Finisher Technicook	3.300 W	R\$8.076,99
Chapa Cozil CHECL-ESP000007	9000 W	R\$ 3.000,00
Funcionário extra	-	R\$1.600,00
Geladeira Gallant Comercial Resfriado	640 W	R\$ 7.042,39
Fogão Master Com Forno + Churrasqueira Com Grill	4.000 W	R\$ 16.099,90
Fritadeira Vulcan LG 500	150.000 BTU/h	R\$ 10.000,00
Custo do cenário 6		R\$45.819,28

Fonte: Autoria Própria

Tabela 7 – Equipamentos para o ambiente de luxo

4. Análise dos resultados

A partir da criação e análise dos cenários propostos pode-se afirmar que os gargalos da produção estudada realmente são a chapa, o micro-ondas e o processo de montagem, por se tratarem dos processos que demandam o maior tempo de processamento.

Para a definição dos novos tempos de processamentos após a substituição dos equipamentos, foi utilizada a equação da potência elétrica, na qual diz que a potência elétrica dissipada por um condutor é definida como a quantidade de energia térmica (E) que passa por ele durante uma quantidade de tempo (Δt). Conforme mostrado a seguir:

$$Potência = \frac{E}{\Delta t}$$

Onde a unidade utilizada para energia é o watt (W), que designa joule por segundo (J/s). Sendo assim, considerando que a energia consumida pelos equipamentos é igual, foi possível calcular os novos tempos de processamento dos equipamentos. Conforme esquematizado na Tabela 8.

Cenários	Micro-ondas (min)	Chapa (min)	Funcionário (unid.)	Fritar (min)	Fogão (min)	Geladeira (min)
----------	----------------------	----------------	------------------------	-----------------	----------------	--------------------

2	1,82	4	0	2	240	4
3	5	1,15	0	2	240	4
4	4	2	1	2	240	4
5	1,82	0,58	1	2	240	4
6	1,22	0,45	1	0,93	165	0,57

Fonte: Autoria Própria

Tabela 8 – Novos tempos de processamento dos equipamentos

Após as melhorias aplicadas, pode-se observar que os demais processos sofrem alterações mínimas comparadas as variações dos gargalos. Para avaliação dos cenários, foi ignorado o cenário 6, pois ele foi criado apenas para verificar o valor do aumento em um cenário sem quaisquer restrições, e com os equipamentos de alta tecnologia propostos. A Tabela 9 destacam as análises de cada cenário considerando os gargalos da produção.

Processos	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
Montagem	94,12	96,02	94,81	71,34	95,88	96,83
Chapa	96,85	96,85	56,22	96,85	28,35	22
Expedição	6,11	6,29	7,77	7,77	10,55	13,88
Fritar	99,44	99,44	99,44	99,44	99,44	99,81
Geladeira_chapa	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72	99,72
Geladeira_cozinhar	99,58	99,58	99,58	99,58	99,58	99,9
Pre_aquecer	97,08	88,62	97,22	97,08	88,48	59,64

Fonte: Autoria Própria

Tabela 9 - Scheduled Utilization (Percentual de utilização)

Quando analisado os gargalos referentes ao “Percentual de utilização” o processo de montagem, ao qual é o primeiro gargalo da produção, mostra maior significância no cenário 4 (71,34%). O segundo e o terceiro gargalos, que são referentes ao processo de chapa e Pré-aquecimento, mostram maior significância no cenário 3 (56,22%) e no cenário 2 e 5 (88,62%), respectivamente.

Estes cenários foram analisados como os de maiores significâncias, pois estão próximos da capacidade ideal estabelecida de 80%. Dessa forma, se houver uma demanda potencial a ser atendida, a produção terá capacidade de supri-la.

Quando analisado os gargalos referentes às “Tempo de processamento” o processo de montagem, ao qual é o primeiro gargalo da produção, mostra maior significância no cenário 4 (2,1403 horas). O segundo e o terceiro gargalos, que são referentes ao processo de chapa e Pré-aquecimento, mostram maior significância no cenário 3 (1,6867 horas) e no cenário 2 e 4 (2,6545 horas), respectivamente. Conforme indicado na Tabela 10.

Os tempos encontrados são os menores para os processos analisados, sendo assim, foi possível notar em quais cenários os gargalos foram amenizados, tendo os seus tempos de processamento reduzidos.

Processos	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Montagem	2,82	2,88	2,8444	2,1403	2,8766	2,905
Chapa	2,9056	2,9	1,6867	2,9056	0,8507	0,66
Expedição	0,1833	0,18	0,2333	0,2333	0,3167	0,4167
Fritar	2,98	2,98	2,9833	2,9833	2,9833	2,9944
Geladeira_chapa	2,99	2,99	2,9917	2,9917	2,9917	2,9917
Geladeira_cozinhar	2,98	2,98	2,9875	2,9875	2,9875	2,9972
Pre_aqucer	2,91	2,6545	2,9167	2,9125	2,6545	1,7893

Fonte: Autoria Própria

Tabela 10 – Time Processing (Tempo de processamento)

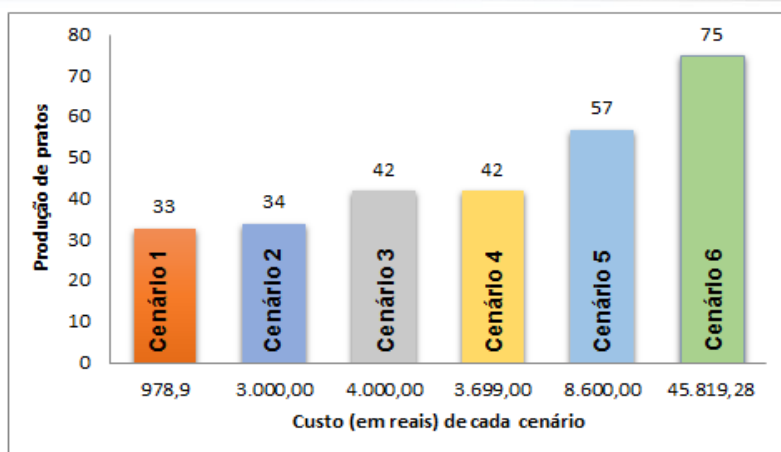
Quando analisado referente ao “Tempo de espera até a entrada no processo seguinte” o processo de montagem e de chapa, ao qual é o primeiro e o segundo gargalo da produção, mostram ambos maior significância no cenário 2 com 0,11 horas e 0,09 horas respectivamente. O terceiro gargalo, que é referente ao processo pré-aquecimento, mostra maior significância no cenário 3 de 0,0833 horas, conforme Tabela 11.

Processos	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
Montagem	0,1764	0,11	0,1556	0,8597	0,1234	0,095
Chapa	0,0944	0,09	1,3133	0,0944	2,1493	2,34
Expedição	2,8167	2,81	2,7667	2,7667	2,6833	2,5833
Fritar	0,0167	0,0167	0,0167	0,0167	0,0167	0,0056
Geladeira_chapa	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083
Geladeira_cozinhar	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0028
Pre_aqucer	0,0875	0,34	0,0833	0,0875	0,3455	1,2107

Fonte: Autoria Própria

Tabela 11 – Time Starved (Tempo de espera até a entrada no processo seguinte)

Os tempos encontrados são os menores para os processos analisados, isto significa que os mesmos passam menos tempo ociosos, assim sendo, produzindo mais. O Gráfico 1 representa a comparação entre duas variáveis consideradas no nosso estudo, na qual são os custos e as produções dos pratos.



Fonte: Autoria Própria

Gráfico 1 – Custo X Produção

Os resultados obtidos através do cenário 6, mostram que o mesmo é o processo ideal para o restaurante, pois alcançou a produção de 75 pratos. Entretanto, ele se caracteriza como o cenário mais caro, custando R\$45.819,28 e assim, contrariando o objetivo do estudo de se fazer cenários com bom custo benefício empresarial. Sendo assim, foi possível considerar o cenário proposto 4 como o ideal para suprir a proposta do trabalho, uma vez em que o mesmo se mostrou muito significativo nos parâmetros apresentados no *software*, aumentou em 27,27% a produção de pratos, além de usufruir dos custos benéficos empresariais idealizados, custando apenas 277,87% a mais que o atual.

Sugere-se a empresa, como melhoria, de imediato a substituição dos equipamentos que estão problematizando o processo, a fim de se emitir os pratos no tempo esperado pelo cliente. Com as pesquisas de valores de cenário, sugere-se também estudar, de acordo com seus valores, a viabilidade de adicionar um funcionário extra na linha de produção da montagem.

5. Considerações finais

Em meio a competitividade as empresas do setor alimentício buscam cada vez mais oferecer ao mercado consumidor produtos de qualidade e com menor tempo de resposta. Devido à grande exigência do mercado, as empresas são impulsionadas a investir em tecnologias mais sofisticadas que aumentem a produção, porém nem todas as empresas podem realizar a aquisição desses equipamentos. Sendo assim, o trabalho em questão, propôs seis diferentes cenários para simulações, abrangendo várias realidades financeiras.

A partir do estudo de caso pode-se analisar o Mapeamento de Fluxo de Valor e com ele foi possível fazer a integração com a simulação criada, assim sendo possível definir vários cenários significantes para o restaurante. O MFV deu uma visão simplificada da linha de produção desse restaurante, onde é possível entender as dificuldades presentes nela, além de proporcionar informações que podem melhorar essa linha.

Com a realização do estudo foram obtidos resultados satisfatórios, onde foi possível aumentar a produtividade através da análise do sistema produtivo, no qual foram identificados os pontos que estão gerando perdas e atrasos no processo da produção.

Para um estudo futuro, uma sugestão seria uma análise detalhada do layout do restaurante, visando otimizar a locomoção dos funcionários.

Agradecimento: À PUC Minas (Poços de Caldas) pelo auxílio financeiro e incentivo à pesquisa.

Referências

ABDULMALEK, F.A.; RAJGOPAL, J. *Analyzing the benefits os Lean manufacturing ans VSM via simulation: a process sector case study*. International Journal of Production Economics, v.107, n.1, p.223-236, 2007.

ALVES, M. G.; UENO, M. *Restaurantes self-service: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos*. Revista de Nutrição, Campinas, v. 23, n. 4, p.574-580, jul./ago. 2010. Bimestral.

ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H. H. *Pesquisa Operacional para cursos de engenharia*. Rio de Janeiro: Campos, 2006

Associação Brasileira de Shopping Center. Disponível em: <<https://www.abrasce.com.br/>>. Acesso em: 17/05/2018.

CHWIF, L.; MEDINA, A.C. *Modelagem e Simulação de Eventos Discretos*. São Paulo, 2006.

COVARIHARTER, A.; SILVA, C. E. S. F.; SNEYDER, D.; SIQUEIRA, R. F. *Estudo de caso sobre a satisfação do Restaurante Universitário-RU*. Revista de Estudos Sociais, v.15, n.30, p.33, 2013.

DALFORNO, A.J.; PEREIRA, F.A.; FORCELLINI, F.A.; KIPPER, L.M. *Value Stream Mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, v.72, n.5-8, p.779-790, 2014.

HARREL, C. R.; MOTT, J. R. A.; BATEMAN, R. E.; BOWDEN, R. G.; GOGG, T. J. *Simulação: otimizando os sistemas*. 2ª ed. São Paulo: IMAM, 2002. 136p.

KELTON, D.; SADOWSKI, D. A.; SADOWSKI, R. P. *Simulation with ARENA*. New York, McGraw-Hill, 2010.

LANGONI, Carlos Geraldo. *Shopping Centers – Aspectos Jurídicos: Shopping Centers no Brasil*. São Paulo: Ed.Revista dos Tribunais, 1984, p 56 a 69

LAW, M. A. MCCOMAS, M. G. *Simulation of Manufacturing Systems*. Proceedings of the Winter Simulation Conference. Tucson, 1999

PIDD, Michael. *Modelagem empresarial*. Porto Alegre: Bookman, 1998.

PRITSKER, A. A. B. *Introduction to Simulation and SLAM-II*, n. 3, John Wiley & Sons, New York, 1986.

ROTHER, M.; SHOOK, J. *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute, 1999.

SANTOS, J. A. A.; ALVES, R.; POSSAN, E.; SCHMIDT, C. A. P. *Simulação da Dinâmica Operacional de um Pequeno Restaurante Universitário: Um Estudo de Caso*. Revista Ciências Exatas e Naturais, vol. 14, nº 2, Medianeira, Paraná, 2012. Disponível em: < <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/index> > . Acesso em: 19/05/2018.