

SIMULAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA PADARIA COM AUXÍLIO DO SOFTWARE ARENA

Claudio Azevedo Alencar de Castro – claudioazevedo7@gmail.com

Emanuel Michel Valença Pereira – emanuelmich1@hotmail.com

Yuri Vieira Rocha Mariano – yuri.vieira.rocha03@gmail.com

Kamilla Rayane Brito Souza – kamillabrito.ep@gmail.com

RESUMO

Garantir a vantagem competitiva em relação a área de atuação de qualquer organização é essencial para o futuro do negócio. A visualização do processo produtivo como um todo em um ambiente virtual, proporciona o aprimoramento do sistema, por meio de possíveis mudanças nas quais são alcançados resultados de prováveis melhorias agregadas ao processo. O seguinte estudo visa aplicar o embasamento teórico sobre o assunto, através da utilização do *software Arena* em um processo produtivo real de uma fábrica de pães, em especial a produção do pão de forma, localizada na cidade de Petrolina, Pernambuco. Através do mesmo, foi permissível identificar gargalos referentes ao processo de formação de lotes e limpeza do pão. Dessa forma o presente estudo apresenta como intuito propor melhorias para a linha de produção, por meio dos resultados encontrados, reduzindo o lead time da produção e otimizando o processo de maneira geral.

PALAVRAS CHAVE. Simulação, Otimização, Padaria.

Tópicos (INTRODUÇÃO, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, MATERIAIS E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES, CONSIDERAÇÕES FINAIS, REFERÊNCIAS)

ABSTRACT

Securing the competitive advantage in relation to the area of performance of any organization is essential for the future of the business. Visualization of the production process as a whole in a virtual environment provides system enhancement through possible changes in which the results of probable process enhancements are achieved. The objective of this study is to apply the theoretical basis on the subject through the use of the *Arena software* in an actual production process of a bread factory, in particular the production of bread form, located in the city of Petrolina, Pernambuco. Through it, it was permissible to identify bottlenecks related to the batching process and bread cleaning. In this way, the present study intends to propose improvements to the production line, through the results found, reducing the production lead time and optimizing the process in general.

KEYWORDS. Simulation, Optimization, Bakery.

Paper topics (INTRODUCTION, THEORETICAL FOUNDATION, MATERIALS AND METHODS, RESULTS AND DISCUSSIONS, FINAL CONSIDERATIONS, REFERENCES)

1. Introdução

A panificação está entre os 10 maiores segmentos industriais do Brasil, representando cerca de 36% da produção alimentícia, chegando ao faturamento de R\$ 84,7 bilhões no ano de 2015. Esta grande área de negócio atrai muitos empresários, tendo ao todo 127 mil, gerando 700 mil empregos diretos, sendo 245 mil envolvidos diretamente na produção [SEBRAE, 2017].

Sendo assim, a otimização desse processo é fundamental para conseguir atender a alta demanda por este produto, pois muitas panificadoras ainda são de pequeno porte, focalizando sua produção apenas para a região na qual está inserida. O Brasil tem cerca de 63,2 mil panificadoras, sendo 60 mil micros e pequenas empresas, o que faz com que o pão industrial represente apenas 14% da produção total, já que em grande maioria (79%) é de produção artesanal [SEBRAE, 2017].

O processo estudado pelos autores é da produção do pão de forma, que é simples, porém requer alguns cuidados especiais. Por ser um produto destinado à alimentação, seus processos devem ser devidamente higienizados, mantendo um grande acompanhamento dos estoques para evitar vencimentos e perdas, além dos cuidados com a saúde do consumidor. Outro problema é o alto lead time, pois o tempo de resfriamento é muito alto fazendo com o que o tempo total seja maior que 24 horas.

1.1 Problemática

O alto *lead time* é um dos principais problemas, já que o tempo de resfriamento e fermentação são altos, fazendo com que o processo necessite de mais que 24 horas. A falta de controle de estoques também traz impactos negativos, pois os produtos ficam armazenados em um galpão pouco higienizado. Também existe a pouca capacidade para atender às variações inesperadas da demanda. Portanto, otimizar os gargalos é fundamental para melhorar o sistema produtivo, atender a demanda e gerar satisfação nos clientes.

Sendo assim, como a utilização do *software Arena* pode possibilitar a organização a visualização de melhorias de seus processos e o alcance de seus objetivos?

1.2 Justificativa

Como a produção de pão engloba diversos processos, sendo que cada qual possui suas particularidades como por exemplo tempo de fermentação e resfriamento. A padronização e o estudo das variáveis desse processo tornam-se necessárias para que seja possível controlar e otimizar a produção. Dessa forma, acredita-se que possibilite alcançar a redução de perdas e o aumento da qualidade.

Devido à grande importância do pão em nossa sociedade, sendo consumido em quase todas as casas brasileiras, a demanda se mantém alta e constante. Portanto, uma produção eficiente é fundamental para atender as necessidades dos consumidores, visando otimizar o sistema produtivo.

Outro fator que incentivou o presente estudo foi a importância da disciplina de simulação de processos para a formação de um Engenheiro de Produção, que segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção [2017] são subáreas de conhecimento desse profissional. Sendo assim, a utilização dos conhecimentos adquiridos nessa disciplina se faz fundamentais para o desenvolvimento do estudo e a busca por melhorias no processo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O seguinte estudo visa investigar como a simulação do processo produtivo de pães, a

partir da utilização do *software Arena*, poderá fornecer resultados melhores ao sistema como um todo.

1.3.2 Objetivo Específico

- ☐ Identificar as etapas do processo;
- ☐ Cronometrar o tempo individual de cada etapa do processo;
- ☐ Calcular o *lead time*;
- ☐ Analisar o percentual de utilização dos recursos;
- ☐ Determinar os gargalos;
- ☐ Propor mudanças baseadas na situação do processo produtivo atual usando o *Software Arena*.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Simulação Computacional

Planejar processos produtivos envolve a tomada de decisão antes da efetiva aplicação prática daquilo que está sendo analisado. Para isso a simulação se faz de suma importância, já que fornece a possibilidade de os gestores decidirem o que será feito baseado em testes de como aquele sistema produtivo funcionaria na prática. Esses modelos de simulação permitem a análise prévia de todos os processos, fluxos, filas e identificação de gargalos, podendo ser utilizados para otimizar o sistema [SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009].

Segundo Prado [2008, p. 22]: “Simulação é uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema usando um computador digital”. Com uma vasta ampliação na utilização dessa ferramenta e os avanços tecnológicos, muitos *softwares* foram desenvolvidos com o intuito de minimizar a complexidade da sua aplicação e aumentar a eficácia dos seus resultados, facilitando o processo decisório.

Por ser uma técnica extremamente versátil, pode ser utilizada para qualquer tipo de sistema estocástico. Sendo assim, as suas principais aplicações mais comuns são: Projeto e operação de sistemas de filas, administração de sistemas de estoques, Estimativas da probabilidade de completar um projeto no prazo, Projeto e operação de sistemas de distribuição, Análise de riscos financeiros, Projeto e operação de sistemas de manufatura e até em situações que muitas pessoas desconhecem a utilidade como em aplicações militares, que é muito utilizado nas principais forças bélicas do mundo, para simular combates e treinamento de oficiais [HILLIER; LIEBERMAN, 2013].

Apesar de se mostrar bastante útil e minimizar os riscos para a tomada de decisão do gestor, o processo de simulação computacional apresenta algumas dificuldades. A necessidade de um treinamento para o profissional designado por essa tarefa é necessária, já que o *software* é complexo e requer um vasto conhecimento para aplicá-lo. Portanto, pode aumentar os custos, além de uma maior chance de falhas caso o responsável não tenha muita experiência. Os resultados obtidos são de difícil interpretação, já que é bastante complicado identificar a relação dos dados com uma determinada variável. Por fim, essa técnica consome alguns recursos, principalmente de tempo [FREITAS FILHO, 2008].

2.2 Gestão de Processos

Toda instituição abrange uma grande gama de recursos, envolvendo instalações, sistemas informatizados, capital empregado, colaboradores, fornecedores e clientes. Apesar dos variados recursos citados, eles são interdependentes e estão inter-relacionados, devido ao fato de buscarem os mesmos objetivos e qualquer atitude tomada por cada um deles,

poderá acarretar impactos positivos ou negativos à organização como um todo [SOUZA et al, 2017, apud BARROS, 2009].

Sendo assim, de acordo com Marcondes [2016], os processos são considerados como um conjunto de atividades, que envolvem procedimentos, informações e pessoas. Dessa forma, um processo produtivo apresenta como finalidade a transformação de insumos/matéria prima em produtos/serviços acabados, por meio de processos intermediários. Vale ressaltar, que é ideal que sejam atendidas todas as necessidades dos clientes, garantindo elevados índices de satisfação e que ocorra agregação de valor e produção de resultados para todo o sistema.

2.3 Tomada de Decisão

Os problemas de decisão abrangem desde situações simples, que podem ser resolvidas de forma rápida e sem afetar a continuidade dos processos, até situações complexas, no qual é necessário realizar um estudo minucioso para verificar cada variável do sistema e suas relações. Cada problema de decisão tem seu conjunto específico de características, entretanto é possível reunir elementos comuns a todos os problemas, possibilitando assim a identificação de alguns elementos chave que irão auxiliar a tomada de decisão [MOREIRA, 2013].

De acordo com Fávero & Belfiore [2013], o correto tratamento e a interpretação adequada dos dados podem proporcionar informações mais acuradas, gerando assim o diferencial do conhecimento para o tomador de decisão. Ainda segundo o autor, os modelos de simulação são eficazes pois propiciam a comparação de diversos cenários, sem que seja necessário realizar mudanças no cenário atual. Além disso, orientam o processo da tomada de decisão verificando como as variações nos parâmetros de entrada afetam as variáveis de saída.

Sendo assim, a simulação auxilia a tomada de decisão visto que evita a implantação de projetos alternativos para verificar e testar novos métodos, o que consequentemente custaria um alto preço, em alguns casos, além de não ser efetivamente seguro. Além disso, também disponibiliza dados com um alto nível de precisão [HILLIER, 2013].

Segundo Oliveira [2014], presidente da Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria, no período de 2000 a 2014, ocorreu uma grande revolução no setor de panificação, focalizando a profissionalização da gestão deste tipo de negócio. Em 2014, teve início a segunda grande revolução, quando foram criadas centenas de fábricas de pães e confeitaria, muitas com foco em produtos congelados, que auxilia na estabilização da qualidade do produto.

Ainda de acordo com Oliveira [2014], até 2023 será notória a ampliação do mix de pães no Brasil e um dos principais motivos será a mudança de comportamento e as novas exigências dos consumidores, que tendem a buscar produtos focados na saúde como os pães funcionais, sem glúten e com fibras.

Portanto, diante de um cenário de mudanças e de aumento da competitividade, ter *softwares* que apoiam a tomada de decisão é de grande valia. Além de possibilitar a visualização do processo produtivo, bem como seus gargalos e suas oportunidades de melhorias, a utilização desses sistemas permite à organização a realização de testes sem que seja necessário modificar o processo real. Resultando assim em relatórios que irão auxiliar os gestores na tomada de decisão.

3. Materiais e Métodos

3.1 Caracterização do estudo

O presente estudo é de caráter quantitativo, pois os dados coletados são numéricos e segundo Malhotra [2001, p. 155], “a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura

quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística”.

Ainda quanto a sua natureza, a pesquisa é aplicada, pois este tipo de estudo busca uma geração de conhecimentos para uma aplicação prática do que está sendo analisado e viabilizar a solução de um problema pré-estabelecido, envolvendo verdades e interesses locais [GERHARDT; SILVEIRA, 2009].

Podemos categorizar essa investigação como explicativa, pois segundo Gil [2017]: “as pesquisas explicativas têm como propósito identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos. Estas pesquisas são as que mais aprofundam o conhecimento da realidade, pois têm como finalidade explicar a razão, o porquê das coisas”.

Este é um tipo de pesquisa mais complexo, pois o risco de cometer erros eleva-se consideravelmente, na medida em que além de coletar, analisar e interpretar os fenômenos estudados, procura identificar suas características determinantes [ANDRADE, 2010].

Quanto a seus procedimentos, pode-se caracterizar a pesquisa como estudo de caso, já que será realizada em um local definido e com um problema específico, buscando adquirir conhecimentos sobre seus processos. Segundo Gil [2017, p. 34], “os propósitos do estudo de caso são de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados.”

3.2 Objeto da pesquisa

Este trabalho possui como objeto de estudo verificar o processo de produção de pães industriais de uma empresa de pequeno porte, em especial a produção do pão de forma. Dessa forma, objetiva-se, através da simulação, analisar qual a situação atual desse processo bem como quais são as possíveis melhorias que podem ser implementadas no mesmo, visando assim a otimização da operação.

3.3 Fases da pesquisa

O seguinte estudo teve início a partir da determinação do local, na qual seria aplicado o estudo acerca da aplicação do método da simulação em todo o processo produtivo. Posteriormente foi realizado um estudo bibliográfico sobre o tema, por meio da seleção de materiais que apresentassem alta confiabilidade e fornecessem dados que possibilitaram um desenvolvimento mais aprofundado do assunto. A partir de então, a equipe realizou uma visita técnica ao local escolhido, para identificação de todos os processos produtivos e do produto que forneceria um maior índice de rentabilidade à organização.

Existem ferramentas disponíveis que auxiliam o desenvolvimento da simulação, e para o seguinte estudo foi escolhido o aplicativo Arena para a elaboração. O *software Arena*, é considerado uma ferramenta usual utilizada para a simulação, e consiste em um agrupamento de módulos que atuam por meio de uma linguagem de programação e permite a descrição de uma aplicação em um processo geral [SOUZA et al, 2017, apud SILVA; PINTO; SUBRAMANIAN, 2007, p.5].

Para mensurar o tempo de cada equipamento e cada colaborador envolvido no processo produtivo foi escolhido o método de cronoanálise, por meio do qual possibilitou uma maior precisão de contagem. A cronoanálise refere-se ao uso da cronometragem para determinar o tempo padrão de uma operação. Através desse método é possível determinar as metas de produção, estimar a capacidade produtiva e definir os custos com mão de obra [LIMA, 2016].

A utilização dos métodos de cronoanálise e do *software Arena*, permitiram uma visualização geral de todo o processo produtivo, identificando gargalos e o tempo para cada operação. Por fim, foi possível sugerir melhorias à organização referentes ao seu modelo de produção, que promoveriam uma redução de custos e tempo, otimização de

todo processo e uma eficiência geral a todo o sistema.

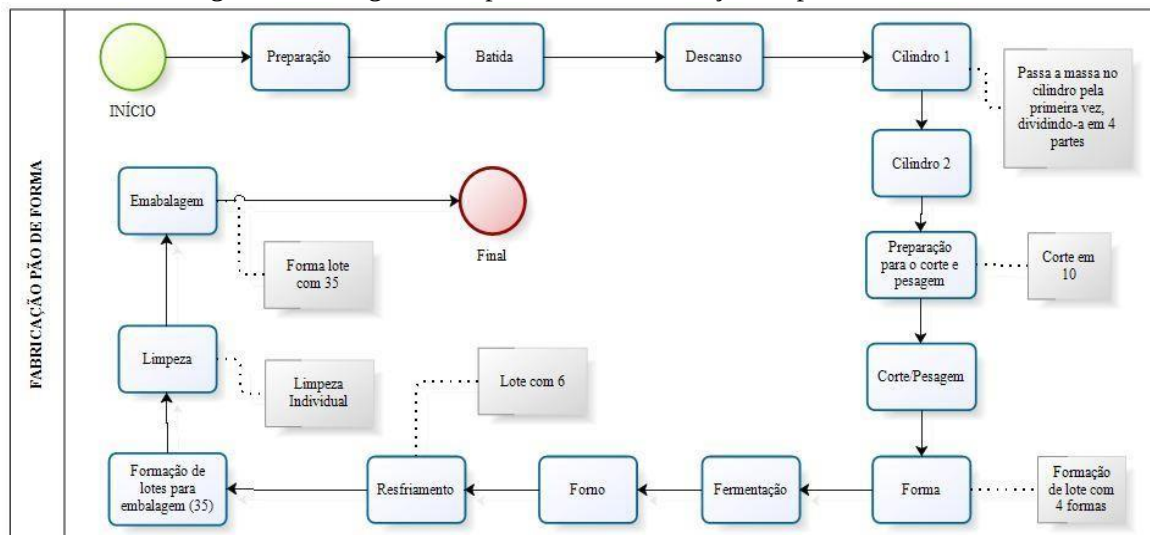
4. Resultados e Discussões

O processo de fabricação do pão de forma é iniciado com a preparação da massa, na qual os ingredientes são colocados cada um em sua devida proporção, de acordo com a receita. Posteriormente, ocorre a mistura desses ingredientes através da utilização da máquina de “batida”. Após esse processo, a massa fica em descanso por aproximadamente 5 minutos para em um momento subsequente ser finalizada.

A finalização da preparação da massa ocorre em dois momentos, ambos com a utilização do cilindro. No primeiro momento, a massa é prensada no cilindro até atingir o ponto ideal e logo após é dividida em quatro pedaços. Por fim, cada um dos quatro pedaços são prensados novamente no cilindro, preparando a massa para ser cortada e pesada de acordo com o padrão estabelecido.

Sendo assim, como todos esses procedimentos anteriormente citados segue um padrão estabelecido e visto que as possibilidades de melhorias são praticamente nulas, o seguinte estudou começou a simulação do processo a partir da preparação para o corte e pesagem.

Figura 1: Fluxograma do processo de fabricação do pão de forma.

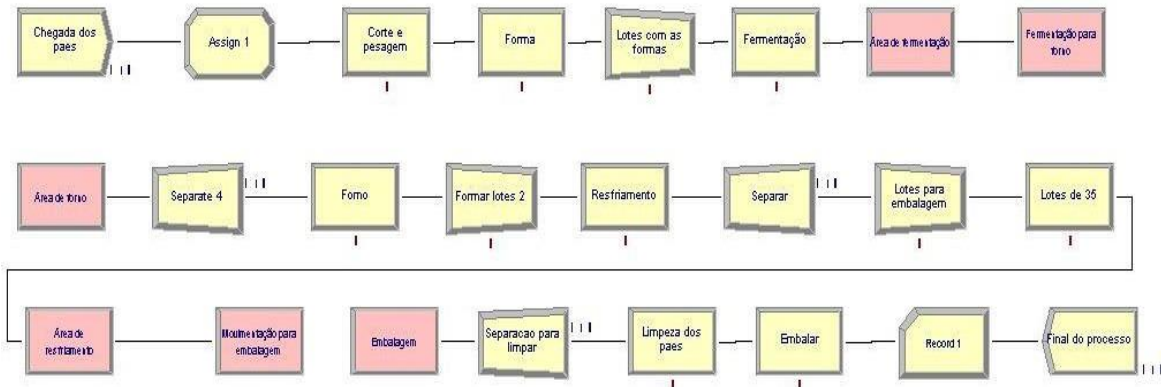


Fonte: Autores com a utilização da ferramenta Bizagi (2019).

Considerando o início do processo como a preparação para o corte e pesagem, sabendo que a cada chegada são processados 10 pães e que o limite máximo por turno é de 350 pães, a próxima etapa consiste em cortar e pesar cada pão. O corte e a pesagem são feitos por um único operador, que já atua na empresa a bastante tempo e que possui um ritmo acelerado de trabalho. Em seguida, dois colaboradores pegam as porções de massa e colocam na forma, deixando-as em processo de fermentação.

Os processos de fermentação, forno e resfriamento seguem uma padronização, todos os tempos são especificamente definidos. A fermentação dura em média 3h10min, o forno 40 minutos e o resfriamento 19h. Para a Fermentação é colocado um Batch anteriormente denominado “Lotes com as formas”, na qual todos os pães produzidos no turno são colocados juntos para “descansarem” e chegar na fermentação ideal. Já para o Forno o lote é separado para passar por esta etapa que tem uma capacidade de receber 96 pães ao mesmo tempo. Por fim, para o Resfriamento, todos os pães produzidos no dia são colocados em um armário, na qual são resfriados para posteriormente serem limpos e embalados.

Figura 2: Fluxograma do processo de fabricação do pão de forma no *software* Arena.



Fonte: Autores com a utilização do *software* Arena (2019).

Com estes processos definidos, foi necessário identificar quais operadores eram responsáveis por cada atividade e medir o tempo de execução. Através de uma visita técnica realizada ao local e com a aplicação da cronoanálise, foram obtidos os tempos dos processos e com o auxílio da ferramenta *Input Analyzer*, do próprio Arena, foi possível definir as funções que se adequam a realidade dos tempos medidos. Apenas a fermentação, forno e o resfriamento não têm uma função pois, como foi dito anteriormente, possuem um tempo constante que caso seja maior ou menor que o padrão pode prejudicar a qualidade do produto final.

Figura 3: Configurações dos processos.

OPERAÇÃO	OPERADOR	TEMPO (Seg)
Chegada de pães		$35 + \text{WEIB}(15.4, 1.62)$
Corte e pesagem	Operador 1	$2.64 + \text{LOGN}(1.59, 1.12)$
Forma	Operador 2	$\text{NORM}(3.44, 0.544)$
Fermentação	DELAY	11400
Forno	Operador 4	2400
Resfriamento	DELAY	68400
Lotes de 35	Operador 3	$\text{NORM}(44.8, 5.19)$
Limpeza dos paes	Operador 3	$7 + \text{WEIB}(7.44, 1.29)$
Embalar	Operador 4	$14 + 9 * \text{BETA}(1.09, 1.31)$

Fonte: Autores (2019).

A partir desses tempos estabelecidos, foi possível configurar todos os processos e simular o sistema no *software* escolhido. Com isso a utilização de todos os recursos é dada pela “Figura 04”, na qual foi visualizado que o forneiro é o operador mais utilizado na fabricação do pão de forma. Vale ressaltar que essas taxas são apenas para a produção de um dos produtos da fábrica em estudo, não podendo ser analisado para a produção de um dia inteiro, já que diversos outros produtos passam pela mesma linha.

Figura 4: Utilização dos Recursos.

Resource				
Usage				
Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Forneiro	0.08680556	(Insufficient)	0.00	1.0000
Operador 1	0.01462263	(Insufficient)	0.00	1.0000
Operador 2	0.00595142	(Correlated)	0.00	1.0000
Operador 3	0.05079718	(Insufficient)	0.00	1.0000
Operador 4	0.06285733	(Insufficient)	0.00	1.0000

Fonte: Autores com a utilização do *software* Arena (2019).

Também foi possível identificar as etapas na qual se encontram as maiores filas e consequentemente são os gargalos do sistema e devem ter uma atenção especial para melhoria da produtividade. Com os dados obtidos, a maior fila ocorre na Formação dos lotes 2, porém essa fila já é esperada, já que o resfriamento só começa após todos os pães fabricados no dia passarem pelo forno e irem juntos para o resfriamento. Sendo assim, os processos considerados como gargalo são o forno e limpeza dos pães, já que teve um tempo médio de 54,17 minutos e 41,93, respectivamente, por produto para serem processados. Esse resultado já era esperado pela equipe pois no decorrer da visita à fábrica, ficou notório que esses eram realmente os gargalos da padaria.

Figura 5: Filas ocasionadas durante o processo.

Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Corte e pesagem.Queue	0.3431	0,027484915	0.00	0.8598
Embalar.Queue	13.9374	(Correlated)	0.00	28.1307
Forma.Queue	0.00	0,000000000	0.00	0.00
Formar lotes 2.Queue	65.8286	(Correlated)	0.00	120.00
Forno.Queue	54.1714	(Correlated)	0.00	120.00
Limpeza dos paes.Queue	41.9299	(Correlated)	6.8104	77.0806
Lotes com as formas.Queue	14.5435	(Correlated)	0.00	29.3779
Lotes de 35.Queue	3.5742	(Insufficient)	0.00	7.0725
Lotes para embalagem.Queue	0.00	0,000000000	0.00	0.00

Fonte: Autores com a utilização do *software* Arena [2019].

Por fim, foi feito a análise do lead time do processo, através da utilização de um *Assign* e um *Record*. O resultado obtido comprovou a veracidade da cronoanálise feita para cada processo, já que o tempo médio obtido pelo *Arena* foi de 1566,10 minutos ou aproximadamente 26 horas para a fabricação de um pão de forma, se assemelhando bastante com o lead time do processo, sendo foi relatado pelos colaboradores da organização que tem uma vasta experiência com o sistema utilizado pela empresa em

estudo.

Figura 6: Lead Time do processo de fabricação do pão de forma.

Interval	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
LEAD TIME	1566.10	(Correlated)	1528.17	1604.72

Fonte: Autores com a utilização do *software* Arena (2019).

4.2. Sugestões de melhoria

Um dos principais gargalos do processo ocorre durante a limpeza do pão. Quando o pão sai do forno e é colocado para esfriar, ele acaba entrando em contato com as paredes do forno, o que ocasiona o contato do pão com impurezas e, muitas vezes, o carvão do forno acaba grudando no produto. O mesmo acontece quando o pão é colocado no armário para o processo de resfriamento. Dessa forma, notou-se que é necessário sempre manter tanto o forno quanto o armário limpo, além disso, foi sugerido ao forneiro que ele tivesse mais atenção durante esse procedimento, visando assim evitar esse contato.

Outra sugestão para tentar otimizar o procedimento da limpeza, é a utilização de folhas do tipo Glassine, popularmente conhecido como papel manteiga, para forrar as bandejas do armário de resfriamento. Impedindo assim que o pão fique em contato direto com a bandeja e aconteça este tipo de problema.

5. Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos foi possível demonstrar a simulação como uma relevante ferramenta de gerenciamento do processo. A possibilidade de verificação de cada etapa do processo de maneira singular, contribui para a análise efetiva de todas otimizações que podem ser incorporadas à linha de produção. A partir da conclusão do estudo foi possível identificar gargalos presentes no processo e solucioná-los de forma que propicie o alcance de melhores resultados de maneira geral.

Por fim, algo que chama a atenção é o alto *Lead Time* do processo. Entretanto, esse tempo é o necessário para que o pão seja fabricado com a qualidade requerida. Esse fator pode ser explicado devido ao longo tempo que o pão passa no resfriamento, como mencionado anteriormente. Se o resfriamento não seguir esse padrão, a máquina utilizada para cortar o produto não consegue realizar o procedimento com qualidade, pois o pão acaba amassando, tornando-se assim perda para a empresa.

Referências

ABIP. Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/visao-do-setor-de-panificacao-e-confeitaria-para-o-futuro/>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2019.

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 158 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ABEPRO. **Áreas da Engenharia de produção**. 2018. Disponível em: <<http://portalabepro.educacao.ws/a-profissao/#1521896597074-83270c68-3e86>>. Acesso em: 29 jan. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA - ABIP. **História do pão**. 2018. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/699-2/>>. Acesso em: 29 jan. 2019.

ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL, 11., 2017, Campo Mourão. **Simulação de uma linha de produção de biscoitos utilizando o software Arena.** Campo Mourão: Issn, 2017. 10 p.

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. **Os benefícios da implantação da cronoanálise.** Fortaleza: Abepro, 2015. 15 p.

FAVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia. **Pesquisa Operacional - para cursos de engenharia.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 541p.

FREITAS FILHO, Paulo José de. **Introdução à modelagem e simulação de sistemas: com aplicações em Arena.** 2 ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.** Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 6ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2017.

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald. J. **Introdução à Pesquisa Operacional.** 9º ed. São Paulo: Editora Bookman, 2013.

LIMA, Rafael. **Introdução à Cronoanálise**. 2016. Disponível em:
<<http://aprendendogestao.com.br/introducao-a-cronoanalise/>>. Acesso em: 30

jan. 2019. MALHOTRA, N. Pesquisa de marketing. 3.ed. Porto Alegre:

Bookman, 2001.

MARCONDES, José Sérgio. **Processo Organizacional: O que é? Conceito, Definição, Estrutura**. 2016. Disponível em:
<<https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/processo-organizacional-conceito/>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

MARTINS, Cezar. **O pão de cada dia, símbolo de alimento**. 2009. Disponível em:
<https://www.sescsp.org.br/online/artigo/4747_O+PAO+DE+CADA+DIA+SIMBOLO+DE+ALIMENTO>. Acesso em: 29 jan. 2019.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 2ª revista e ampliada ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 624 p.

O QUE é Simulação ? 2017. Disponível em:
<<http://www.paragon.com.br/academico/o-que-e-simulacao/>>. Acesso em: 29 jan. 2019.

PRADO, Darci. **Usando o ARENA em Simulação**. 3. ed. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2008.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SEBRAE. **Estudo de Mercado: Indústria da panificação**. Salvador, 2017. Disponível em:
<<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em 16 de março de 2019.

SESC – Serviço Social do Comércio; São Paulo. Disponível em:

<https://www.sescsp.org.br/online/artigo/4747_O+PAO+DE+CADA+DIA+SIMBOLO+DE+ALIMENTO>. Acesso em 29 de janeiro de 2019.