

PROPOSTA DE MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA FÁBRICA DE SALGADOS: UMA ABORDAGEM SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES E DA SIMULAÇÃO A EVENTOS DISCRETOS

Caio Bonance (UNIGRANRIO) caiobonance@yahoo.com.br
José Eduardo Lopes (UNIGRANRIO) dudulopesm@gmail.com.br
Rubens Aguiar Walker (UNIGRANRIO) rubens.walker@unigranrio.edu.br
Angélica Rodrigues de Lima (Instituto Militar de Engenharia) angeliquinha.lima@gmail.com
Marcos dos Santos (Instituto Militar de Engenharia) marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br

Resumo

A aplicação de ferramentas da qualidade pode ser um passo importante para que um fábrica possa identificar gargalos (restrições) que atrasam o processo, para alcançar menores tempos de processamento e menor desperdício, dessa forma adquirindo vantagem competitiva. Esse trabalho trata da sugestão de aplicação da teoria das restrições com utilização do BPM e simulação em uma fábrica de salgados, localizada no Rio de Janeiro. Após a descrição da situação atual da fábrica, o processo foi mapeado utilizando a ferramenta BPM e, posteriormente, foi utilizado o programa de simulação Arena para a identificação de gargalos do sistema. Após a simulação foi possível identificar o principal gargalo do sistema. Finalmente foram formuladas sugestões de práticas e procedimentos de baixo custo, porém efetivas, baseadas na Teoria das Restrições (TOC) e que poderão fazer com que a fábrica consiga eliminar seu gargalo, diminua seu tempo de processamento, para enfim, alcançar vantagem competitiva.

Palavras-Chaves: BPM; Teoria das Restrições; Simulação; Mapeamento de Processos.

1. Introdução

Em um cenário de constantes mudanças no mercado, a procura por competitividade, eficiência e produtividade nas fases dos processos produtivos estão cada vez maiores. Segundo Ceryno e Possamai (2008), as empresas buscam melhores níveis de produção para adquirir maior competitividade no mercado.

Para tanto, é necessário ter conhecimento de toda a cadeia do processo de produtivo para que possa ser aplicado o gerenciamento por processos. O processo pode ser definido como uma

atividade organizada para gerar uma saída (*output*) pré-estabelecido por um cliente, tendo como ponto de partida uma entrada (*input*) necessária (OLIVEIRA, 2013).

Logo, é indispensável realizar o mapeamento de processos que funciona como o mapa do processo e geram o fluxo operacional e a inter-relação entre diferentes processos. Segundo CBOK (2009) o mapeamento de processos é responsável por determinar a forma do processo, gerando indicadores de desempenhos através de sistema de medições, avaliação em tempo real a execução de tarefas, além de gerar todo o relatório de resultados, custos, produtividade, eficiência etc. Tornando mais fácil o gerenciamento de processos.

Sendo assim, o projeto irá utilizar a metodologia do BPM (*Business Process Management*) em um setor de produção de salgados, visando modelar a forma atual pela qual o processo é realizado (*As Is*) e propor novos modelos para o processo de como ele deveria ou poderia funcionar melhor (*To Be*).

2. Descrição do problema

A Doçuras da Adriana é uma pequena empresa do ramo de salgadinhos congelados, que fornece seus produtos para pequenos clientes em sua loja, a partir de sua fábrica, em toda Região da Zona Norte, na cidade do Rio de Janeiro. Com a alta competitividade do mercado no setor de alimentos, gerados pela grande necessidade de todos os cidadãos se alimentarem de forma rápida, a expansão desse setor teve um aumento significativo.

Sendo assim, faz-se necessário a padronização nas formas de se produzir, aumentar a qualidade, juntamente com a satisfação do cliente, de forma que o lucro também seja majorado. Durante as operações da Doçuras da Adriana, foi identificado pelos autores do projeto, que os processos de vendas e fabricação não são mapeados, padronizados, além de existir falhas. Então para que os gestores tenham dados e possam tomar decisões e realizar melhorias, é preciso mapear os processos, medindo indicadores, índice de falhas, para que então seja apresentada uma proposta de melhoria que afete positivamente os resultados de eficiência da empresa.

Este trabalho leva em conta a satisfação da proprietária, como uma dimensão da qualidade, com foco na definição e solução dos problemas nos processos internos. Além disso, sabe-se que no setor de produção de salgado é muito incomum quando comparado a outros tipos de alimentos, as teorias relacionadas ao mapeamento de processos na indústria de serviços de

alimentos também são incluídas. Essas teorias são utilizadas como base teórica para todo o trabalho, assim como para assistir a realização de sugestões de melhorias para a organização.

O objetivo é eliminar os gargalos do sistema produtivo a partir do mapeamento e simulação a eventos discretos, será apresentado um estudo de caso realizado na fábrica de salgados Doçuras da Adriana.

Pode-se resumir os objetivos específicos em:

- Mapear os processos da organização;
- Apresentar a situação atual da empresa;
- Simular e identificar os impactos das atividades que afetam o desempenho do processo;
- Propor a implementação de melhorias no processo e na execução das atividades que forem reconhecidas como processos insatisfatórios.

3. Referencial teórico

3.1. Gestão por processos BPM (*Business Process Management*)

Para Aalst (2013), BPM pode ser visto como uma evolução conceitual de WFM (*Workflow Management*), Gerenciamento de Fluxo de Trabalho. No entanto, WFM possui foco na automatização dos processos de negócio, já BPM possui uma amplitude maior, abrangendo desde automatização de processos, até análise de operações e organização do trabalho, tendo como objetivo melhorar os negócios operacionais sem necessariamente o uso de novas tecnologias.

Para Aredes e Pádua (2014), mais que um conjunto de conceitos, BPM pode ser caracterizado como um ciclo de vida contínuo e gradual, com interatividade de atividades integradas. O ciclo BPM foi inspirado pelas teorias tradicionais da administração, em especial o conhecido ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) de Deming, ajustado para alinhar as etapas envolvidas em um projeto completo de gestão de processos de negócio (OLIVEIRA, 2012).

3.2. Teoria das restrições (TOC) e simulação de eventos discretos

A Teoria das Restrições (*Theory of Constraints* – TOC) apresenta-se como uma alternativa, baseada no processo de melhoria contínua, para permitir que as organizações possam manter-se adaptadas à dinamicidade dos negócios e competitivas perante a acirrada concorrência.

Guerreiro (1996) enfatiza que na TOC o foco das empresas é ganhar dinheiro, tanto no presente como no futuro. A teoria defende que todo o sistema empresarial apresenta fatores que restringem os seus resultados e que é através do aprimoramento destes fatores restritivos que se encontra a elevação dos seus lucros. Goldratt (2016) cria um conjunto de indicadores e fórmulas de classificação dos recursos das empresas que julga facilitar o processo de tomada de decisão e otimizar os seus resultados ao alocar o foco da operação para as situações cernes ao sucesso.

A simulação pode ser definida como uma ferramenta de apoio a tomadas de decisão que utiliza modelos para reproduzir um sistema em estudo e resolver problemas cuja solução analítica se mostre inviável. A crescente popularidade desta ferramenta pode ser atribuída aos avanços da tecnologia computacional, e a sua aplicabilidade no estudo de problemas complexos (SAKURADA, 2003).

Santos *et al* (2017) utilizaram a Simulação a Eventos Discretos visando a melhoria da qualidade do atendimento hospitalar em um hospital psiquiátrico na cidade do Rio de Janeiro. Isso mostra a complexidade dos problemas que podem ser tratados a partir da Simulação.

4. Proposta de solução

Realizou-se uma pesquisa sobre o atual cenário do mercado no segmento de salgados na cidade do Rio de Janeiro, com o objetivo de identificar falhas e sugerir possíveis soluções.

A fábrica Doçuras da Adriana Comércio de Produtos Alimentícios LTDA., fica localizada na zona norte do Rio de Janeiro, bairro Colégio. A fundadora e empresária Adriana, arriscou-se neste segmento de mercado ao se deparar com um cenário no qual necessitava de uma renda extra, foi então possível alinhar negócios com o prazer pela culinária.

A microempreendedora aventurou-se também na venda de salgados em portas de empresas e percebeu um potencial nicho de mercado. Após um difícil começo, as vendas aumentaram e consequentemente a produtividade, o que gerou a necessidade de mudar o negócio para um espaço físico maior para o melhor atendimento da demanda e clientes.

Atualmente a organização é classificada como pequeno porte e conta com um quadro de 5 funcionários. Para caráter informativo e com intenção de detalhar a fábrica, a seguir são ressaltados alguns dados desta organização:

- É um fábrica com enfoque em produtos para festas, eventos e confraternizações.
- Em seu mix de produtos, estão alguns salgados de origem brasileira e árabe.
- A instalação da fábrica é composta por 300m², onde têm áreas específicas para produção, embalagem, estoque e vendas.
- O funcionamento da fábrica é de segunda a sábado.
- O horário de funcionamento é de 08h até as 18h.
- A fábrica não possui em ERP onde seja possível controlar estoque, vendas ou gerar relatórios precisos.
- A fábrica não possui registro de vendas de datas anteriores a 1 ano.
- A missão da empresa é: “Levar a cada cliente, muito mais do que delícias. Oferecer carinho, qualidade e sabor em cada produto.”;
- A visão: “Ser reconhecida como a melhor fábrica de salgados do Brasil”;
- Os valores são: “Respeito, qualidade, crescimento e responsabilidade social e ambiental.”

4.1. Processo atual de fabricação

O atual processo fabricação foi mapeado através do *software* Arena®, durante várias visitas ao estabelecimento pelos autores do projeto no segundo semestre de 2019, onde foi possível estabelecer todo processo de vendas, estoque e fabricação. Para melhor entendimento e uma visão mais detalhada, segue abaixo a explicação de cada etapa do processo, respectivamente.

- Pedido: Esta etapa é onde o consumidor define o tipo de salgado que irá ser solicitado, o quanto será solicitado e o modo que o produto solicitado vai ser entregue, tendo duas variáveis: produto frito ou produto congelado.
- Recebimento do Pedido: Através da equipe de vendas da loja ou redes sócias e telefone, os pedidos são gerados em guias, com as especificações, dados de pagamento, dados do cliente e data de entrega de tais produtos.
- Pagamento de sinal: Em negociação com a equipe de vendas, os consumidores podem escolher a forma de pagamento no qual será feito o pagamento de 50% do valor final

da encomenda, com as seguintes formas de pagamento: cartão de crédito, cartão de débito, cartão alimentação, cartão refeição ou dinheiro.

- Recebimento do sinal: Através da opção escolhida pelo consumidor, a equipe de vendas processa o pagamento e insere no pedido o status e forma de pagamento.
- Verificação de estoque: Este processo se dá através da equipe de vendas, que consulta congeladores e câmara frigorífica da fábrica, afim de saber a necessidade de fabricar ou separar os produtos escolhidos pelos consumidores através do pedido.
- Solicitação de fabricação: Através do conhecimento dos pedidos incompletos, são entregues ao setor de fabricação uma cópia dos pedidos gerados com discriminação dos produtos faltosos em estoque.
- Recebimento de solicitação: O setor de fabricação toma ciência dos produtos faltosos e estabelece a ordem dos produtos que serão produzidos no dia.
- Preparo de recheio: neste processo, um colaborador é designado para separar os insumos que compõem o recheio, como também faz todos os procedimentos que deixem o recheio pronto para ser trabalhado.
- Preparo de massa: Neste processo, um colaborador é designado para separar os insumos que compõem a massa, como também faz todos os procedimentos que deixem a massa pronta para ser trabalhada.
- Modelagem do salgado: Este processo é essencial para a qualidade do produto acabado, é onde o colaborador têm que definir o modelo do salgado que será processado e fazer uma remessa de teste, afim de garantir que o salgado produzido atende as especificações definida pela organização, como também após a fase de teste deve zelar pelo abastecimento da máquina com o recheio e a massa, observando os níveis dos reservatórios da máquina.
- Empanar salgados: Depois da modelagem, todos os salgados produzidos são armazenados em cubas e um colaborador empana em farinha de rosca manualmente esses produtos e os reservam em uma outra cuba, onde eles ficam reservados para serem fritos ou congelados.
- Congelamento de salgados: Os salgados devidamente empanados e armazenados, são expostos a temperaturas negativas na câmara frigorífica da organização, onde ficam alocados até ficarem totalmente congelados e pronto para serem embalados.
- Fritura de salgados: Os salgados são fritos submersos a óleo vegetal em uma fritadeira industrial.

- Embalagem dos produtos: nesta etapa pode ser feita de duas formas, se o salgado for frito: os salgados solicitados serão embalados em uma caixa térmica que protege a temperatura e crocância por 2 horas, se o salgado for congelado: os salgados solicitados são embalados em embalagens plásticas com 25 unidades.
- Conferência: com a guia de pedidos em mãos, o setor de vendas confere se os produtos seguem a especificações solicitadas pelo cliente, como também confere a qualidade do salgado antes de entregá-lo para o consumidor, caso o pedido não esteja em conformidade, o produto é enviado ao setor de fabricação, gerando um retrabalho.
- Pagamento do saldo restante: Em negociação com a equipe de vendas, os consumidores podem escolher a forma de pagamento no qual será feito o pagamento de 50% do valor restante da encomenda, com as seguintes formas de pagamento: cartão de crédito, cartão de débito, cartão alimentação, cartão refeição ou dinheiro.
- Recebimento do saldo restante: Através da opção escolhida pelo consumidor, a equipe de vendas processa o pagamento e faz o fechamento do pedido, emitindo a nota fiscal para ser entregue junto com o pedido.
- Entrega de pedidos: Neste momento o cliente recebe a encomenda embalada, juntamente com a nota fiscal.
- Pedido realizado: É o final de todo o processo de vendas e fabricação.

4.2. Coleta de dados

O projeto desenvolvido foi possível através de uma minuciosa e detalhada coleta de dados *in loco*, com o acompanhamento da proprietária do estabelecimento facilitando o entendimento. Sendo assim, todas as etapas do processo da fábrica foram mapeadas, desde a etapa da venda, passando pela fabricação até a entrega dos produtos ao consumidor final.

A coleta de dados foi realizada durante todos os dias úteis do mês de junho, acompanhando a jornada de trabalho preestabelecida pela empresa em questão. Todos os processos foram devidamente cronometrados, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Pedidos sem estoque

AÇÃO	CLIENTE	VENDAS	FABRICAÇÃO
Receber Pedido	1	0	0
Pagar 50% de sinal	1	0	0
Receber Valor	1	0	0
Verificar estoque	0	15	0
Solicitar fabricação	0	2	0
Receber solicitação	0	0	1
Preparar recheio	0	0	15
Preparar massa	0	0	20
Modelar salgado	0	0	2
Empanar salgado	0	0	2
Congelar salgado	0	0	120
Fritar Salgado	0	0	15
Emballar pedido	0	0	2
Conferir pedido	0	2	0
Pagar 50% de sinal restante	2	0	0
Receber Valor restante	0	1	0
Entregar Pedido	0	2	0
Tempo gasto em minutos:	5	22	177
Tempo total em minutos:	204		

Fonte: Autores (2019)

Caso tenha no estoque o processamento segue outro caminho, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Pedidos com estoque

AÇÃO	CLIENTE	VENDAS	FABRICAÇÃO
Receber pedido	0	1	0
Pagar 50% de sinal	1	0	0
Receber Valor	1	0	0
Verificar estoque	0	15	0
Fritar Salgado	0	0	15
Emballar pedido	0	0	2
Conferir pedido	0	0	2
Pagar 50% de sinal restante	2	0	0
Receber Valor restante	0	1	0
Entregar Pedido	0	2	0
Tempo gasto em minutos:	4	19	19
Tempo total em minutos:	42		

Fonte: Autores (2019)

Foram coletadas todas as informações de vendas de coxinhas realizadas, no período de 01/06/2019 até 30/06/2019, conforme Tabela 3

Tabela 3 – Histórico de pedidos

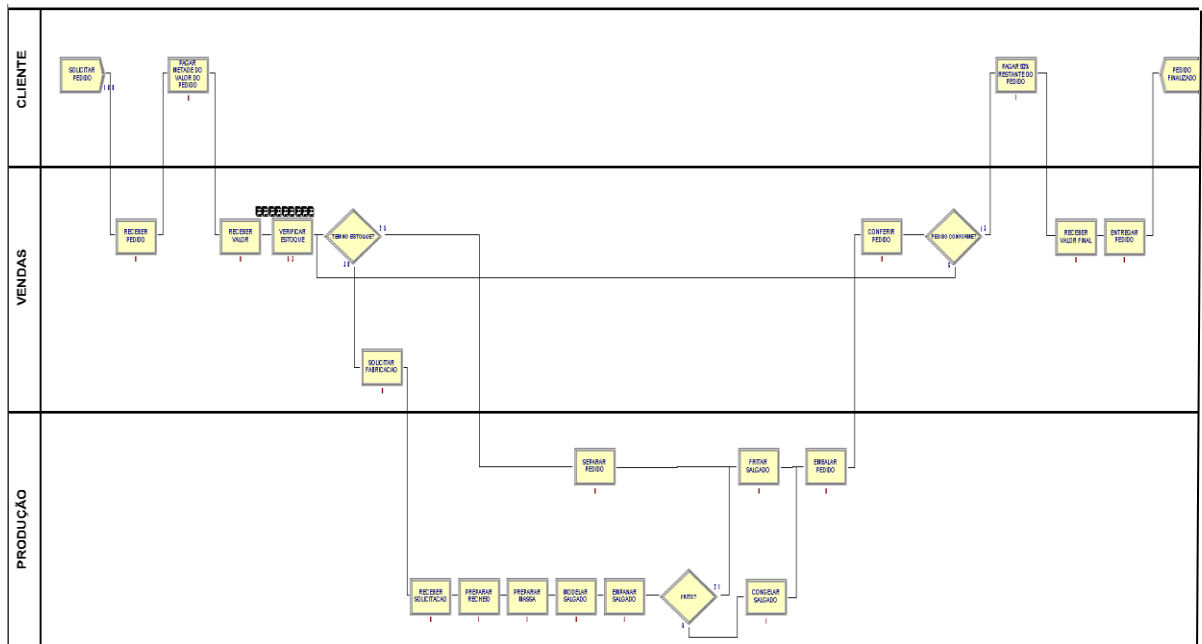
DATAS	QTD DE PEDIDOS	QTD DE COXINHAS	FRITOS	% FRITO	CONGELADOS	% CONGELADO	NÃO CONFORME DIÁRIO	CONFORME DIÁRIO	CONFORME DIÁRIO %	% FRITO MENSAL	% CONFORMIDADE MENSAL
01/06/2019	17	2800	1850	66	950	34	1	16	94	69	94
03/06/2019	6	550	450	82	100	18	0	6	100		
04/06/2019	4	700	250	36	450	64	0	4	100		
05/06/2019	8	500	100	20	400	80	1	7	88		
06/06/2019	9	1800	1150	64	650	36	2	7	78		
07/06/2019	12	950	400	42	550	58	2	10	83		
08/06/2019	13	1550	600	39	950	61	1	12	92		
10/06/2019	4	300	300	100	0	0	0	4	100		
11/06/2019	7	750	550	73	200	27	1	6	86		
12/06/2019	3	150	150	100	0	0	0	3	100		
13/06/2019	2	400	400	100	0	0	0	2	100		
14/06/2019	19	1850	1300	70	550	30	3	16	84		
15/06/2019	21	2650	2100	79	550	21	1	20	95		
17/06/2019	1	100	50	50	50	50	0	1	100		
18/06/2019	5	850	700	82	150	18	0	5	100		
19/06/2019	4	600	600	100	0	0	0	4	100		
20/06/2019	4	350	250	71	100	29	0	4	100		
21/06/2019	11	1050	720	69	330	31	1	10	91		
22/06/2019	10	800	800	100	0	0	0	10	100		
24/06/2019	1	50	0	0	50	100	0	1	100		
25/06/2019	12	950	700	74	250	26	1	11	92		
26/06/2019	4	350	350	100	0	0	1	3	75		
27/06/2019	14	1450	900	62	550	38	0	14	100		
28/06/2019	9	700	600	86	100	14	0	9	100		
29/06/2019	17	3450	1950	57	1500	43	0	17	100		

Fonte: Autores (2019)

4.3. Identificação de gargalos

Ao utilizar o *software* Arena® devidamente calibrado com os tempos reais de cada etapa para a simulação do processo anteriormente citado, foi possível identificar de forma visual a formação de “filas” em determinadas etapas. Desta forma, tornou-se mais fácil a identificação de gargalos do sistema, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1 – Identificação dos gargalos



Fonte: Autores (2019)

O maior gargalo foi identificado no processo de Verificação de Estoque, onde gera muito tempo de atraso, acarretando filas desnecessárias que podem ser sanadas de várias formas. O processo em questão é a etapa em que um colaborador da equipe de vendas vai até os freezers onde estão armazenados os salgados, para conferir se há disponível em estoque ou não. Entretanto, os salgados são acondicionados sem distinção de sabor, gerando enorme confusão. Não se sabe ao certo quantos salgados existem em estoque, como também nenhuma informação sobre lote produzido. Sendo assim, esta parte de verificação é um processo que ocorrem muitos problemas, tais como:

- Baixa confiabilidade do processo;
- Produção em excesso, perda de produtos;
- Atraso no processo de vendas;
- Desperdício de energia, visto que os congeladores ficam muito tempo aberto para verificar o estoque.

4.4. Sugestões para solucionar os problemas

A partir da simulação foi possível identificar os principais gargalos e problemas da empresa. A demora na verificação do estoque não é a apenas o principal gargalo, mas também aparece

como uma possível causa de custo elevado de energia. O colaborador passa grande tempo com o congelador aberto para verificação do estoque.

Além disso, um atendimento mais ágil possibilita uma maior rotatividade e atendimento de um maior número de clientes, aumentando a receita e diminuindo custos com desperdícios, o que permite que aumentem os lucros.

Dada à importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento de formas de agilizar as partes mais demoradas do processo e torná-las práticas de serem feitas, podendo economizar não só o tempo como recursos naturais que são necessários para serem concluídas.

Com base no projeto estudado, existem várias possíveis correções no processo que podem ajudar a organização, a se tornar mais competitiva no mercado, melhorando a qualidade de atendimento, eficiência e confiabilidade, tais correções são:

Realocação de colaborador, a partir do mapeamento dos processos foi identificado que os colaboradores da parte de fabricação não trabalham no máximo de sua capacidade, visto que o gargalo faz com que passe menos pedido, sendo assim é possível transferir um colaborador para outra área onde seria possível dobrar a capacidade do gargalo, diminuindo o tempo de processamento de pedidos.

Compra de *freezers* expositores, onde é possível exibir os produtos que estão ali armazenados. Essa medida trará o benefício de desperdiçar menos energia elétrica, pois os *freezers* quando muito tempo aberto para conferência de estoque, consomem muita energia elétrica, onerando o processo.

Inserção de *software* com controle de estoque, essa medida fará com que o tempo de verificação de estoque diminua o suficiente, para suprimir o gargalo encontrado como também irá diminuir o excessivo desperdício de tempo, desperdício de produção em excesso e desperdício de energia elétrica.

5. Considerações finais

A ideia central de aplicar a teoria das restrições em conjunto com mapeamento e simulação foi descrita focando na importância de se mapear os processos dos serviços e identificar gargalos para, então, reduzir os tempos, aumentar o nível de satisfação do cliente e evitar desperdícios. O propósito do trabalho foi verificar maneiras de melhorar os processos na fábrica, eliminando os gargalos identificados com o uso das ferramentas da qualidade. As

sugestões para melhoria são fáceis de implementar, de baixo custo e, ainda assim, suficientemente efetivas para melhorar a situação atual.

O tempo de processamento tem sido um fator crucial para todos os negócios, especialmente aqueles que operam em um ambiente altamente competitivo, como o setor alimentício. Esse trabalho procurou mostrar a situação atual da empresa e a partir de coletas de dados de um período do ano de 2019, a partir disto criar mudanças simples e positivas melhorando os processos da fábrica.

Avaliando as atividades inerentes ao processo de transformação da matéria-prima, bem como das relacionadas com o atendimento dos clientes, foi constatado que o principal problema era a demora na verificação do estoque. Este foi considerado o primeiro passo em direção à melhoria contínua dos tempos de processamento e controle de processos para aumentar a satisfação dos clientes na fábrica.

Dar continuidade no estudo com a utilização da simulação de processos, para que seja possível encontrar as próximas restrições no processo de produção inserido aqui neste trabalho, realizar um estudo para a escolha do melhor software de controle de estoque, que seja possível atender as necessidades da organização, além de realizar o levantamento dos processos internos mapeando toda a estrutura e serviços pertencentes à fabricação de salgados.

Percebe-se que, com a aplicação da teoria das restrições, juntamente com o mapeamento e simulação dos processos, foi primordial para a elaboração de melhorias contínuas no processo de fabricação e redução do tempo total de processamento de um pedido, gerando assim, maior satisfação dos clientes, menos desperdícios e, conseqüentemente, menos custos para a empresa.

REFERÊNCIAS

AALST, W. M. P. V. (2013). **Business Process Management: a comprehensive survey**. ISRN Software Engineering, Article ID 507984.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento – BPM CBOK**. 1ª Ed. Brasil: ABPMP, 2013.

AREDES, E. L., & PÁDUA, S. I. D. (2014). Process Architecture as a BPM Critical Success Factor: a bibliographic review. **Business and Management Review**, 4(3), 245-255.

CBOK, BPM. **Guide to the business process management common body of knowledge.** Versão 2.0, 2009.

CERYNO, P.; POSSAMAI, O. **Como considerar os princípios do Lean Manufacturing no processo de desenvolvimento de produtos.** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, (Enegep) – Rio de Janeiro, 2008.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **The goal: a process of ongoing improvement.** 3. ed. London, UK: Routledge, 2016.

GUERREIRO, R. Os Princípios da Teoria das Restrições sob a Ótica da Mensuração Econômica. **Caderno de Estudos FIPECAFI**, São Paulo, n. 13, jan./jun.1996.

OLIVEIRA, S. B. (2012). **Análise e Melhoria de Processos de Negócios.** São Paulo: Atlas.

OLIVEIRA, WALLACE. **6 fases do ciclo de vida do BPM.** Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SAKURADA, N.; MIYAKE, D. I. **Estudo Comparativo de Softwares de Simulação de Eventos Discretos Aplicados na Modelagem de um Exemplo de Loja de Serviços.** In: XXIII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003, Ouro Preto - MG. ENEGEP 2003. Porto Alegre: ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2003.

SANTOS, Marcos dos *et al.* Melhoria na qualidade do atendimento em um hospital: análise do waiting time utilizando o software ARENA. **Anais do XIII Encontro Mineiro de Engenharia de Produção (EMEPRO).** Juiz de Fora/MG, 2017.