ANÁLISE DE MODIFICAÇÃO DE PROCESSO NO SETOR DE VENDAS ADMINISTRATIVAS DA ITAGOLD USANDO SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA

Bruno C. de Oliveira, Laís G. Viana, Thiago H. Nogueira, Raiane R. M. Gomes, Larissa S. Campos
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba
Rodovia MG-230 – Km 7 – Rio Paranaíba – MG
{bruno.c.oliveira, lais.viana, thiagoh.nogueira, raianemachado, larissa.sousa}@ufv.br

RESUMO

O estudo analisou o funcionamento da parte administrativa do setor de vendas para o mercado livre da empresa Itagold, em Itajobi, São Paulo. Utilizando dados reais, foram simulados três cenários, sendo um representando o esquema atual e os outros duas propostas de melhorias. Os resultados mostraram que o cenário atual não é o mais adequado e que uma das propostas oferece a possibilidade de diminuir os recursos sem perder a eficiência, enquanto a outra apresenta um melhor desempenho. A pesquisa combinou aspectos qualitativos e quantitativos e utilizou procedimentos de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Essa abordagem forneceu maior consistência e clareza na compreensão dos resultados, permitindo uma tomada de decisão mais embasada.

PALAVRAS CHAVE. Simulação de processo, teoria das filas, Simul8.

Diagrama de ciclo de atividade (DCA), Tempo de Fila.

ABSTRACT

The study analyzed the functioning of the administrative part of the sales department for the free market of the Itagold company in Itajobi, São Paulo. Using real data, three scenarios were simulated, with one representing the current scheme and the other two proposing improvements. The results showed that the current scenario is not the most suitable and that one of the proposals offers the possibility of reducing resources without losing efficiency, while the other one performs better. The research combined qualitative and quantitative aspects and used procedures of literature review and case study. This approach provided greater consistency and clarity in understanding the results, allowing for a more informed decision-making process.

KEYWORDS. Process simulation, queuing theory, Simul8.

Duty Cycle Diagram (DCA), Queue Time.

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

1. Introdução

A simulação da produção pode ser explicada como sendo uma cópia fiel e dinâmica de um sistema, sendo organizado em um ambiente sem riscos, no qual podem ser feitos para proporcionar a análise do processo de produção, é a representação virtual de determinado processo originado de um modelo computacional matemático. Assim, os seus resultados são vistos como um planejamento declarativo apto a evitar o desperdício de recursos dentro de uma indústria [Rodrigues 2020]. Utilizando-se da simulação, é possível simular sistemas diferentes com o intuito de preparar uma empresa para os novos desafios testando situações variadas que são propostas sem que isso interfira no seu funcionamento, podendo assim poupar tempo, dinheiro e ter uma adaptação mais consistente e preparada [Esteves 2009].

A teoria das filas está presente em várias situações diferentes do cotidiano como lotéricas, bancos, supermercados e votação eleitoral, entre outros. Estatisticamente uma fila segue conceitos simples de processos estocásticos e de matemática aplicada para explicar o fenômeno de sua formação e atributos. Assim, a teoria das filas tem como objetivo antecipar seu comportamento de modo a permitir a delimitação adequada de instalações, equipamentos e infra-estrutura [De Bruns et al. 2001]. Para [Torres 1966] uma fila é gerada quando clientes, ou processo, não possam ser atendidos ou executados imediatamente, fazendo com que estes tenham de esperar para receber o serviço. Com isso, o grupo à espera, juntamente com o que está sendo atendido, é denominado fila.

A simulação de um processo geralmente é realizada com o suporte de software. Nesse sentido, o Simul8 é um software de simulação, desenvolvido no início da década de 90, com o propósito de ensino de simulação na Universidade de Strathclyde (Escócia). Com o sucesso do programa, a Simul8 Corporation passou a comercializar o software como ferramenta profissional para projetos de simulação, alcançando atualmente o maior número de licenças vendidas no mundo [Chwif e Medina 2006]. Através do Simul8 é possível simular eventos discretos, podendo ser utilizado com o intuito de planejar, desenhar e otimizar os mais diversos processos. Desse modo, o Simul8 é comumente empregado com o objetivo de criar modelos que envolvam qualquer fluxo de trabalho [Pereira 2016].

O setor moveleiro é de grande importância para a economia brasileira, visto que é um setor com grande geração de empregos, com cerca de 21,8 mil estabelecimentos de fabricação de móveis, gerando 235 mil empregos diretos e indiretos com grande presença na área dos pequenos empreendimentos, empresas que executam trabalhos customizados [Brainer 2018]. Vale ressaltar que a atividade do setor moveleiro é registrada em praticamente todo o território nacional, sendo mais concentrada nas regiões Sul e Sudeste, que ganham certo prestígio em relação à produção de móveis no país [Galinari et al. 2013].

Frente a isso, neste cenário, o presente trabalho teve como principal objetivo utilizar conceitos da simulação e da teoria de filas, para analisar o bom funcionamento e as atividades da parte administrativa do setor de vendas para o mercado livre da empresa Itagold, localizada na cidade de Itajobi no estado de São Paulo. Para esta modelagem, recorreu-se ao uso do software Simul8 como ferramenta de estudo e suporte para análise, com o intuito de investigar as informações disponibilizadas pela própria empresa e criar um modelo para os dados coletados, para que, caso seja necessário, possa indicar possíveis melhorias para o gerente do estabelecimento.

2. Referencial teórico

Os sistemas de produção estão constantemente sujeitos a grandes alterações estruturais, dificultando a implementação de melhorias para o processo produtivo com agilidade. Nesse sentido, a simulação tem se tornado uma aliada dos engenheiros de produção, uma vez que é mais fácil experimentar mudanças e melhorias em modelos de simulação virtual em vez do sistema real [Oliveira 2015], visto que ela é utilizada como uma ferramenta de apoio durante as tomadas de decisão em sistemas de produção [Seleim et al. 2012].

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

2.1 Simulação de processos

A simulação consiste em um processo de experimentação, com um modelo detalhado de um sistema real para determinar como o sistema responderá a mudanças em sua estrutura, ambiente ou condições de contorno [Anzanello 2013]. Para aprimorar a capacidade de uma simulação, é essencial integrar ferramentas específicas que permitam conduzir uma análise mais detalhada das informações obtidas. Isso possibilita uma representação mais precisa e clara do comportamento do novo sistema, com o objetivo de uma análise de dados mais abrangente e uma visualização mais próxima da realidade, como mencionado por [Menezes et al., 2001]. Com isso, [Ehrlich 1985] conclui que o principal foco da simulação é conhecer o comportamento de um sistema e analisar as melhores estratégias para operá-lo.

A simulação pode ser dividida em simulação discreta, utilizada em sistemas onde a mudança de estado se dá de forma descontínua, ou seja, eventos que indicam o início e o fim das operações, e simulação contínua, utilizada em sistemas em que as variáveis mudam continuamente de valor [Alexandre 2010]. Além disso, o comportamento de um sistema pode ser estudado através de um modelo de simulação, utilizando diversos parâmetros sobre a operação do sistema. Uma vez desenvolvido e validado, o modelo pode ser aplicado sobre o sistema, e mudanças podem ser simuladas a fim de prever seu impacto no processo [Miyagi 2006]. A Figura 1 apresenta o procedimento para uma análise de sistemas por simulação conforme [Miyagi 2006].

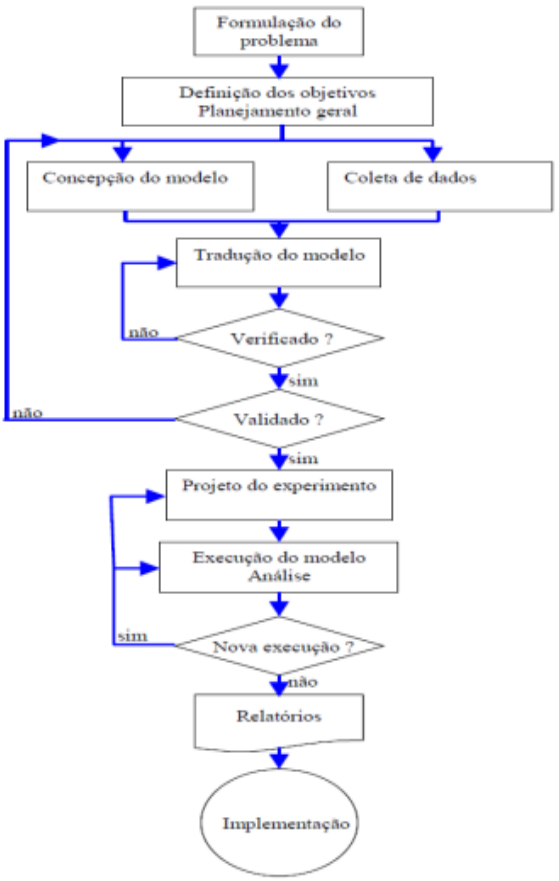


Figura 1 - Procedimento para análise de sistemas por simulação. Fonte: Miyagi (2006)

Assim, [Miyagi 2006] ressalta que um sistema de filas é definido por uma população de elementos que deseja um serviço, pela natureza de suas chegadas para execução de serviços, pela natureza dos serviços a serem realizados, pela capacidade do sistema nem como pela disciplina de fila. Para [Silva 2011] as filas são um modelo probabilístico com intuito de analisar a probabilidade de um evento acontecer. Com isso, um sistema discreto de filas considera que a população é infinita, ou seja, a entrada de um elemento à fila não altera a taxa de chegada de

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

outros elementos que estejam precisando do mesmo serviço [Miyagi 2006]. Além disso, o estudo das filas pode ajudar a prever e diminuir perdas financeiras, os prejuízos de tempo e a produtividade [Taha 2008].

Para [Teles 2004] há vários motivos que levam as empresas a terem um rápido serviço de atendimento, com a pretensão de chegar à fila zero, sendo um dos principais motivos o fato de clientes exigirem constantemente tempos de espera menores e maior agilidade na prestação do serviço ou entrega de seus produtos. Para atender a essas necessidades dos clientes, o empresário deve conhecer o sistema de filas do seu negócio, para averiguar a eficiência de seus quadros de funcionários para o atendimento e se o tempo de fila está satisfatório para seus clientes [Abensur 2011]. Desse modo, estudar este processo é de suma importância para a tomada de decisão e manutenção da operação do sistema.

Na simulação computacional, pode-se utilizar diferentes softwares para realizar as simulações, como o ProModel, Arena Simulation, Simul8, Lanner, AutoMod, GPSS H, SIMPLE ++, entre outros. Entretanto, a seleção do software a ser empregado depende dos objetivos, restrições e conhecimentos do usuário, bem como das limitações e competências do mesmo, como ressaltado por [Nascimento et al., 2018].

2.2 Software Simul8

Simul8 é um software que compreende em sua interface vários avanços tecnológicos utilizados na área de simulação e computação [Chwif e Medina 2006]. Para o presente estudo, o software foi o escolhido para a realização das simulações apresentadas, visando sua eficiência, visto que se trata de uma ferramenta intuitiva, e de fácil aprendizagem [Pereira 2016]. Além disso, ele permite alteração e adição de diversas aleatoriedades nos dados de entrada através de diferentes distribuições estatísticas. Com isso, é possível o desenvolvimento do modelo com sucesso, uma vez que, recorrendo à lógica é possível modelar sistemas contínuos ao longo do tempo bem como sistemas de comportamentos inesperados [Pereira 2016].

Para montar uma simulação no Simul8 é basicamente uma questão de arrastar e clicar. A interface gráfica do usuário é transparente e fácil de usar. De forma geral, adicionar alguns itens à prancheta e conectá-los com setas define a lógica principal da simulação. Contudo, mais detalhes podem ser adicionados por meio de caixas de diálogo, assim como a alteração dos nomes dos objetos. As propriedades que podem ser definidas incluem gráficos e animação para que a saída da simulação possa refletir a natureza do tópico [Hauge et al. 2001].

2.3 Setor moveleiro no Brasil

O setor moveleiro no Brasil é composto por aproximadamente 16,5 mil empresas fabricantes de mobiliário, destas cerca de 74% são micro e pequenas empresas, a maioria de caráter familiar, com cultura gerencial centralizada na figura de um único gestor e geralmente sem estruturas definidas com relação ao planejamento e desenvolvimento de seus produtos [Movergs 2012]. Assim, [Dal Piva 2007] afirma que cada produto fabricado é exclusivo e quanto maior a empresa mais difícil é administrá-la e manter o padrão de qualidade.

[Negrini et al. 2007], [Dias et al. 2011] ainda destacam que o setor moveleiro nacional possui baixo investimento tecnológico quando comparado a outros setores tradicionais, como o têxtil ou o alimentício. No entanto, o desenvolvimento das redes de cooperação tem proporcionado atualização técnica e capacitação tecnológica acessível, favorecendo o crescimento e o nível de competitividade do setor, que é alto principalmente com relação a matéria-prima, tipo e destino de mobiliário produzido [Rosa et al. 2007].

Desse modo, [Rosa et al. 2007] considera que o setor moveleiro nacional está entre os setores mais conservadores da atual estrutura produtiva, haja vista a verticalização do processo produtivo presente na maioria das empresas do setor [Alberti et. al 2014]. Segundo [Coutinho e Ferraz 1995], essa característica está associada ao fato de que as organizações moveleiras apresentam cadeias produtivas distintas contendo inúmeros processos até a obtenção do produto final.

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

3. Metodologia

Uma pesquisa científica possui como finalidade solucionar problemas e questionamentos com base em processos científicos [Barros e Lehfeld 2000]. Além disso, ela é um estudo planejado, onde o método de abordagem do problema indica o aspecto científico da investigação [Beins 2017]. Assim, existem vários tipos de pesquisas e métodos de pesquisas que proporcionam a coleta de dados sobre o que se deseja investigar [Prodanov e Freitas 2013].

Com relação ao estudo, este se classifica como aplicado visto que gera conhecimento para a aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos [Beins 2017]. Além disso, este utiliza como procedimento técnico a pesquisa bibliográfica, baseada a partir de material já publicado, e o estudo de caso, realizado por meio da coleta e análise de informações sobre o processo a ser estudado [Prodanov e Freitas 2013]. No que se refere à abordagem de pesquisa, o presente trabalho está inserido nas abordagens quantitativas, por traduzir em número as informações coletadas, e qualitativas, por apresentar a obtenção de dados descritivos sobre os processos interativos [Godoy 1995].

Assim, o objeto de estudo desta pesquisa é o funcionamento e atividades da parte administrativa do setor de vendas para o mercado livre da empresa Itagold, localizada na cidade de Itajobi, São Paulo. A empresa exerce sua atividade no setor moveleiro, especializada na fabricação de cadeiras e banquetas de aço. Seu principal canal de vendas é o site Mercado Livre, onde a empresa é reconhecida como uma das melhores fornecedoras da plataforma, tendo como reputação "mercadolíder Platinum", melhor reputação possível, além disso, a empresa já chegou a conquistar o prêmio de melhor fornecedor do ramo. Com isso, os procedimentos metodológicos adotados foram os apresentados na figura a seguir.

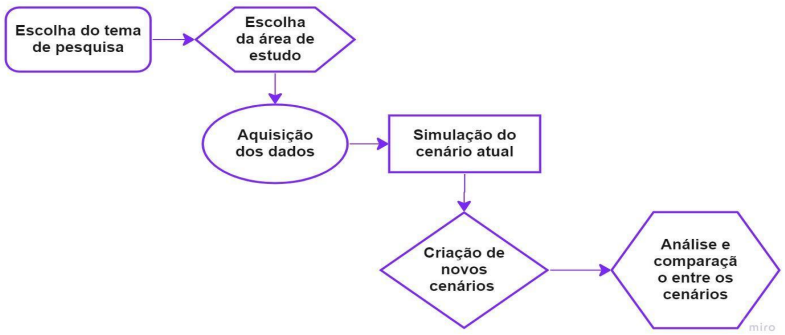


Figura 2 - Etapas da pesquisa

Primeiramente o estudo se pautou na identificação do problema a ser abordado, bem como na definição dos objetivos, baseados em uma entrevista com o gestor da empresa e na revisão da literatura, por meio de livros, artigos e documentos publicados na internet acerca do mesmo tema de pesquisa ou procedimentos. Durante a entrevista com o gestor da empresa, foi identificado que o principal problema está relacionado com a grade de funcionários, o gestor ainda enfatizou que não sabe se a quantidade de funcionários atual é o ideal e se estão distribuídos de maneira efetiva, criando-se assim a temática da simulação.

Definido o objeto de estudo partiu-se para a obtenção das informações necessárias para a simulação do atual processo. Primeiramente foi identificada a formação atual do quadro de funcionários e suas atividades, estes estão dispostos na tabela 1. Posteriormente foram obtido os tempos gastos nas realizações das atividades, esses, com exceção de entrada de pedidos que já foi informada como fixa, foram analisadas e calculadas estatisticamente para definição da distribuição, além disso, com intuito de padronizar o tipo de distribuição dos dados coletados foi utilizado o software Stat-fit observando os tipos de distribuição que mais ocorreram com porcentagem relevante em todas as atividades, desse modo, os dados obtidos sobre os tempos estão apresentados na tabela 2.

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

Tabela 1 - Quadro de funcionários e distribuição das atividades

ATIVIDADES	Gerentes ADM (2 Recurso)	Ajudantes ADM (4 Recurso)	Gerente de Estoque (1 Recurso)
Pedidos na Planilha	2	0	0
Separar Pedidos	2	4	0
Criar Etiquetas	1	0	0
Verificar Estoque	0	0	1
Respondendo às Perguntas	1-2	1-4	0

Desse modo, o quadro de funcionários atual do setor é constituído por dois gerentes, quatro ajudantes e um gerente de estoque. Já a distribuição de tarefas é dada pela realização de planilhas de pedidos, a qual é efetuada, conjuntamente, pelos dois gerentes; separação de pedidos, efetuada pelos dois gerentes os quatro ajudantes; criação de etiquetas, efetuada por um gerente; verificação de estoque, realizada pelo gerente de estoque e por fim, resposta de perguntas, realizada pelos gerentes e ajudantes que estiverem disponíveis no momento.

Tabela 2 - Tipo de distribuição e tempo de atividades

Atividade	Distribuição	Tempo (min)		
		Mínimo	Moda	Máximo
Entrada das Perguntas	Triangular	0	1.15	5.50
Pedidos na Planilha	Triangular	11	15	56
Verificar Estoque	Triangular	9	18	28
Separar Pedidos	Triangular	30	78	83
Criar Etiquetas	Triangular	29	30	72
Respondendo às Perguntas	Triangular	0	1.12	6
Entrada do Pedido	Fixa	720		

A partir dos dados coletados foram simulados três cenários para mensurar a efetividade do quadro de funcionários do setor. Neste sentido, o primeiro cenário é a representação do atual processo, enquanto os outros são propostas para melhoria. Vale ressaltar que a diferença entre o cenário atual e os propostos está nas quantidades de recursos e na distribuição das atividades, não modificando a estrutura do sistema. Com isso, o layout das simulações realizadas é o mesmo que o real, o qual está apresentado na figura 4. Além disso, para a simulação dos três cenários foi considerada a carga horária de trabalho adotada pela empresa, sendo ela, 8 horas/dia, com início do expediente às 7 horas, pausa para almoço às 11 com retorno as 12 e término do expediente às 16 horas, de segunda a sexta, durante um período de quatro semanas.

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

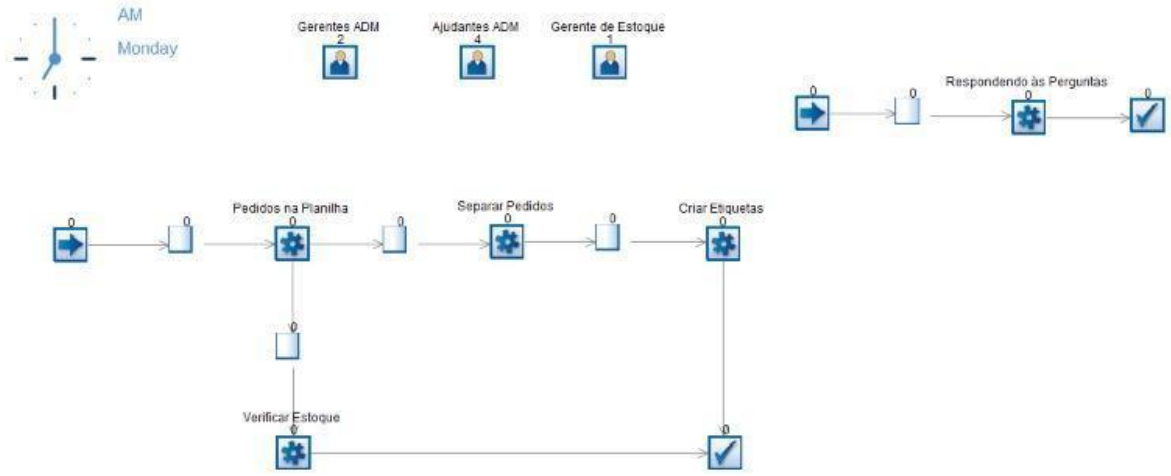


Figura 3 - Estrutura do sistema

Assim, o processo se inicia com a chegada de um novo pedido, o qual corresponde a um conjunto de pedidos de compra do mercado livre que ocorreram dentro de um intervalo de 12 horas, então os pedidos são inseridos em uma planilha do Excel que em seguida é repassada para a verificação do estoque e para a atividade de separação dos pedidos. Os pedidos, depois de separados, são encaminhados para a atividade de emissão de etiquetas/notas fiscais, finalizando o processo de vendas no setor administrativo da empresa.

Paralelo ao processo de vendas, no setor administrativo também ocorre o processo de respostas às perguntas criadas no site do Mercado Livre. Este se inicia com a chegada de perguntas nos anúncios da empresa e é finalizada após serem respondidas. Vale ressaltar que a prioridade no setor é realizar as atividades do processo de venda, assim, as perguntas ficam em segundo plano. No entanto, é importante para a empresa que as perguntas não fiquem por muito tempo na fila, uma vez que, pelas diretrizes do mercado livre, o tempo de resposta é um dos indicadores mais relevantes para exposição de mercadoria no site.

4. Resultados e discussão

Com o modelo operando nas condições estatísticas dos dados, o próprio software Simul8 emitiu um relatório de resultados, o qual foi possível extrair o tempo médio de pedidos e perguntas no sistema e da espera na fila, além das porcentagens dos pedidos e perguntas que passaram dentro dos tempos médios e da utilização dos recursos, entre outros. Assim, o estudo foi dividido em duas etapas, sendo a primeira uma simulação do cenário atual enquanto a segunda é composta por duas simulações distintas com propósito de otimizar o setor administrativo de vendas da empresa.

4.1. Cenário Real

O primeiro cenário representa o sistema atual adotado pela empresa, onde o quadro de funcionários e distribuição de atividades está disposto na tabela 2. Assim, a simulação deste forneceu os resultados apresentados nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Tempo médio das filas para o cenário real

Fila	Tempo (min)
Pedidos na Planilha	0.02
Separar Pedidos	0.24
Criar Etiquetas	0.22
Verificar Estoque	0
Respondendo às Perguntas	14.41

Tabela 4 – Taxa de utilização do recurso para o cenário real

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

Recursos	Número de Recursos	Porcentagem de Utilização (%)
Gerentes ADM	2	45
Ajudantes ADM	4	40
Gerente de Estoque	1	2.8

Tabela 5 – Tempos médios do cenário real

Cenários	Tempo Médio do Pedido no Sistema (Min)	Porcentagem dentro do tempo Médio do Pedido (%)	Tempo Médio da Pergunta no Sistema (Min)	Porcentagem dentro do tempo Médio da Pergunta (%)
Cenário real	106,02	50	16,25	74

Para o sistema atual, foi possível perceber que a taxa de utilização dos recursos está baixa, indicando a possibilidade de uma realocação dos recursos, diminuindo assim o tempo ocioso, ou até mesmo uma diminuição do quadro de funcionários. Já com relação aos tempos médios de pedido e perguntas no sistema é notória a necessidade de melhorias, uma vez que a agilidade nas respostas é de extrema importância para o aumento da visibilidade da empresa no site Mercado Livre, no entanto as respostas só são realizadas após o processamento dos pedidos serem efetuados. Assim, diante dos presentes resultados para o cenário real, observou-se a necessidade de criar novos modelos os quais apresentam melhores desempenhos.

4.2. Cenários 1 e 2

Visando uma melhor distribuição dos recursos, o primeiro cenário criado teve a alocação dos recursos (funcionários) alterada de forma que fiquem mais livres para auxiliar onde a demanda for maior sem mudar a prioridade do sistema referente a pedidos. Desse modo, ajudantes administrativos que antes estavam fixos, passaram a poder transitar entre as atividades, obedecendo à ordem de prioridade da empresa, mas se realocando para a atividade com maior demanda. Além disso, o primeiro critério para realocação foi transferir os ajudantes administrativos das tarefas em que o tempo médio estava relativamente baixo, para as atividades que apresentavam o tempo médio maior, com intuito de equilibrar os tempos.

Percebendo a melhora na distribuição dos recursos após a criação do primeiro cenário e percebendo que alguns recursos estavam passando parte do tempo ocioso, propôs-se como melhoria à baixa utilização dos recursos, um segundo cenário, onde a distribuição de recursos permaneceu igual a do primeiro cenário proposto, no entanto, neste houve uma diminuição do quadro de funcionários, desse modo, foi retirado do quadro um ajudante administrativo, permitindo assim uma melhor utilização de recursos. Com isso, os resultados obtidos nas simulações dos novos cenários são apresentados nas tabelas 6, 7, 8 e 9.

Tabela 6 – Distribuição de recursos para os cenários 1 e 2

ATIVIDADES	Gerentes ADM		Ajudantes ADM		Gerente de Estoque	
	Cen 1	Cen 2	Cen 1	Cen 2	Cen 1	Cen 2
Pedidos na Planilha	2	2	1-4	1-2	0	0
Separar Pedidos	1-2	2	2-4	2-3	0	0
Criar Etiquetas	1-2	1-2	0	0	0	0
Verificar Estoque	0	0	0	0	1	1
Respondendo às Perguntas	1-2	1-2	1-4	1-3	0	0

Tabela 7 – Tempo médio das filas para os cenários 1 e 2

Fila	Tempo (min)	
	Cenário 1	Cenário 2
Pedidos na Planilha	0.02	0.04
Separar Pedidos	0.21	0.32
Criar Etiquetas	0.20	8.15

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

Verificar Estoque	0		0
Respondendo às Perguntas	8.5		13.14

Tabela 8 – Taxa de utilização do recurso para os cenários 1 e 2

Recurso	**Número de Recursos**		**Porcentagem de Utilização (%)**	
	Cen 1	Cen 2	Cen 1	Cen 2
Gerentes ADM	2	2	40	53
Ajudantes ADM	4	3	36	48
Gerente de Estoque	1	1	2,8	2,8

Tabela 9 – Tempos médios dos cenários 1 e 2

Cenários	**Tempo Médio do Pedido no Sistema (Min)**	**Porcentagem dentro do tempo Médio do Pedido (%)**	**Tempo Médio da Pergunta no Sistema (Min)**	**Porcentagem dentro do tempo Médio da Pergunta (%)**
1	47,50	50	10,31	78
2	64,11	53	15,07	73

Comparando os resultados obtidos na simulação dos cenários propostos com o real é notória a melhora dos cenários propostos com relação aos tempos médios de fila e de perguntas e pedidos no sistema. Já com relação à utilização dos recursos, o primeiro cenário criado apresentou uma piora enquanto o segundo uma melhora.

4.3. Considerações finais

Diante dos resultados deste estudo, percebe-se que a utilização de um software, como o Simul8, é imprescindível para o suporte de análise e tomadas de decisões dentro de um sistema, uma vez que este permite realizar modificações sem o custo da interferência no sistema real, além de proporcionar melhor entendimento dos resultados que a modificação poderá apresentar.

Também é possível notar que o sistema atualmente adotado pela empresa não é o mais adequado, visto que ele apresenta uma baixa utilização dos recursos e um tempo de fila e sistema muito alto, provocando ineficiência ao sistema e consequentemente perdas para a empresa.

Com isso, a escolha do melhor sistema para realizar modificações está relacionada com a intenção do gestor da empresa. Visando a maior lucratividade, o cenário 2 se torna mais adequado pois este apresenta tempos médios relativamente baixos mesmo com uma redução no quadro de funcionários. No entanto, se o foco da empresa for o melhor atendimento possível ao cliente e a saída mais rápida do pedido, o cenário 1 é o mais adequado, visto que este apresenta os melhores tempos médios entre os três cenários simulados.

Referências

ALBERTI, Rafael Alvise et al. Utilizando a simulação de processos em uma produção de móveis seriados. 2014.

ALEXANDRE, R. F. Modelagem, simulação da operação e otimização multiobjetivo aplicada ao problema de despacho de veículos em minas a céu aberto. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. (Dissertação de Mestrado).

ANZANELLO, M. Simulação da Produção. Porto Alegre: Apostila de pós-graduação em Engenharia de Produção, 2013.

BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. Setor Moveleiro: Aspectos gerais e tendências no Brasil e na área de atuação do BNB. 2018.

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770

http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770

CHWIF, Leonardo; MEDINA, Afonso Celso. Introdução ao software de simulação Simul8. *Anais do XXXVIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, 2006.

DE BRUNS, Rafael; SONCIM, Sérgio Pacífico; DE SINAY-PHD, Maria Cristina Fogliatti. *Pesquisa operacional:* uma aplicação da teoria das filas a um sistema de atendimento. 2001.

ESTEVES, Joaquim Graciano de Sousa et al. Simulação de sistemas de produção industriais. 2009.

EHRLICH, Pierre Jacques. *Pesquisa operacional*: curso introdutório. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1985.

GALINARI, Rangel; TEIXEIRA JÚNIOR, Job Rodrigues; MORGADO, Ricardo Rodrigues. A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. BNDES Setorial, n. 37, mar. 2013, p. 227-272, 2013.

HAUGE, Jaret; PAIGE, Kerrie; GULYÁS, László. Aprendendo SIMUL8: o guia completo (e SIMUL8 versão 6). 2001.

MENEZES, R. P. B.; MUNIZ, P. H. P.; NETO, A. R. B.; LEPIKSON, H. A. Modelagem de sistemas integrados de manufatura por simulação dinâmica discreta. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção Salvador: Anais… ENEGEP, 2001.

MIYAGI, P. E. Introdução à simulação discreta. Apostila de aula, USP, 2006.

OLIVEIRA, Marisa Alexandra Furtado da Silva. Análise e simulação da produção de moldes para injeção de plásticos. 2015. Tese de Doutorado.

PEREIRA, Ruben Miguel Simões Gomes et al. Utilização do Simul8 como ferramenta de gestão de energia. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra.

SELEIM, A., Azab, A., AlGeddawy, T., Chryssolouris, G., & Mourtzis, D. (2012). Simulation Methods for Changeable Manufacturing. 45th Cirp Conference on Manufacturing Systems 2012, 3, 179-184. doi:10.1016/j.procir.2012.07.032

TORRES, Oswaldo Fadigas. Elementos da teoria das filas. Revista de Administração de Empresas, v. 6, p. 111-127, 1966.

DOI: 10.59254/sbpo-2023-174770
http://live-proceedings.pantheonsite.io/p/174770