INTERFACE TECNOLÓGICA

IMPACTO DO CRITÉRIO PARA SELEÇÃO DO TIPO DE EMBALAGEM PARA REDUÇÃO DO CUSTO LOGÍSTICO: estudo de caso em empresa do setor metal mecânico

IMPACT OF THE CRITERIA FOR THE SELECTION OF TYPE IN PACKAGING FOR LOGISTIC COST REDUCTION: case study at a metalworking company

Carlos Augusto Sinibaldi – carlinho_sinibaldi@hotmail.com

Gustavo José Caçador – gustavo.caçador@bol.com.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v15i2.373

RESUMO

No cenário organizacional, as empresas dedicam e buscam cada vez mais novas oportunidades de minimizar seus custos com maior produtividade. Dessa forma, ciente da importância dos custos empresariais, a gestão dos custos logísticos pode ser tratada como um diferencial competitivo na organização. O principal objetivo deste trabalho é propor uma melhoria no processo de embalagem de peças avulsas, apresentando-lhes *software* de otimização de cargas, para que reduza o custo de caixa de madeira e não ocorra nenhuma divergência no processo logístico da empresa. Com o resultado da pesquisa, percebeu-se que é possível aplicar o sistema de otimização de cargas na empresa, para que se reduzam os custos dos processos logísticos subseqüentes.

Palavras-chave: Custo logístico. Custo de embalagens. Padronização.

ABSTRATC

In the organizational scenario, companies dedicate and seek more and more new opportunities to minimize their costs with greater productivity. Thus, aware of the importance of business costs, the management of logistics costs can be treated as a competitive differential in the organization. The main objective of this work is to propose an improvement in the packaging process of spare parts, presenting them with software of optimization of loads, so that it reduces the cost of wooden box and does not occur any divergence in the logistics process of the company. With the result of the research, it was realized that it is possible to apply the system of optimization of loads in the company, so that the costs of the subsequent logistic processes are reduced.

Keywords: Logistic cost. Cost of packaging. Standardization.

1 INTRODUÇÃO

A logística baseia-se basicamente na otimização dos custos e maximização dos serviços oferecidos pelas empresas, por meio da responsabilidade de planejar e controlar de forma eficiente

o fluxo de armazenagem de bens e serviços desde o ponto de origem até o ponto de consumo. Neste contexto, o produto é apontado como fator fundamental na determinação dos custos das companhias e na competitividade das mesmas. (LISZBINSKI et al., 2013).

Uma logística eficaz e eficiente é aquela que, além de entregar o produto conforme o acordado com o cliente no tempo certo, com a quantidade desejada e ao menor custo, entrega sem nenhum tipo de defeito ou avaria. Se o produto saiu da origem sem nenhum defeito, é responsabilidade do gestor de transporte manter que este produto chegue ao seu destino sem nenhum dano. (SOUZA, 2015).

O cuidado com os custos nas atividades é fundamental no gerenciamento da empresa, pois baseando-se neles se tomam decisões sobre precificação, mix de produtos e gestão estratégica. Dessa forma, estando a par da importância dos custos empresariais, a apuração e gestão dos custos logísticos podem ser tratadas como diferenciais competitivos da organização. (LISZBINSKI et al., 2013).

Segundo Silva e Leite (2010), o custo de uma embalagem pode aumentar ou reduzir o porcentual de perdas de produtos na movimentação ou armazenamento. Se você estabelecer uma embalagem mais dispendiosa e tecnicamente resistente a todo o processo, provavelmente terá uma redução quase à zero dos custos de perdas por danos na movimentação e armazenamento dos produtos, mas será o melhor investimento? Observa-se então que a embalagem está diretamente relacionada a outros custos logísticos, fazer ou não fazer uma super embalagem? Utilizar ou não uma máquina para embalar produtos? São questões apresentadas aos gestores para decidirem.

É importante a consciência que a embalagem auxilia no processo de venda do produto ao melhor preço com qualidade. Portanto, uma embalagem adequada pode trazer vantagens competitivas para a empresa.

2 CUSTO LOGÍSTICO E DA EMBALAGEM

Os custos logísticos são aqueles relativos às atividades de planejamento, implantação e controle de todos os matérias e serviços de entrada, aqueles em processamento e os produtos ou serviços de saída da empresa, desde a origem até o ponto de consumo.

O Instituto dos Contadores Gerenciais – IMA afirma que os custos logísticos são os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (*inbound*), em processo e de saída (*outbound*), desde o ponto de origem até o ponto de consumo.

O custo da embalagem está relacionado à disposição do produto para a sua distribuição aos clientes. A engenharia de embalagem tem como objetivo principal facilitar o manuseio e a

armazenagem, promovendo uma melhor utilização do equipamento de transporte. (LISZBINSKI et al., 2013).

Com o processo de globalização e o aumento das distâncias, a embalagem passa a ser considerada como um fator gerador de custo para a logística e sua gestão pode diminuir os custos diretos e indiretos. O peso e volume e o potencial de dano na embalagem primária podem influenciar nos requisitos de transporte, manuseio e seus respectivos custos. (SOUZA, 2015).

As embalagens possuem um papel importante na cadeia logística e quando padronizadas entre os elos da cadeia podem baixar os custos de transporte, manuseio, movimentação, integridade do produto e armazenagem. (SOUZA, 2015).

A embalagem também possui impacto nos custos logísticos, tanto nos transportes como nas operações de movimentação. A definição e escolha de que embalagem adotar deve levar em consideração a reutilização e a descarte. (SOUZA, 2015).

São vários os objetivos da embalagem nas operações logísticas e indiretamente podem contribuir para o aumento ou redução dos custos nas demais operações de estocagem, movimentação e transporte. (SOUZA, 2015).

Os custos com embalagens é sempre algo preocupante. Afinal, a empresa almeja sempre o lucro. Envolvendo embalagens, há vários tipos de custos a observar:

- Custos do projeto;
- Custos dos itens componentes da embalagem; e
- Custos do processo.

Estes são apenas os custos mais evidentes, diretamente ligados à elaboração da embalagem, pois ainda há os custos da distribuição e os custos de vendas: estes dois últimos já são tão evidentes e pouco lembrados, além de não serem trabalhados adequadamente. (SILVA; LEITE, 2010).

> O custo dos itens componentes de uma embalagem, dependendo do produto, varia de 1 a 30% do custo total do produto. No ramo de cosméticos, a embalagem pode custar até 80% do custo total do produto. Por isso, é necessário otimizar o custo do produto eliminando todas a formas de desperdício. (SILVA; LEITE, 2010, p.125 apud CARVALHO, 2008).

3 A EMBALAGEM

Souza (2015 apud BOWERSOX, 2007, p.259), “pode existir uma combinação de danos causados ao produto num transporte; vibrações, impacto, perfuração e compressão. Por isso, um projeto de embalagem deve ser focado na praticidade, eficiência e baixo custo”.

Uma eficiência e redução de custos com as embalagens pode ser influenciada por três fatores o *design* da embalagem, unitização e comunicação.

- O ***Design*** **da embalagem** leva-se em consideração a inutilização do espaço cúbico que pode ser melhorada através da minimização do tamanho da embalagem por meio da concentração de produtos e pelo carregamento de itens desmontados. A minimização do espaço cúbico é mais importante no caso de produtos leves, que consomem o espaço cúbico de um veículo de transporte antes de o limite de peso ser atingido. Por outro lado, produtos pesados consomem o limite de peso de um veículo de transporte antes que a capacidade cúbica seja ocupada.
- A **unitização**, que é o processo de agrupamento de caixas principais em uma unidade física para facilitar o manuseio ou transporte de matérias, o conceito inclui todas as formas de agrupamento de produtos.
- A **comunicação** é uma função final da embalagem logística. Essa função está se tornando cada vez mais crítica no fornecimento de identificação do conteúdo, rastreamento e instruções de manuseio. O papel mais evidente da comunicação é a identificação do conteúdo de embalagens para todos os membros do canal. A comunicação ainda permite o rastreamento, o controle de toda a movimentação e, como papel final das embalagens, elas fornecem instruções de manuseio e contra danos para os manuseadores de materiais.

Souza (2015, apud GURGEL 2000, p. 312) apresenta três funções da embalagem que resume de forma prática como pode gerar custos ou não na empresa, sendo elas:

- A **função tecnológica** e nela ocorre a proteção mecânica, física e química das mercadorias.
- A **função mercadológica**, onde está inserida a comunicação do produto com os clientes e onde está relacionada com as atividades de vendas.
- A **função econômica**, pois o custo da embalagem deve ser o objeto de muita atenção, mas, na maioria das vezes, a embalagem custa mais do que o próprio manufaturado.

De acordo com Silva e Leite (2010) a embalagem representa até 50% do valor total do custo do produto; a embalagem não agrega valor ao produto; a imagem da empresa é afetada devido a ineficiência da embalagem.

Muitas dessas deficiências estão diretamente ligadas ao processo de criação. Uma embalagem mal projetada e que não teve uma atenção especial na fase de testes, interfere de maneira negativa no produto, causando problemas que poderiam ser evitados com um melhor planejamento.

Silva e Leite (2010) alertam para a armazenagem, movimentação, unificação e transbordo de cargas. Muitas vezes não são considerados os requerimentos de quem irá armazenar manusear e transportar o produto. As operações de vendas também têm seus custos, estes, difíceis de avaliar.

4 O ESTUDO DE CASO

O artigo apresenta um estudo de caso para demonstrar o impacto da escolha do tipo de embalagem no custo logístico, que segundo Severino (2007), corresponde a uma análise de um caso escolhido, sendo caracterizado pelo levantamento de dados e posterior análise dos mesmos.

O estudo foi aplicado em empresa do setor metal mecânico situada na região de Taquaritinga/SP, pois a mesma não possui critérios definidos para a seleção do tipo de embalagem, impactando no custo logístico.

Durante o processo de coleta de dados foi possível observar o processo de recebimento da demanda por parte do setor de expedição, como é realizado a separação dos itens e a escolha do tipo de embalagem para peças avulsas, tanto para o mercado interno quanto para exportação.

O macro fluxo do processo de embalagem de peças avulsas, ilustrado pela **Figura 1**, durante a execução da etapa 8 (acondicionamento das peças nas embalagens), o embalador deve borrifá-las com produto protetivo, para neutralizar possíveis corrosões.

Durante o processo de coleta de dados e acompanhamento das atividades, foi observado na etapa 2 que os embaladores analisam as ordens de produção e definem por **experiência** qual tipo de embalagem deve ser solicitada.

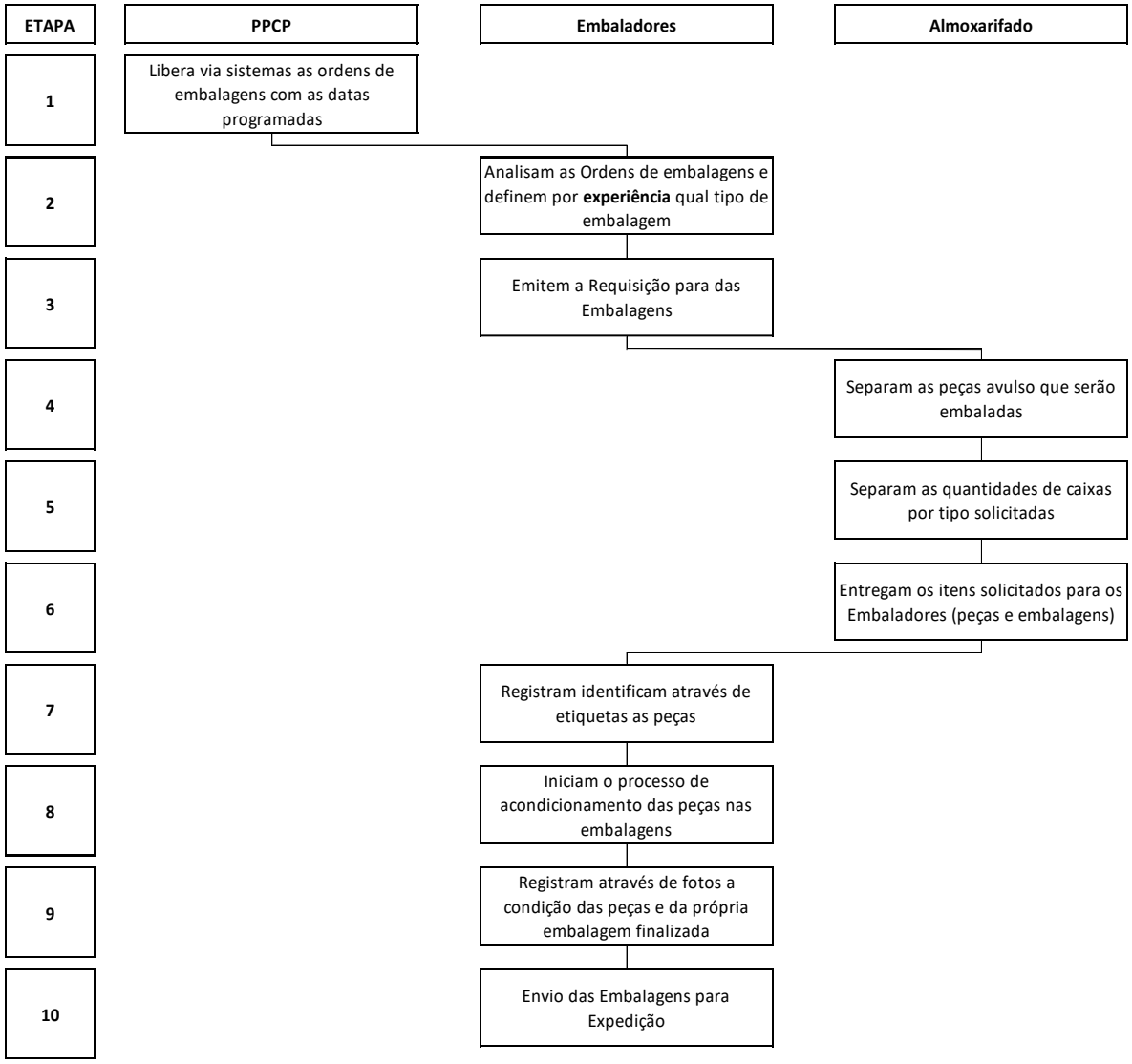
Mesmo disponibilizando para os embaladores os desenhos e catálogos, a definição de qual caixa solicitar é realizada de forma empírica. Não consideram a capacidade volumétrica, peso e ou resistência para definição do tipo e conseqüentemente a quantidade necessária de caixa.

Foi observada durante o processo de amostragem a solicitação de caixa com capacidade e resistência superdimensionada. Entrevistando os Embaladores, alguns alegaram que solicitam a caixa superdimensionada para não gerar o retrabalho de transpor a quantidade de peças excedente, pois quando ocorre, além do retrabalho há aumento do tempo do processo devido o *lead time* para solicitação de uma nova.

No setor de expedição de peças avulsas foi quantificado que o estoque existente de caixas de madeira é maior que a demanda diária, para reduzir o risco de solicitação de caixas extras, assim garantindo o tempo de execução do processo; também foi identificada que o volume maior de estoque gera desperdício de descarte, pois não há área coberta e apropriada para estocagem, ficando ao tempo e assim deteriorando.

A Figura 1 ilustra o fluxo de informação para embalagem e disponibilidade para expedição.

Figura 1 – Macro Fluxo do Processo de Embalagem de Peças Avulsas



Fonte: Os autores (2018)

Também foi identificado reclamações de clientes pelo aspecto da embalagem.

Para reduzir o custo logístico a proposta é a definição de um fluxo e modelagem integrando um *software* de planejamento e otimização de cargas ao sistema ERP da empresa.

O processo será divido em duas fases, sendo a primeira a comparação da proposta do tipo de embalagem pelo *software* e o tipo de embalagem proposto pelos operadores (experiência). A segunda será avaliar a viabilidade econômica do software, considerando um *payback* mínimo de 2 anos.

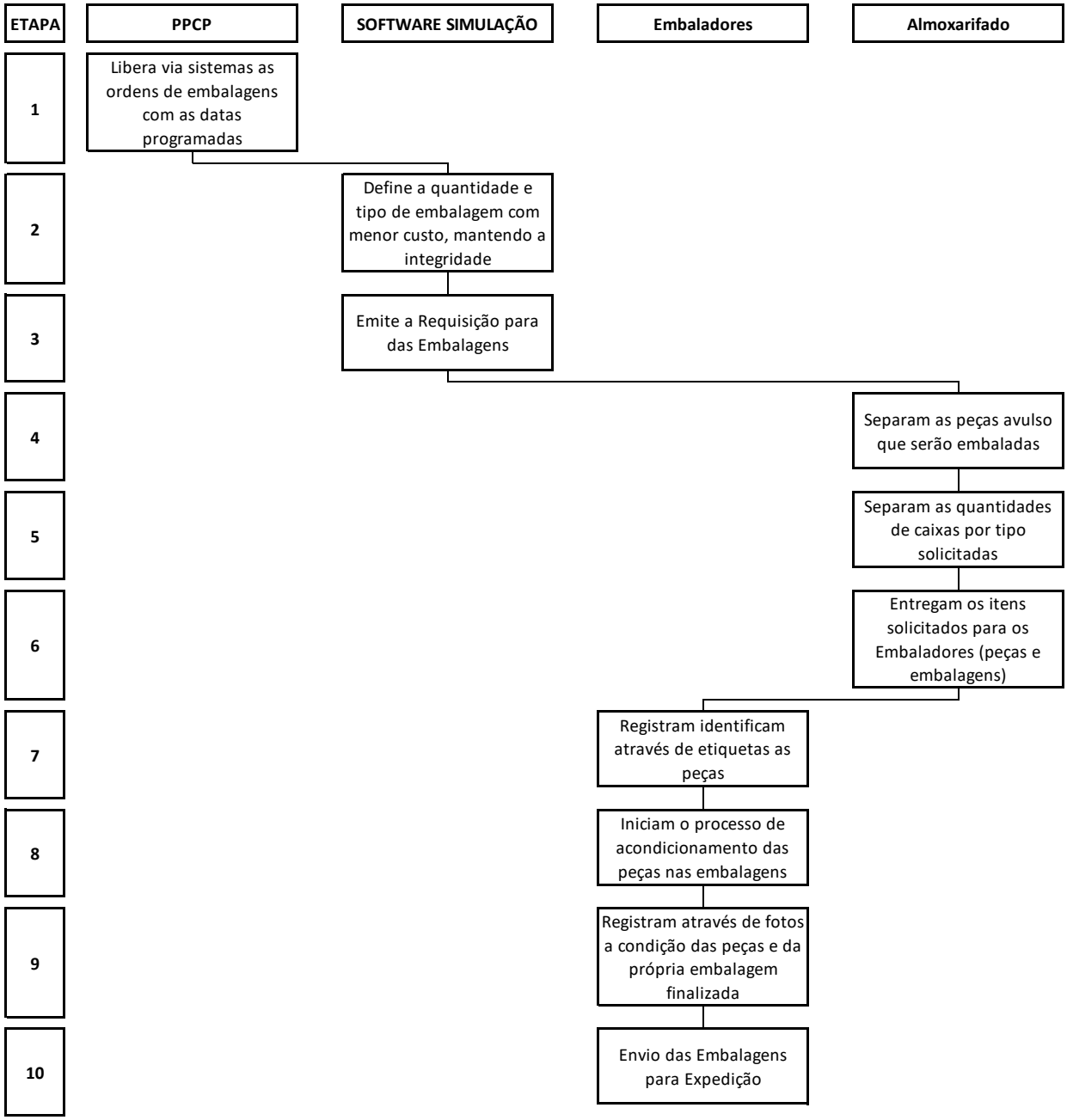
Para integração dos *softwares* será necessário a inclusão dos dados de dimensões, tipos de embalagens e restrições no ERP e desenvolver um módulo para download dos dados de

carregamento do ERP para o *software* de planejamento e otimização de cargas e após a simulação e retornar os dados de tipo e quantidade de embalagem para o módulo de emissão de requisição do ERP.

O uso do recurso tecnológico para definição do tipo, quantidade e requisição de embalagem será automatizado, alterando as etapas 2 e 3 do macro fluxo do processo de expedição de peças avulsas, apresentado na **Figura 1**.

A **Figura 2** ilustra a proposta para o novo macro fluxo do processo de expedição de peças avulsas.

Figura 2 – Proposta para o Novo Macro Fluxo do Processo de Embalagem de Peças Avulsas



Fonte: Os autores (2018)

Durante o período de 3 meses de análise, foi realizada amostragem comparando a proposta do tipo de embalagem pelo *software* de planejamento e a proposta do tipo de embalagem definida pelos operadores.

Por questão de sigilo da empresa, os valores monetários não refletem o custo original.

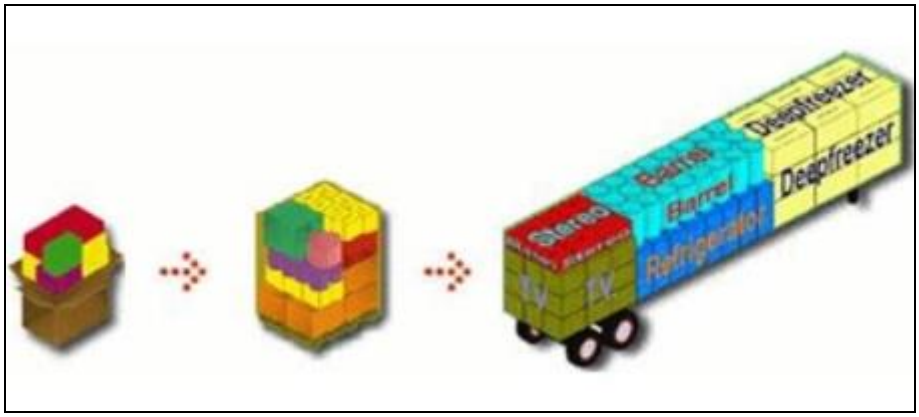
Para exemplificar o resultado da análise do software de planejamento, no mês de março consta a demanda para embalar um lote de 240 peças avulsas, os embaladores solicitaram 12 caixas com as seguintes dimensões: comprimento de 1500 mm, largura 950 mm e altura de 850 mm (fumigada), com o preço unitário de R$260,99, totalizando R$ 3.131,88. Porém o *software* de planejamento avaliou as dimensões e pesos das peças avulsas e sugeriu a mesma quantidade de 12 caixas, porém com dimensões e custo distintos, sendo comprimento de 1400 mm, largura de 850 mm e altura de 900 mm, com custo unitário de R$ 191,64, totalizando R$ 2.299,68.

A diferença entre o solicitado e o proposto pelo software de planejamento apresenta a redução do custo em R$ 832,20 (-27,57%).

A definição dos tipos de caixas poderá impactar na redução do custo do transporte, aumentando o índice de ocupação da carga, potencializando a redução do número de veículos.

A Figura 3 demonstra que o *software* de planejamento pode definir o tipo de embalagem, paletização e até mesmo a configuração de carga dos veículos e ou contenderes.

Figura 3 – Potencial de atuação do software de planejamento – tipo de caixa, paletização e veículo e ou contenderes.



Fonte: Maxload (2018)

Foi avaliado a amostragem do período de 3 meses (primeiro trimestre de 2018), conforme o Quadro 1.

Quadro 1 –Consumo real de caixas no primeiro trimestre de 2018.

Descrição produto	Valor Unitário	Consumo Real				
		Jan	Fev	Mar	Total	Custo Total Real
CAIXA C.450mm x L.400mm x A.200mm	35,38	43	23	31	97	3.431,86
CAIXA C.400mm x L.200mm x A.250mm	21,91	32		31	63	1.380,33
CAIXA C.550mm x L.400mm x A.250mm (fumigada)	71,33		9	4	13	927,29
CAIXA C.700mm x L.750mm x A.400mm (fumigada)	85,75	45	41	50	136	11.662,00
CAIXA C.750mm x L.400mm x A.250mm	40,37	42	65	73	180	7.266,60
CAIXA C.800mm x L.200mm x A.200mm	25,41	33	15	30	78	1.981,98
CAIXA C.800mm x L.850mm x A.550mm (fumigada)	121,37	45	46	65	156	18.933,72
CAIXA C.1000mm x L.450mm x A.250mm	45,64	45	56	73	174	7.941,36
CAIXA C.1000mm x L.900mm x A.550mm	118,54	21	25	49	95	11.261,30
CAIXA C.1000mm x L.900mm x A.550mm (fumigada)	129,39	40	40	80	160	20.702,40
CAIXA C.1000mm x L.1000mm x A.700mm (fumigada)	148,63		2	5	7	1.040,41
CAIXA C.1200mm x L.200mm x A.200mm	36,21	6	4		10	362,10
CAIXA C.1200mm x L.300mm x A.300mm	55,52	15	25	12	52	2.887,04
CAIXA C.1200mm x L.300mm x A.300mm (fumigada)	60,07		1		1	60,07
CAIXA C.1200mm x L.400mm x A.400mm	82,73	16	32	32	80	6.618,40
CAIXA C.1200mm x L.600mm x A.600mm	97,93	15	45	15	75	7.344,75
CAIXA C.1250mm x L.850mm x A.700mm	107,3	10			10	1.073,00
CAIXA C.1400mm x L.200mm x A.200mm	39,34	13	4	8	25	983,50
CAIXA C.1400mm x L.850mm x A.900mm (fumigada)	191,64	3	12		15	2.874,60
CAIXA C.1450mm x L.450mm x A.250mm	58,81	35	35	35	105	6.175,05
CAIXA C.1500mm x L.950mm x A.850mm	238,18	3		5	8	1.905,44
CAIXA C.1500mm x L.950mm x A.850mm (fumigada)	260,99			12	12	3.131,88
CAIXA C.450mm x L.400mm x A.200mm	35,38	43	23	31	97	3.431,86
TOTAL		**462**	**474**	**611**	**1.547**	**119.313,47**

Fonte: Os Autores (2018)

Quadro 2 – Proposta de quantidades e tipos de caixa sugerida pelo *software* de simulação.

Descrição produto	Consumo Simulado					Diferença Caixas	
	Jan	Fev	Mar	Total	Custo	Qtd	Custo
CAIXA C.450mm x L.400mm x A.200mm	39	18	28	85	3.007,30	-12	-424,56
CAIXA C.400mm x L.200mm x A.250mm	33	4	31	68	1.489,88	5	109,55
CAIXA C.550mm x L.400mm x A.250mm (fumigada)		9	3	12	855,96	-1	-71,33
CAIXA C.700mm x L.750mm x A.400mm (fumigada)	41	39	47	127	10.890,25	-9	-771,75
CAIXA C.750mm x L.400mm x A.250mm	34	56	57	147	5.934,39	-33	-1.332,21
CAIXA C.800mm x L.200mm x A.200mm	40	22	42	104	2.642,64	26	660,66
CAIXA C.800mm x L.850mm x A.550mm (fumigada)	42	41	62	145	17.598,65	-11	-1.335,07
CAIXA C.1000mm x L.450mm x A.250mm	44	54	71	169	7.713,16	-5	-228,20
CAIXA C.1000mm x L.900mm x A.550mm	21	24	51	96	11.379,84	1	118,54
CAIXA C.1000mm x L.900mm x A.550mm (fumigada)	37	37	74	148	19.149,72	-12	-1.552,68
CAIXA C.1000mm x L.1000mm x A.700mm (fumigada)		2	2	4	594,52	-3	-445,89
CAIXA C.1200mm x L.200mm x A.200mm	8	8	2	18	651,78	8	289,68
CAIXA C.1200mm x L.300mm x A.300mm	13	22	10	45	2.498,40	-7	-388,64

CAIXA C.1200mm x L.300mm x A.300mm (fumigada)				-	-	-1	-60,07
CAIXA C.1200mm x L.400mm x A.400mm	15	29	31	75	6.204,75	-5	-413,65
CAIXA C.1200mm x L.600mm x A.600mm	17	42	14	73	7.148,89	-2	-195,86
CAIXA C.1250mm x L.850mm x A.700mm	7			7	751,10	-3	-321,90
CAIXA C.1400mm x L.200mm x A.200mm	15	4	8	27	1.062,18	2	78,68
CAIXA C.1400mm x L.850mm x A.900mm (fumigada)	3	12	12	27	5.174,28	12	2.299,68
CAIXA C.1450mm x L.450mm x A.250mm	29	33	34	96	5.645,76	-9	-529,29
CAIXA C.1500mm x L.950mm x A.850mm	2		4	6	1.429,08	-2	-476,36
CAIXA C.1500mm x L.950mm x A.850mm (fumigada)				-	-	-12	-3.131,88
CAIXA C.450mm x L.400mm x A.200mm	39	18	28	85	3.007,30	-12	-424,56
TOTAL	**440**	**450**	**586**	**1.476**	**111.299,21**	**-71**	**-8.014,26**

Fonte: Os Autores (2018)

Após simular o volume de demanda de caixas para peças avulsa, foi possível observar no período de 3 meses de estudo, o potencial de redução do volume de caixas em 71 unidades (-4,6%) e a potencial redução de custo em R$ 8.014,26 (-6,7%).

Considerando que a amostragem representa três meses de trabalho é possível estimar que o potencial de ganho anual será de 284 unidades de caixas para peças avulsas potencializando a redução de custo anual em R$ 32.057,04.

O investimento estimado para a solução é de R$ 55.000,00 para o software de planejamento de carga (embalagens, paletização e estufagem de veículos e contêineres), considerando o *saving* estimado apenas para embalagens de peças avulsas de R$ 32.057,04 o *payback* estimado é de 1,7 ano. A empresa foco do caso de estudo exige na política de investimento o *payback* mínimo 2,0 anos, sendo assim pode-se considerar viável a aquisição do *software*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso considerou o período histórico de três meses, avaliando tipos, quantidades e valores das caixas de madeira para uma definição de um fluxo e modelagem integrando um *software* de planejamento e otimização de cargas ao sistema ERP da empresa, resultando na redução de 6,7% do custo total gastos com caixas de madeira.

O processo de definição do tipo de caixa por experiência dos operadores (manual) apresentava superdimensionamento da estrutura e ou até mesmo na quantidade, pois se a dimensão não fosse a correta, os embaladores deveriam fazer uma nova solicitação e realizar o transbordo de uma embalagem para outra, gerando retrabalho e aumento do *lead time* do processo.

A aplicação do software de planejamento logístico apresentou viabilidade financeira do investimento, porém a referida empresa teve a necessidade de incluir no cadastro de produtos os dados de peso e dimensões das peças avulsa.

Portanto, a importância de um planejamento no processo logístico, apresenta ser uma saída para redução dos custos tanto das embalagens como apresentado no artigo, quanto ao tempo dos colaboradores, espaço, movimentação, avarias e aumento da capacidade de utilização dos veículos.

REFERÊNCIAS

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CARVALHO, M. A. **Engenharia de embalagens: uma abordagem técnica do desenvolvimento de projetos de embalagem**. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2008. 288 p.

GURGEL, F. do A. **Logística industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.

IMA – INSTITUTO DOS CONTADORES GERENCIAIS. ***Cost management for Logistics: statementes on management accounting***, Jun. 1992.

LISZBINSKI, B. B.; BRITO, E. P.; CUNHA, J. S. C.; JOST, L. **Custos logísticos: um levantamento da produção cientifica na última década no Brasil**. XX Congresso Brasileiro de Custos, Uberlândia, 2013. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/176/176>. Acesso em 23 de Abril de 2018.

Maxload pro load planning software from transtech consulting services. Disponível em: <http://www.ferret.com.au/c/transtech-consulting-services/maxload-pro-load-planning-software-from-transtech-consulting-services-n812371>. Acesso em 27 de maio de 2018.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, D. G.; LEITE, V. C.; **A importância da embalagem como vantagem logística: um estudo de caso.** Tekhne e Logos. Botucatu, vol. 1, n.3, 2010. Disponível em: <http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/download/79/38>. Acesso em 24 de Abril de 2018.

SOUZA, P. T. **Custos Logísticos**. Laureate International Universities, 2015. Disponível em: <https://unp.blackboard.com/bbcswebdav/institution/laureate/conteudos/custos_logisticos/ebook/custos_logisticos_2.pdf>. Acesso em 05 de abril de 2018.