

# **AUMENTO DE PRODUTIVIDADE ATRAVÉS DE MELHORIAS EM EMBALAGENS DE MOVIMENTAÇÃO E UNITIZAÇÃO DE PRODUTOS PARA SAÚDE**

**Erivelto de Oliveira Braga**

**Orientador: Prof. Paulo Sérgio de Arruda Ignácio**

**FEC 600 – Curso de Especialização em Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**

**LALT – Laboratório de Aprendizagem e Logística e Transporte**

**UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas**

## **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo alterar as especificações de embalagens de transportes para exportação de produtos para saúde, de tal forma a provocar aumento de produtividade através de melhorias no redimensionamento e reforço da estrutura das caixas, aumentando o número de bolsas por caixas e consequentemente maior quantidade de caixas por palete, com aumento da capacidade de bolsas unitizadas por palete. Essas melhorias levaram a ganhos significativos na capacidade de armazenagem no centro de distribuição, bem como reduções expressivas nos custos de transporte demonstradas em mais detalhes neste trabalho e reconhecidas pela empresa.

## **Abstracts**

This paper aims to change the specifications of transport packaging for export of health products, so as to cause an increase in productivity through improved resizing and reinforcing the structure of boxes, increasing the number of bags per boxes and consequently greater amount boxes per pallet, with capacity increasing for unitized bags per pallet. These improvements led to significant gains in storage capacity of the distribution center, as well as significant reductions in transport costs shown in more detail in this work and recognized by the company.

## **1. Introdução**

As embalagens se tornaram fundamentais nas vidas das pessoas, principalmente nas atividades das empresas e em especial para o acondicionamento de produtos em geral, visando sua identificação, proteção, manuseio e transporte seguro e adequado. Não obstante a todas estas funções, o fator qualidade e custo são muito importantes em função da alta competitividade entre as empresas. Com relação aos custos logísticos, as embalagens tem função preponderante para permitir a melhor otimização da capacidade de armazenagem e transporte, uma vez que seu correto dimensionamento permite a melhor ocupação dos recursos dos armazéns e meios de transporte envolvidos no processo.

A criação e desenvolvimento das embalagens se deveram à necessidade do ser humano armazenar os bens necessários à sua sobrevivência, como a água e os alimentos. Portanto, a evolução das embalagens acompanha a evolução da espécie humana e seguem em contínua transformação, tornando cada vez mais eficientes e práticas no dia a dia.

No caso dos produtos para saúde as embalagens tem especial importância para garantir a eficácia dos mesmos desde sua produção até a utilização pelos pacientes, levando em conta as características e necessidades específicas dos produtos, preservando a eficácia

dos mesmos durante o período de estabilidade que corresponde à validade dos mesmos, determinado por estudos específicos sob responsabilidade do fabricante e submetido à aprovação de agências reguladoras como o FDA ( Food and Drug Administration – E.U.A.) ou ANVISA ( Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasil), durante o processo de registro dos produtos.

A competitividade das empresas, aliada ao aparecimento de materiais inovadores, as tem levado a desenvolverem embalagens inovadoras que contribuem para o aumento de sua lucratividade pela redução nos custos e aumento do faturamento. A constante pressão dos custos logísticos, por conta dos gargalos na infraestrutura de transporte, restrições legais e operacionais para fazer os produtos chegarem até os clientes finais aumentaram significativamente nos últimos anos. Importante salientar que o consumo vem aumentando longe dos tradicionais centros produtores e tem levado as empresas procurarem alternativas para reduzir estes custos. Entre outras iniciativas, o desenvolvimento adequado de embalagens tem um papel muito importante na melhoria da unitização dos produtos visando o melhor aproveitamento dos espaços dos armazéns e meios de transporte, como foi o caso apresentado neste trabalho.

## **1.1 Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo alterar as especificações de embalagens de transportes para exportação de produtos para saúde em uma empresa produtora de insumos e equipamentos para diálise, de tal forma a provocar aumento de produtividade através de melhorias no redimensionamento e reforço da estrutura das caixas, aumentando o número de bolsas por caixas e conseqüentemente maior quantidade de caixas por palete, com aumento da capacidade de bolsas unitizadas por palete,

## **1.2 Problema ou oportunidade da pesquisa**

Por muitos anos a empresa tem desenvolvido embalagens secundárias em caixas de papelão para acondicionar seus produtos, basicamente bolsas plásticas de 2000 a 6000 ml, priorizando a proteção dos produtos durante o manuseio, armazenagem e transporte, buscando o menor custo relativo possível. A preocupação em relação à melhor unitização das caixas em paletes consistia apenas na melhor ocupação dos porta paletes, uma vez que o transporte dos produtos ocorria apenas de forma não paletizada e agrupadas em kits de produtos para os pacientes no mercado brasileiro. Com isso as caixas foram desenvolvidas para empilhamento máximo de 5 camadas de caixas de altura devido à concepção dos porta paletes. A partir de Junho de 2013 a empresa passou a exportar produtos por modal marítimo em containers e de forma paletizada. Com isso foi percebida a oportunidade de melhor aproveitamento da cubagem dos containers, pois os mesmos ficavam com uma ocupação cúbica inadequada, apresentando muitos espaços vazios que poderiam ser mais bem aproveitados, uma vez que o peso total estava muito abaixo da capacidade máxima de transporte. Portanto haveria uma grande oportunidade de aproveitamento destes espaços vazios com produtos.

### **1.3 Justificativa**

Com o objetivo de exportar por modal marítimo produtos de diálise peritoneal para uma filial no exterior, foi observada uma excelente oportunidade de melhorar a ocupação cúbica dos containers. E nos estudos preliminares se vislumbrou uma redução significativa no número de containers mensal dedicados para este transporte, bem como reduções nas despesas aduaneiras.

Tendo em vista a baixa ocupação da capacidade cúbica de transporte dos containers, foi verificada a possibilidade de aumento da altura de empilhamento das caixas nos paletes para otimizar essa ocupação cúbica ao máximo, respeitando os limites de peso dos containers e preservando a integridade dos produtos durante o manuseio, armazenagem e transporte. Além dos ganhos por conta da melhor ocupação dos containers, foram observadas outras oportunidades como a redução de movimentações no armazém, durante o processo de separação e melhor ocupação dos porta paletes com ganho de capacidade de armazenagem.

## **2. Revisão bibliográfica**

### **2.1 A participação da embalagem na proteção e transporte em produtos da saúde**

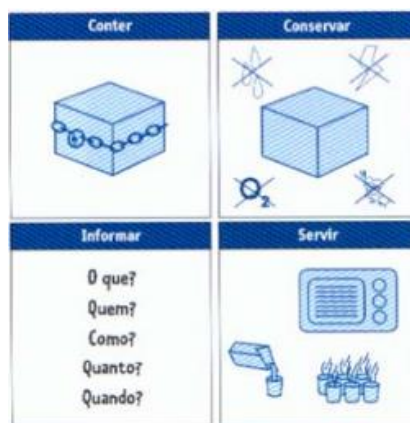
A embalagem desempenha um papel fundamental na indústria de produtos para saúde e em geral graças às suas múltiplas funções. Além de conter o produto, a embalagem é muito importante na conservação dos produtos, mantendo a sua qualidade e segurança, atuando como barreira contra fatores responsáveis pela deterioração química, física e microbiológica dos produtos.

Apesar das inúmeras inovações registradas a nível da produção, aplicação dos materiais, tecnologia de conservação dos produtos e sistemas de distribuição, os sistemas e formas de embalagem tradicionais coexistem graças a características específicas e funcionais e à sua capacidade de adaptação como resposta às necessidades e exigências dos mercados.

São várias as definições que podem ser apresentadas para a embalagem ( ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA – U.C.P, 2013) :

- Sistema coordenado de preparação de produtos para transporte, distribuição, armazenamento e uso final.
- Meio de assegurar o envio do produto ao consumidor final, em condições ótimas e a baixo custo.
- Função técnica e econômica de diminuir o custo de distribuição e aumentar as vendas.
- Arte, ciência e tecnologia de preparar produtos para transporte e venda.

As quatro funções principais que a embalagem deve satisfazer são a proteção, a conservação, a informação e a função associada ao serviço ou à conveniência na utilização.



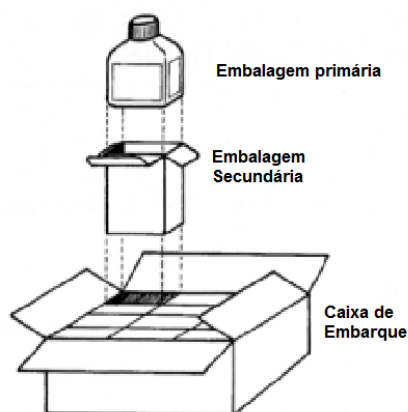
**Figura 1** - Funções das embalagens

(Fonte: ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA – U.C.P, 2013)

Quanto à função ou nível das embalagens. É corrente distinguir três níveis da embalagem: primária, secundária e terciária ou de transporte.

A embalagem primária (por exemplo, a lata, a garrafa ou o saco) está em contato direto com o produto e é normalmente responsável pela conservação e contenção do produto.

A embalagem secundária (como é o caso das caixas de cartão ou papelão) contém uma ou várias embalagens primárias e é normalmente responsável pela proteção físico-mecânica durante a movimentação e transporte. A embalagem secundária é, muitas vezes, também responsável pela comunicação, sendo o suporte da informação, principalmente nos casos em que contém apenas uma embalagem primária, como por exemplo, as caixas de cereais contêm um saco do produto sem identificação detalhada.



**Figura 2.** Classificação quanto à função ( Fonte: NEGRÃO e CAMARGO, 2008)

A embalagem terciária agrupa diversas embalagens primárias ou secundárias para o transporte, como a caixa de papelão, palete de madeira ou containers. ( NEGRÃO e CAMARGO, 2008)

O transporte é fator fundamental na definição do custo final dos produtos e no atendimento das condições pactuadas com os clientes com relação a prazos e condições da entrega. As embalagens tem papel fundamental na preparação para o transporte,

onde os produtos devem ser acondicionados adequadamente em embalagens que atendam às condições de uso, atuem na promoção e proteção dos produtos, além de servir como instrumentos para a melhoria da eficiência na distribuição.

O aprimoramento no manuseio de cargas teve grande impulso com a utilização do conceito de carga unitizada empregando embalagens adequadas ao produto e seu propósito, fato que permite estabelecer vantagens de seu uso, como a diminuição de avarias e roubo, possibilidade de aplicar o sistema “door to door”, melhoria nos tempos de operação de separação, embarque e desembarque, padronização internacional de recipientes, redução de custos de operações e redução de custos com embalagens (BALLOU, 2001).

## **2.2 O custo logístico em produtos da saúde**

Os custos logísticos para as empresas em geral, incluindo as de produtos de saúde, comprometem 13,1% de suas receitas, de acordo com o estudo Custos Logísticos no Brasil, da Fundação Dom Cabral (RESENDE, 2012). O levantamento foi realizado com 126 empresas de diversos setores que representam 20% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional.

"Quanto maior o custo logístico, menor é a margem. Nem sempre as empresas têm condição de repassar para o preço final dos produtos um aumento do custo logístico", afirma Paulo Resende, coordenador do Núcleo de Infraestrutura e Logística da Fundação Dom Cabral (O ESTADO DE SÃO PAULO, 31/10/2012).

O estudo também aponta que o custo logístico do Brasil é de 12% do PIB, enquanto essa relação é de 8% do PIB nos Estados Unidos. Se a logística brasileira tivesse o mesmo desempenho da americana, o País teria uma economia de R\$ 83,2 bilhões ao ano.

"O nosso nível de investimento em infraestrutura logística nunca passou de 2% do PIB ao longo dos últimos anos", afirma Resende. De acordo com ele, o pico de investimento foi na década de 70, quando foram feitos grandes investimentos em rodovias.

O setor que tem a maior receita comprometida com custo logístico é o de bens de capital (22,69%), seguido pelo de construção (20,88%). O menor comprometimento é do setor químico e farmacêutico (6,29%). "No caso de bens de capital, os equipamentos vão montados e, às vezes, o caminhão transporta somente um equipamento. No caso da soja ou minério, você tem a própria ferrovia ou caminhão com mais capacidade", diz Resende.

O transporte de longa distância é o que mais tem contribuído para o custo logístico brasileiro. Esse item é responsável, segundo as empresas, por 38% do gasto, seguido da armazenagem (18%) e da distribuição urbana (16%).

Importante salientar que “há cerca de 10 anos, a média de uma viagem no Brasil era de 50 quilômetros. Hoje, essa média está em 120 quilômetros”, afirma Resende.

Entre as principais razões apontadas pelas empresas para o aumento do custo logístico no Brasil, estão estradas em má condição (54,5%), burocracia governamental (51,2%), restrição de carga e descarga nos grandes centros urbanos (49,6%) e falta de concorrência de modais (48,3%). Para reduzir os custos logísticos, a grande maioria das empresas consultadas apontou a "melhor gestão das rodovias com integração multimodal" como solução. "As empresas acreditam que o investimento em ferrovia vai diminuir o custo na longa distância, que é o que mais pesa para eles", com isso a ferrovia como alternativa de transporte deixaria a rodovia pressionada pelo frete

ferroviário mais baixo, o que aumentaria a concorrência e, conseqüentemente, reduziria os valores.

Outra opção é aproximar os centros produtores e de distribuição das regiões mais distantes, como vem ocorrendo no nordeste permitindo assim uma maior consolidação de cargas no caso de transferências de longa distância, podendo utilizar o modal marítimo de cabotagem para reduzir os custos de transporte mediante uma análise detalhada de todos os custos envolvidos nesta opção.

Segundo estudo realizado pelo Departamento de Custos Operacionais e Pesquisas Técnicas e Econômicas (Decope) da Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC&LOGÍSTICA) a Lei 12.619, que regulamenta a carga horária dos motoristas, vem causando aumentos significativos nos custos do frete. Isso ocorre devido à queda na produtividade, à redução do número de viagens e ao aumento na quantidade de veículos e motoristas.

Outra consequência é o alongamento dos prazos de entrega ajustados em contratos ou prometidos comercialmente, já que a jornada de trabalho do motorista passa a ser mais controlada.

Conforme o estudo publicado pelo Decope, a lei causa impactos nos custos operacionais de, em média, 14,98% nas operações de carga fracionada, 28,92% nas operações de carga de lotação ou grandes massas, e 27,28% no setor de transporte de contêineres. Uma maneira de minimizar os reflexos seria o aprimoramento de processos logísticos, como o melhor aproveitamento da capacidade dos veículos, a maior agilidade na liberação dos caminhões pelas empresas nos processos de carga e descarga, pelos fiscais das fazendas estadual e federal e na diminuição das restrições à circulação dos caminhões.

Antes da lei, os custos do frete já vinham subindo devido à queda na produtividade e aumento dos custos operacionais, resultantes das restrições de circulação de veículos em quase todas as concentrações urbanas e, no caso da cidade de São Paulo, nas marginais, além da falta de motoristas para a recomposição do quadro e do crescimento dos custos com seguros. Além disso, a falta de políticas públicas em relação ao transporte é mais uma causa para o aumento do custo, “a falta de motoristas já vem há mais tempo”. O problema não é a lei, pois veio para beneficiar o motorista, reduzir os acidentes e melhorar as condições de trabalho e as medidas vem sendo implantadas para este fim. Entretanto, o governo deveria buscar alternativas e assumir parte dos custos envolvidos na efetivação dessa melhoria. O repasse dos custos para os transportadores resultará no aumento do custo interno dos produtos comercializados no Brasil e na perda da competitividade do País em relação à economia global.

Em nosso caso os custos logísticos vinham ao redor de 7,0% sobre o faturamento até ano de 2011 e passou a crescer desde então de forma mais expressiva em função do agravamento das condições estruturais e operacionais da logística no Brasil, bem como pelo crescimento nas vendas de produtos para regiões mais distantes de seus centros produtores, como a região Nordeste. Os custos logísticos hoje estão ao redor de 10% sobre o faturamento e esse aumento tem levado a empresa a procurar alternativas para redução destes custos como a procura de novos parceiros de transporte mais competitivos, montar um novo centro de distribuição com transferências consolidadas por cabotagem. Foi também colocado em pauta a produção de seus produtos no Nordeste em parceria com outra empresa do grupo que já está instalada na região.

### 3. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido em três etapas, onde:

A primeira buscou o entendimento das necessidades de redução dos custos de transporte na exportação dos produtos. Esse objetivo foi compartilhado pelas duas empresas do grupo envolvidas neste processo uma vez que os ganhos financeiros da melhoria seriam compartilhados para ambas as empresas.

Em seguida fizemos um “benchmarking” com outras empresas do grupo observando como faziam o processo de exportação de produtos similares ao nosso por modal marítimo. Foi então observada a necessidade de alterações na concepção das embalagens secundárias e na unitização em paletes para atender à este objetivo.

Outro ponto importante a salientar foi o envolvimento da empresa no exterior e do cliente final neste processo pois as mudanças também iriam afetar de alguma maneira a operação de seu armazém, bem como a logística de transporte e finalmente a aceitação por parte do cliente final em seu país, uma vez que haveria alteração na caixa de papelão em termos dimensionais e peso.

A segunda etapa consistiu na análise financeira do projeto em relação ao impacto nos custos da nova embalagem secundária frente aos ganhos diretos e indiretos por conta da melhor utilização do armazém, redução de movimentações, melhor ocupação dos containers com redução do número de containers mensais transportados, com impacto direto nos fretes e despesas aduaneiras. Uma vez aprovada a viabilidade financeira foi elaborado um plano de ação para implementação do novo modelo de caixa e unitização envolvendo os gerentes de produto e todas as áreas técnicas e operacionais de ambas as empresas.

A terceira etapa foi o desenvolvimento de uma embalagem secundária que otimizasse a capacidade de acondicionamento de bolsas por caixa, bem com a capacidade de unitização por palete, preservando a integridade do produto. Outro cuidado foi com relação a ergonomia no manuseio das caixas durante o processo produtivo e de movimentações pelo pessoal da produção, logística e cliente final.

Nesta etapa as áreas de desenvolvimento das empresas envolvidas e do fabricante de caixas, bem como as áreas de qualidade, produção, logística e marketing tiveram forte interação na busca da melhor especificação de embalagem que atendesse às suas expectativas, porém mantendo o foco o melhor aproveitamento da ocupação dos containers e satisfação do cliente final.

Foram realizados testes laboratoriais e práticos para verificar a resistência das caixas durante a fase desenvolvimento que levou cerca de 4 meses e envolveram 3 modelos de caixas diferentes para chegar à melhor relação custo X benefício. Fizemos testes de transporte rodoviário e marítimo das caixas unitizadas, tendo em vista que estas novas caixas seriam para o mercado local e exportação, bem como de manuseio e armazenagem a fim de garantir a integridade das caixas em condições normais de utilização dentro da cadeia logística. Uma vez definida a especificação das caixas ideais, chegamos a dois modelos sendo um dedicado a bolsas de 2000 ml e outro para bolsas de 2500 e 6000 ml. Foi elaborado um cronograma de implementação das novas caixas e unitização com a participação de todas as áreas envolvidas. Tendo em vista o giro relativo rápido destes produtos foi possível fazer a migração total do faturamento para a nova caixa em dois meses.

## **4. Aplicação prática**

### **4.1 Perfil da empresa**

Empresa multinacional que faz parte de uma holding de empresas que atuam no mercado de saúde, provendo produtos e serviços na área médico-hospitalar e serviços de diálise. Líder de mercado no fornecimento de produtos e serviços de diálise para pacientes com insuficiência renal, onde o S.U.S ( Sistema Único de Saúde) é o maior cliente e realiza reembolsos mensais por paciente tratado.

Infelizmente por falta de priorização nas políticas governamentais da área de saúde no Brasil, os reajustes dos reembolsos estão muito defasados em relação à evolução nos custos dos insumos e operacionais, levando a empresa na busca contínua na otimização dos processos e redução de custos para a sobrevivência do negócio. Neste sentido, iniciativas como a proposta neste trabalho são muito importantes para contribuir no atingimento dos resultados financeiros.

Na América do Sul a empresa possui duas unidades produtivas sendo uma no Brasil na cidade de Jaguariúna e outra na Colômbia na cidade de Bogotá que abastecem todos os países da região. Cabe ao Brasil o abastecimento de países do MERCOSUL com ênfase à Argentina que é nosso maior cliente no exterior. No Brasil temos parceria com uma empresa do grupo localizada no Ceará que produz parte de nossos produtos de forma terceirizada, a partir da qual fazemos a logística para toda a região Norte e Nordeste, visando reduzir os custos logísticos, tendo em conta que nossas soluções de diálise possuem baixo valor agregado e alto peso.

### **4.2 Perfis dos produtos**

Temos duas linhas de tratamento em diálise: a Hemodiálise realizada em clínicas na qual o paciente se submete a três sessões de diálise semanais em máquinas de alta tecnologia para este propósito e utilizando insumos para conexão paciente máquina, soluções para diálise e filtros especiais ( rim artificial).

Outra linha de tratamento é a Diálise Peritoneal na qual o paciente recebe um kit de produtos em sua casa e procede a diálise diariamente através de um cateter implantado em seu peritônio. Para esclarecimento, o peritônio é uma membrana muito vascularizada que envolve as vísceras no abdômen, onde a solução de diálise estéril é infundida e em contato com esta membrana, realiza um processo físico-químico para a remoção de excretas e excesso de água do organismo, equivalente a urina.

O Kit de produtos para diálise peritoneal é composto de bolsas de soluções estéreis, bolsa de drenagem e equipo de conexão do paciente. Os kits são montados, esterilizados em conjunto em um saco plástico especial e acondicionados em caixas de papelão para paletização.

As bolsas de solução apresentam três concentrações de soluções diferentes e três volumes, 2000 ml, 2500 ml e 6000 ml que são prescritas pelo Nefrologista de acordo com as características físicas, bioquímicas e fisiológicas dos pacientes.





**Figura3** . Kit de bolsa para diálise peritoneal, equipamento Cicladora para diálise peritoneal automatizada e produto paletizado. ( Fonte: Empresa - Brasil )

Além dos produtos descritos acima a empresa fornece equipamentos para o tratamento e purificação de água por osmose reversa, suporte técnico para instalação de clínicas de diálise, serviços de assistência técnica em todo território nacional e serviços de suporte clínico e médico no tratamento de pacientes renais crônicos, visando a melhor qualidade de vida e longevidade possível.

#### 4.3 Situação atual (Processo de unitização sem a melhoria)

Temos três apresentações de produtos 2000 ml, 2500 ml e 6000 ml sendo que a área de compras e produção havia optado para ter um código único de caixa que atendia a todas as apresentações 2000 e 2500 ml com 6 bolsas por caixa e 6000 ml com 3 bolsas por caixa.

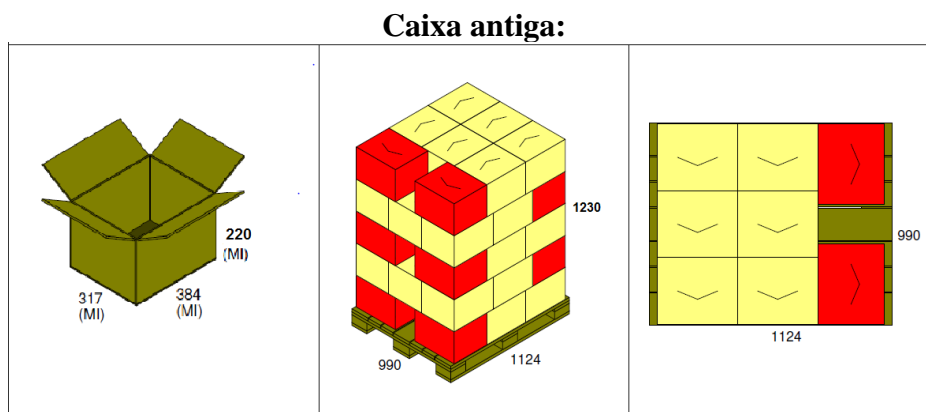


Figura 4. Concepção caixa antiga para bolsas de 2000 ml ( dimensões em mm)  
( Fonte: Empresa - Brasil)

O lastro de amarração que formam as camadas de caixas empilhadas de forma cruzada era de 8 caixas por camada e 6 camadas teórica por palete. Porém na prática, por questões de resistência estrutural das caixas na armazenagem e transporte a empresa teve que reduzir a paletização para 5 camadas por palete para evitar deformações excessivas das mesmas.

#### 4.4 Situação futura

Alteração na estrutura da caixa a fim de suportar maior peso e mais camadas de empilhamento onde a resistência colunas foi aumentada de 11kgf / cm<sup>2</sup> para 13 kgf / cm<sup>2</sup>. Esta alteração aumentou o custo unitário das caixas em 15%, porém a capacidade de armazenagem por caixa das bolsas de 2000 ml que representa 75% do volume de vendas, aumentou de 6 para 8 bolsas ou em 33 %.

Para as bolsas de 2500 e 6000 ml com 25% do volume das vendas, as caixas de embarque foram também reforçadas para permitir o maior empilhamento, porém sem aumentar a capacidade de bolsas por caixas, pois iria ultrapassar o limite de peso máximo por caixa, convencionado em 20 Kg.

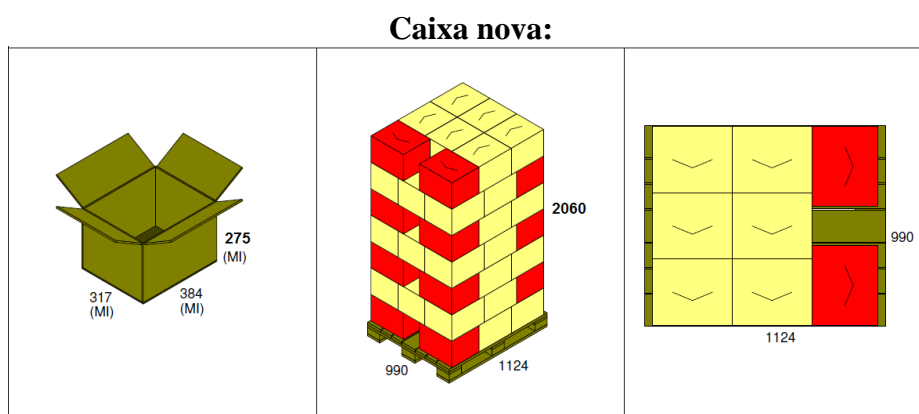


Figura 5. Concepção caixa nova para bolsas de 2000 ml ( dimensões em mm)  
( Fonte: Empresa - Brasil)

Foram mantidas as amarrações de 8 (oito) bolsas por camada e aumentada a altura das caixas para 275 mm, o número de camadas foi aumentado para 7 (sete) e a altura total dos paletes passaram de 1230 para 2060 mm. Com isso a unitização dos produtos em paletes passou de 240 para 448 bolsas de 2000 ml por palete , de 240 para 336 bolsas de 2500 ml por palete e de 120 para 168 bolsas por palete para bolsas de 6000 ml.

**Tabela 1** – Comparativo custos das caixas de papelão atual x reforçadas  
( Fonte: Empresa - Brasil )

#### Comparativo Alteração das Caixas DPAC com 06 e 08 bolsas.

Fornecedor	Descrição	CENÁRIO ATUAL SEM ALTERAÇÃO DAS CAIXAS			CENÁRIO APÓS ALTERAÇÃO DAS CAIXAS REFORÇADAS		
		Atual Custo R\$/PÇ	Consumo 2º Semestre 2013	Spend Total	Alteração Custo R\$/PÇ	Consumo 2º Semestre 2013	Spend Total
A	CX DPAC UNIFICADA	R\$ 1,74	144.000	<b>R\$ 249.957,36</b>	R\$ 2,08	65.000	<b>R\$ 135.242,25</b>
B	CX DPAC UNIFICADA	R\$ 1,85	96.000	<b>R\$ 178.065,46</b>	R\$ 1,93	115.000	<b>R\$ 221.673,83</b>
C	CX DPAC UNIFICADA	R\$ 1,92	240.000	<b>R\$ 460.944,00</b>	R\$ 2,15	45.000	<b>R\$ 96.903,00</b>
A	CX DPAC 2000 ML 8 UNIDADES			<b>R\$ 0,00</b>	R\$ 2,47	60.000	<b>R\$ 148.410,00</b>
B	CX DPAC 2000 ML 8 UNIDADES			<b>R\$ 0,00</b>	R\$ 0,00	0	<b>R\$ 0,00</b>
C	CX DPAC 2000 ML 8 UNIDADES			<b>R\$ 0,00</b>	R\$ 2,17	130.000	<b>R\$ 281.833,50</b>
			<b>480.000</b>	<b>R\$ 888.966,82</b>		<b>(*) 415.000</b>	<b>R\$ 884.062,58</b>

(\*) Obs.: Redução no consumo de caixas por conta do aumento da capacidade de bolsas por caixa para as bolsas de 2000 ml

**Variação R\$ 4.904,24**

Na tabela 1 podemos observar que o total de caixas para atender o mesmo volume de produção para o 2º. Semestre foi reduzido de 480.000 caixas para 415.000 atendendo ao mesmo mix de produção. Na situação atual há um tipo de caixa unificado para as três apresentações 2000, 2500 e 6000 ml distribuídos em três fornecedores com mix de fornecimento diferente em função dos seus custos e capacidade produtiva. Na situação futura

Teremos dois códigos de caixas sendo um para 2000 ml e outro para 2500 e 6000 ml, também distribuídos em três fornecedores com mix de fornecimento diferente em função dos seus custos e capacidade produtiva.

Na valorização final chegamos a um pequeno ganho financeiro de cerca de R\$ 5000,00 com a proposta que além de viabilizar a questão da unitização com maior altura de empilhamento, melhorou de forma significativa a resistência das caixas no manuseio, armazenagem e transporte.



Caixa modelo antigo



Caixa modelo novo



Carga otimizada no container

Figura 6. Fotos da unitização com caixa antiga, caixa nova e do container estufado  
( Fonte: Fonte: Empresa - Brasil)

#### 4.5 Análise dos resultados

Analisamos a nova unitização das caixas da linha de produtos de diálise peritoneal sob o aspecto de capacidade de bolsas por caixa, caixas por paletes, bolsas por estrutura porta palete e finalmente pela capacidade de bolsas por container transportado. Importante salientar que o aumento na quantidade de bolsas de 2000 ml por caixa e do número caixas por palete, devido o aumento na altura de empilhamento, levaram a ganhos expressivos na operação, detalhados a seguir.

**Tabela 2 – Demonstrativo de aumento de capacidade de bolsas por palete.**  
( Fonte: Fonte: Empresa - Brasil)

**SIMULAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM COM NOVA UNITIZAÇÃO DE BOLSAS DP**

		Situação antes Cx atual 6 bolsas 5 camadas	Situação antes Cx atual 6 bolsas 5 camadas	Situação antes Cx atual 3 bolsas 5 camadas	Situação atual Cx atual 8 bolsas 7 camadas	Situação atual Cx atual 6 bolsas 7 camadas	Situação atual Cx atual 3 bolsas 7 camadas
ALTURA	unid	Bolsa 2000 ml	Bolsa 2500 ml	Bolsa 6000 ml	Bolsa 2000 ml	Bolsa 2500 ml	Bolsa 6000 ml
Altura da Caixa	m	0,220	0,220	0,220	0,275	0,245	0,245
Quantidade de Lastros (camadas)		5	5	5	7	7	7
Altura do pallet PBR	m	0,13	0,13	0,13	0,15	0,15	0,15
Altura total do pallet ( m.)	m	1,23	1,23	1,23	2,08	1,87	1,87
Qtde de bolsas x Caixa	unid	6	6	3	8	6	3
Qtde de caixas por Lastro	unid	8	8	8	8	8	8
Peso da caixa de bolsas	kg	14,9	17,8	19,6	18,9	17,8	19,6
Bolsas total x Pallet	unid	240	240	120	448	336	168
Peso por palete	kg	626	742,0	814,8	1088,4	1026,8	1128,7
Níveis Porta Pallet		8	8	8	6	6	6
Altura amaz. ultimo nível ( máx. 11,5m)	m	11,12	11,12	11,12	11,05	10,78	10,78
Qtde Bolsas x Níveis Porta Pallet	unid	1.920	1.920	960	2464	2016	1008
<b>Varição capacidade caixas / palete =</b>					<b>87%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>
<b>Varição capacidade armazenagem por porta-palete =</b>					<b>28%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>

Na tabela 2 podemos observar de forma detalhada as premissas do projeto da nova unitização de produtos em termos de capacidade de armazenagem e movimentação, com significativo aumento no número de caixas por palete que chegou a 87% para as bolsas de 2000 ml e 40% para as demais bolsas, bem como no aumento da capacidade de armazenagem, tendo como base os mesmos montantes de estruturas porta paletes.

**Tabela 3 – Demonstrativo de aumento de capacidade de armazenagem em paletes.**  
( Fonte: Fonte: Empresa - Brasil)

Produtos	situação anterior ( 8 níveis)			situação atual ( mesma altura paletes X 8 níveis)			
	Qtd. Armaz.	Bolsa por palete	Bolsas por porta palete	Bolsa por palete	Bolsas por porta palete	Var. capac. Armaz.	Qtd paletes adicionais
bolsas 2000 ml	266450	240	1920	320	2048	7%	74
bolsas 2500 ml	32850	240	1920	240	1920	0%	0
bolsas 6000 ml	65700	120	960	120	960	0%	0
total	365000		4800		4928		74
	situação anterior ( 8 níveis)			situação futura ( paletes mais altos X 6 níveis)			
bolsas 2000 ml	266450	240	1920	448	2464	28%	315
bolsas 2500 ml	32850	240	1920	336	2016	5%	7
bolsas 6000 ml	65700	120	960	168	1008	5%	27
total	365000		4800		5488		349
Custo mensal posição palete =						R\$	32,00
Redução de custo mensal de armazenagem =						R\$	11.160,89
<b>Redução potencial de custo na armazenagem anual =</b>						<b>R\$</b>	<b>133.930,67</b>

Na tabela 3 temos a valorização do aumento da capacidade de armazenagem demonstrado na tabela 2 onde fizemos uma simulação do ganho potencial de armazenagem para o mesmo volume adotando a nova unitização. Analisamos dois cenários, com e sem alteração na altura dos paletes e considerando o número de níveis

do porta paletes em função de seu pé direito operacional. Vemos que teremos uma capacidade adicional de cerca de 350 paletes que equivalem ao custo potencial anual de aproximadamente R\$ 130.000,00.

Contudo o aspecto mais importante a salientar neste projeto, é o expressivo aumento na capacidade transportada de bolsas por container em função da nova unitização com melhor aproveitamento da cubagem dos mesmos que permitiu reduzir drasticamente o número de containers utilizados mensalmente na exportação, conforme demonstrado na tabela 3 abaixo.

**Tabela 4 – Demonstrativo de aumento de capacidade de bolsas por container.**  
( Fonte: Fonte: Empresa - Brasil)

**SIMULAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS COM NOVA UNITIZAÇÃO DE BOLSAS DP**

		Situação anterior			Situação atual com nova unitização		
		Cx 6 bolsas 5 camadas	Cx 6 bolsas 6 camadas	Cx 6 bolsas 7 camadas	CX 8 bolsas 7 camadas	CX 6 bolsas 7 camadas	CX 3 bolsas 7 camadas
Informações	unid	Bolsa 2000 ml	Bolsa 2500 ml	Bolsa 6000 ml	Bolsa 2000 ml	Bolsa 2500 ml	Bolsa 6000 ml
Quantidade de Lastros		5	5	5	7	7	7
Altura total do pallet ( m.)	m	1,23	1,23	1,23	2,08	1,87	1,87
Peso das caixas de bolsas	kg	14,9	17,8	19,5	18,9	17,8	19,5
Bolsas x Pallet	unid	240	240	120	448	336	168
Varição por palete Atual X proposta	%				87%	40%	40%
Peso por palete	kg	621	737	805	1083	1022	1117
peso por container de 40 ft ( 22 paletes)	ton	13,1	15,7	17,2	23,3	21,9	24,0
Qtde Bolsas por Container ( 22 paletes)	unid	5.280	5.280	2.640	9.856	7.392	3.696
Qtde Containers mensal na Exportação		13	2	6	7	2	4
				Total Containers / mês =	21	Total Containers / mês =	13
						Varição em no. de containers =	-8

Com a nova unitização houve uma redução de 38% no número mensal de containers utilizados na exportação , passando de 21 para 13 containers. Além da redução dos custos diretos de fretes e despesas aduaneiras, temos outros ganhos operacionais como a diminuição da circulação de caminhões com redução na emissão poluentes, consumo de combustíveis, pneus, impacto no trânsito, desgaste de caminhões, estradas, etc

**Tabela 5 – Demonstrativo dos custos de frete de exportação por container.**  
( Fonte: Fonte: Empresa - Brasil)

DESPESAS FRETE EXPORTAÇÃO		
Despesas para container 40 ft	R\$	USD
CAPATAZIAS.....	R\$ 750,00	\$ 312,50
EMISSÃO DE BL .....	R\$ 300,00	\$ 125,00
ISPS CODE.....	R\$ 86,40	\$ 36,00
GATE IN.....	R\$ 86,40	\$ 36,00
SEAL.....	R\$ 86,40	\$ 36,00
Marinha mercante.....	R\$ 306,00	R\$ 127,50
Frete 01 X 40: .....	R\$ 1.224,00	\$ 510,00
Frete Fabrica - Santos c/ ICMS.....	R\$ 2.360,00	\$ 983,33
Despesas desembaraço Argentina	R\$ 528,00	\$ 220,00
Frete Porto destino - Cliente .....	R\$ 1.392,00	\$ 580,00
	<b>R\$ 7.119,20</b>	<b>\$ 2.966,33</b>
taxa: R\$/USD =	R\$ 2,40	

**Tabela 6 -** Informações sobre o container e redução dos custos de frete  
( Fonte: Fonte: Empresa - Brasil)

<b>Informações sobre o container:</b>	
Altura Máxima Container ( m.)	2,30 m.
Carga máximo container 40 ft	25.000 Kg
Custo Container (Frete + taxas)	R\$ 7.119,20

<b>Demonstrativo redução de fretes</b>	
Varição no. Containers =	-8
Varição % no. Containers =	-38%
Redução mês =	R\$ (56.953,60)
Redução anual fretes =	R\$ (683.443,20)

Tendo em vista os custos de frete descritos na tabela 5 e a redução do número de containers mensal demonstrado na tabela 4, onde tivemos a redução de 8 (oito) containers ao mês para exportar a mesma quantidade de bolsas, podemos chegar à redução de custos de frete anual demonstrada na tabela 6 acima.

## 5. Conclusão

Este projeto de nova unitização foi idealizado e executado em 6 meses com forte dedicação do pessoal da logística, produção, compras, qualidade, marketing, engenharia e equipe de desenvolvimento do fabricante de caixas.

Foi uma oportunidade simples de ser identificada e muito difícil de ser implementada em função das questões técnicas, interesses e paradigmas de cada área envolvida em aceitar a modificação das embalagens. Foram gastas muitas horas em reuniões de desenvolvimento, testes laboratoriais e de performance no campo.

Por fim conseguimos implantar uma embalagem mais resistente que além do aumento da capacidade de empilhamento, trouxe outros ganhos como redução de perdas por avarias, deformações, amassamento, etc que estamos em fase de levantamento das reduções obtidas. Outra vantagem percebida com a nova unitização foi a redução das movimentações internas dos paletes, uma vez que a capacidade unitizada de produtos aumentou significativamente, permitindo transportar mais material com o mesmo recurso. Além disso, podemos oferecer para nossos clientes uma embalagem mais apresentável e não estamos pagando mais por isso, na verdade tivemos até uma pequena redução nos custos de aquisição demonstrada no trabalho.

Portanto, com muita satisfação chegamos à conclusão deste projeto que proporcionará redução anual nos custos na compra de caixas, redução de avarias e despesas operacionais de frete na ordem de R\$ 684.000,00 e o aumento na capacidade de armazenagem relativa de cerca de 350 posições paletes que equivalem a 5% de nossa capacidade de armazenagem atual, contribuindo para postergar o investimento na expansão de nosso armazém. Além disso, evitará uma despesa de locação de armazenagem anual na ordem de R\$ 135.000,00.

Este projeto também poderá contribuir para reduções em fretes e despesas logísticas para atender a região Norte e Nordeste a partir de São Paulo, uma vez que permitiria uma melhor consolidação da carga em containers para o transporte por cabotagem que



está em estudo juntamente com a implementação de um novo Centro de Distribuição para região em 2015.

Muito importante salientar que o projeto foi muito bem aceito pela diretoria local, da América Latina e pelo nosso cliente no exterior que é uma afiliada do grupo, uma vez que partes das despesas de frete são pagas por esta afiliada.

## 6. Agradecimentos

Desejo agradecer meus colegas da empresa e membros da equipe de Logística, Qualidade, Marketing, Compras e Produção pelo interesse e dedicação na implementação deste projeto, bem como a diretoria da empresa que prestou todo o suporte necessário e os colegas e professores do LALT que contribuíram para o aprimoramento de meus conhecimentos, utilizados na condução deste projeto.

## 7. Referências Bibliográficas

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. São Paulo. Ed. Atlas. 1993.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e Logística empresarial** Ronald H Ballou; Trad. Elias pereira. – 4 ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001

NEGRÃO, Celso, CAMARGO, Eleida P. **Design de embalagem: do marketing à produção**. Novatec Editora, 2008

BUSS, Paulo M. CARVALHEIRO, José R., CASAS, Carmen P., **Medicamentos no Brasil: inovação & acesso**, Editora Fiocruz, 2008

RESENDE, Paulo V. **Logística Empresarial**. Apostila do MBA Executivo da Fundação Dom Cabral, 2012. Impresso na FDC

O ESTADO DE SÃO PAULO – Artigo sobre Custos Logísticos com Paulo Resende de 31/10/2012 – FDC – Fundação Dom Cabral. Disponível em :

<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso.custo-logistico-consome-131-da-receita-das-empresas-,953676,0.htm>, Acesso em 23 de Setembro de 2013

ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA – U.C.P. Universidade Católica do Porto – Introdução ao Domínio da Embalagem. Disponível em:

<http://www2.esb.ucp.pt/twt/embalagem> , Acesso em 26 de Setembro de 2013

NTC & LOGÍSTICA – Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística – Estudo do Departamento de Custos Operacionais e Pesquisas Técnicas e Econômicas (Decope). Disponível em:

<http://transporteelogistica.terra.com.br/noticias/integra/237/estudo-aponta-impacto-da-lei-do-motorista-no-custo-de-frete>, Acesso em 30 de Setembro de 2013