

## 4 Proposta de aplicação da logística *lean*

Este capítulo apresenta um projeto de aplicação do conceito de logística *lean*, para poder minimizar os efeitos indesejados encontrados. Também são apresentados os ganhos que esse projeto trouxe para a operação. Conforme mencionado na metodologia, não são apresentados os ganhos de todas as aplicações de logística *lean* descritas nessa dissertação, pois a sua implementação está sendo feita em conjunto com o desenvolvimento dessa dissertação.

Durante a elaboração do estudo de caso, várias entrevistas não estruturadas com o gerente geral da regional sudeste, com o gerente da operação e funcionários foram feitas, vários relatórios e dados de fontes primárias extraídas da operação foram analisados para maior conhecimento da situação atual, além de visitas *in loco* para observação direta dos processos utilizados e dos fluxos de matérias e informações.

Após várias reuniões, discussões com a equipe que irá desenvolver o projeto, alguns efeitos indesejados foram mapeados e levantados. Se voltarmos à definição de Ferro (2006), que diz que sete desperdícios clássicos definidos por Taiichi Ohno, quatro deles (movimentação, espera, estoque e transporte) estão associados ao que comumente é chamado de logística.

Baseado nessa definição, cada um dos efeitos indesejados encontrados foram associado a um dos quatro desperdícios clássicos, sendo assim os efeitos indesejados levantados na operação estão descritos na tabela 4:

Efeitos Indesejados		Desperdícios			
		Movimentação	Espera	Estoque	Transporte
1.	Falta de critério de posicionamento dos produtos em posições pré-definidas no primeiro nível que é destinado para a área de <i>picking</i> ;	X			
2.	Deslocamento excessivo dos conferentes, operadores de empilhadeira e separadores devido à dificuldade de localização dos produtos associado ao lote desejado;	X			
3.	Mesmo part number espalhados em vários porta paletes do armazém;	X			
4.	Variabilidade muito grande dos tipos de pedidos, uns com muito fracionamento outros com pouco.			X	
5.	Após os produtos serem disponibilizados na área de embarque pela equipe do armazém, as transportadoras reconsolidam as notas fiscais de maneira diferente da disponibilizada pelo armazém.		X		X
6.	Recebimento dos arquivos de pedidos de venda de forma irregular ao longo dos dias;		X		
7.	Excesso de horas extras, por parte de todos os envolvidos da operação, tanto a equipe do operador logístico quanto os terceiros;	X			

Tabela 4: Efeitos indesejados x desperdícios clássicos

Pode-se então comprovar que essa afirmativa do Ferro está correta, pois todos os efeitos indesejados encontrados acima estão relacionados a essas quatro categorias de desperdícios.

Além disso, todos os efeitos indesejados encontrados, foram mapeados focalizando os conceitos *lean* apresentados na revisão bibliográfica dessa dissertação.

Alguns dos problemas encontrados são conseqüências de outros, como por exemplo, o recebimento de arquivo dos pedidos de venda de forma irregular gera um excesso de horas extras, pois em alguns momentos a operação tem várias notas fiscais para separar, em outros a equipe fica ociosa tendo que dedicar seu tempo em outras funções que não a de expedir os produtos.

#### 4.1. Desenho do Modelo Proposto

Como podemos ver nas definições acima a logística *lean* visa à eliminação dos efeitos indesejados (desperdícios) ao longo de toda a cadeia, principalmente nos elos da fábrica – centro de distribuição, dentro do centro de distribuição no processo de estoque, movimentação e do centro de distribuição – para o cliente final.

Baseado nesse conceito foi elaborado um projeto de implementação dos conceitos de logística *lean* em uma operação terceirizada de uma empresa do ramo de cosmético, esse projeto foi dividido em três etapas. A primeira foi o estudo de cada *part number*, o segundo foi a criação de uma ferramenta para consolidação dos pedidos por rota e o terceiro foi a definição do tempo *takt*.

#### 4.1.1.

#### **Estudo de *part number*, giro e acesso, para redefinição de *layout***

Como grande parte dos desperdícios estão associados aos serviços de gestão de um armazém que são: administração dos estoques, movimentação de materiais e processamento das informações. Esta seção demonstra, como um operador logístico pode aplicar os conceitos *lean* para minimizar esses desperdícios. Tendo-se então uma gestão de armazém *lean*.

Os quatro primeiros efeitos indesejados levantados durante o projeto estão associados diretamente à gestão de armazém, sendo o primeiro a falta de critério de posicionamento nas posições de *picking*, o segundo o deslocamento excessivo dos conferentes, operadores de empilhadeira e separadores, o terceiro que mesmo *part number* estava espalhados em vários porta paletes do armazém e o quarto que é variabilidade muito grande dos tipos de pedidos, uns com muito fracionamento outros com pouco.

Para eliminar os desperdícios desse armazém, precisa-se fazer os produtos armazenados fluírem, ou seja, a partir do momento que o separador começou a fazer o *picking* os produtos devem percorrer o menor trajeto possível até chegar à área de expedição. A metodologia *lean* para fazer fluir os materiais segue os seguintes passos:

- Plano para cada peça: que no caso do armazém é o plano para cada *part number*;
- Rotas de abastecimento: que é a alocação dos produtos nas posições através do estudo de giro e acesso;
- Supermercado: número máximo de reposições que uma posição porta palete pode ter;
- Sinais de puxada: são as notas fiscais de venda da empresa, que chegam ao armazém através de arquivos EDI.

Antes de começar a implementação da metodologia acima descrita, foi feito um estudo das 5 famílias de produtos (Normais, Naturalcores, Promocionais, Lutos e Essencial) da empresa PAB Produtos de Beleza S/A, com o objetivo de analisar a representatividade das famílias frente ao estudo a ser realizado.

O resultado foi que os produtos Normais, Naturalcores e Promocional, representavam 80% da vendas dos produtos expedidos no armazém, além disso, os produtos Lutos e Essencial, por serem produtos de maior valor agregado, possuem posições porta paletes segregadas no armazém. Baseado na representatividade de 80% e no fato dos outros já possuírem posições segregadas, chegou-se à conclusão que se o estudo de redefinição de layout, baseado no giro e acesso do produto, deveria ser feito para as famílias Normais, Naturalcores e Promocional, pois assim os efeitos indesejados seriam minimizados. Após essa definição, começou-se a seguir os passos para se ter uma gestão de armazenagem *lean*.

O primeiro passo *foi* estudar cada um dos *part number* das três famílias de produtos acima definidas, para isso, foi estabelecido um plano para cada peça (*part number*), porém uma adaptação do plano para cada peça definido por Rick Harris (2004) foi feita, pois o mesmo era muito focado em peças para serem utilizadas na linha produtiva que iriam compor um produto final, porém em um armazém, os produtos estão acabados, prontos para serem entregues ao cliente final. Então os dados relacionados aos fornecedores, peso das peças, montagem, tempo em trânsito, transportadoras, entre outros foram retirados e substituídos por outros tipos de dados que estão mais relacionados com os produtos acabados e que são mais importantes para a análise dos produtos de um armazém.

Sendo assim, a tabela 5 apresenta as colunas que formaram o banco de dados para o estudo e a definição de cada uma dessas colunas:

DADOS	DEFINIÇÃO
PART NUMBER	Número da peça atribuído pelo cliente
DESCRICAÇÃO	Nome comercial do produto
TOTAL DE ACESSOS NO PERÍODO	Quantidade de vezes que esse <i>part number</i> foi solicitado em uma nota fiscal de venda
% ACESSO NO PERÍODO	Nº total de acessos de cada <i>part number</i> / soma de todos os acessos no período
CLASSIFICAÇÃO ABC ACESSO	Classificado pelo quantidade de acesso do produto
QUANTIDADE TOTAL	Soma da quantidade de volumes desse <i>part number</i> (Qtde de caixas fechadas x Qtde por caixa + Qtde de fração)
TOTAL DE VOLUMES FECHADOS	Quantidade de volumes fechadas
ITENS FRACIONADAS	Quantidades de fração
% FRACIONAMENTO	Média de fracionamento desse <i>part number</i> por nota fiscal de venda
N_PC_EMB	Nº de peças por embalagem
COD_EMB_ALTURA	Altura do palete
COD_EMB_LARGURA	Largura do pelete
COD_EMB_PROFUNDIDADE	Profundidade do palete
GRUPO	Família de produto (Normais, Naturalcores, Promocionais, Lutos e Essencial))
LASTRO	Quantidade de caixas que consigo colocar na base do palete = largura x comprimento
MÁXIMO DE CAIXAS QUE PODEM SER EMPILHADAS	Quantidade máxima de caixas que cabem num palete, esse valor é igual a altura
ITENS/PALETE	Nº de peças por embalagem x Lastro x máximo de cxs que posso empilhar
CUBAGEM POR PN [m³/item]	Dimensões de um palete BBR (1,2 x 1,2 x1) x Itens/Palete
GIRO [Palete/dia]	Qtde total / (itens/pelete)
% GIRO [Palete/dia]	Nº total de giro de cada <i>part number</i> / soma de todos os giros no período
ABC GIRO	Classificado pelo quantidade de giro do produto
POSIÇÃO	Concatenação dos endereços das colunas do armazém (AA, AB,..), com o número da posição (01,02,03,...), 01 que representa o primeiro nível
RUA	Nome da rua do armazém (AA,AB, AC,...)
FUNDO	Número de posições que tem no comprimento do armazém, no caso era de 3 a 58
QUANTIDADE DE POSIÇÕES NA BASE	Quantidade de posições que o produto terá no primeiro nível do armazém

Tabela 5 - Plano para cada *part number* de um armazém

Para preencher as colunas definidas no plano para cada *part number*, a base de dados utilizada foi o histórico de notas fiscais de venda de 3 meses consecutivos, totalizando uma análise de aproximadamente 21.00 notas fiscais.

Com o objetivo de se estudar profundamente o comportamento dos *part number* do armazém da empresa PAB Produtos de Beleza S/A, uma metodologia de análise foi criada, ou seja, um passo a passo para a análise. Essa metodologia foi desenvolvida pela própria autora dessa dissertação, baseado no seu conhecimento de projetos, adquiridos no meio profissional.

Primeiro passo do estudo foi analisar o percentual de acesso para cada *part number*, pois com análise de acesso conseguir-se-ia definir quantas vezes um *part number* foi acessado por um separador, assim obter-se-ia a relação dos principais *part number*, ou seja, os produtos mais vendidos pela empresa PAB Produtos de Beleza S/A. Baseado nesse percentual, foi definido os produtos que vão ocupar as melhores posições no armazém, já que são os mais vendidos. A escolha desse como primeiro passo se deve ao fato de se precisar saber quais os *part numbers* mais vendidos.

O segundo passo foi à análise do giro por *part number*, pois através dessa análise se define quantos paletes de um *part number* são expedidos por dia, conseqüentemente definem-se quantas posições de *picking* esse produto precisa ter no armazém. Nesse momento foi utilizada uma premissa que cada posição destinada a um *part number* só poderia ser reabastecido 2 vezes por turno, assim garantiria que não teria um excesso de movimentação de empilhadeira para ressuprimento maior do que o operador logístico tem hoje no armazém.

Baseado na composição dessas duas variáveis, foi possível associar a disposição dos *part number* praticadas com seus respectivos acessos e giros diários. Porém, apesar desse estudo profundo de acesso e giro de cada *part number*, o problema de falta de critério de posicionamento do *part number* nas posições de *picking*, o deslocamento excessivo e *part number* espelhados por varias posições porta paletes dificultando o FEFO, não estavam resolvidos.

Então a autora dessa dissertação definiu uma metodologia de priorização de endereçamento dos produtos, feita da seguinte maneira: Atribui-se para todas as posições no primeiro nível, que são as destinadas para o *picking*, notas para as ruas e colunas, porém uma restrição para o modelo foi utilizada, de que até a 25ª coluna do armazém seriam atribuídas notas baixas, ou seja, as posições

antes do corredor, pois são as posições mais nobres de *picking* do armazém, receberam as menores notas e quanto mais para o final do armazém maior a nota ficava. Criando assim uma área segregada somente para a realização do *picking* dos produtos com alto acesso e alto giro, com a finalidade de adensar a área de separação e reduzir o deslocamento de funcionários e equipamentos. Lembrando sempre de respeitar o abastecimento das posições de *picking* com o princípio FEFO.

Dessa forma, consegue-se distribuir todos os *part number* baseado na composição giro e acesso, com isso a distribuição dos produtos funcionou como uma onda que tinha início parte superior direita (coluna AB) até o final do armazém (coluna AU). Os produtos foram classificados de acordo com uma análise de giro e de acesso, ganhando letras A,B e C conforma a importância da posição. A figura 12 abaixo demonstra como ficou a disposição A,B e C.

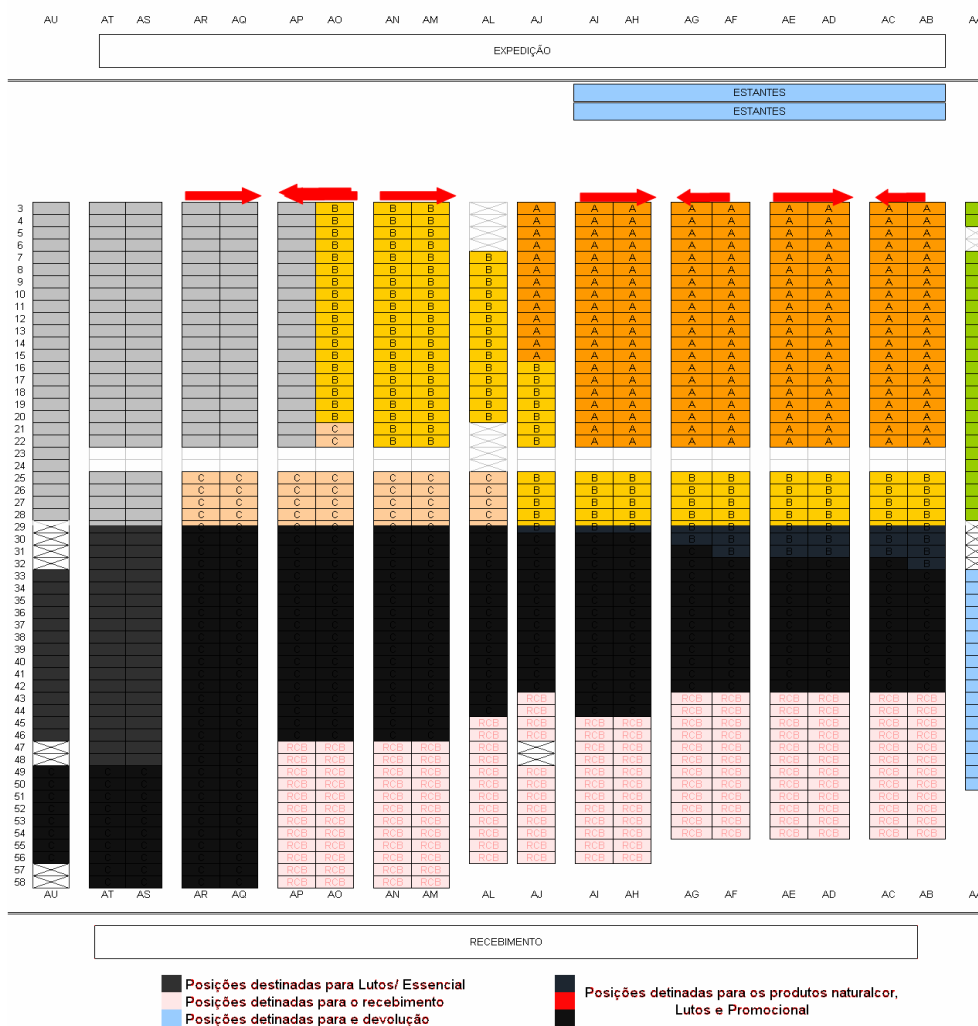


Figura 12 – Disposições dos *part number* conforme ABC

Como se pode observar na figura 12 os *part number* que possuíam o maior giro e maior acesso ficaram nas posições A, depois conforme o nível de acesso foi diminuindo, os *part number* foram sendo alocados nas posições B e C. Essa disposição foi possível pois os produtos da empresa PAB Produtos de Beleza S/A não possuem nenhuma restrição quanto a armazenagem, todos poderiam ser direcionados para qualquer posição no armazém, caso isso ocorresse durante o estudo esse parâmetro deveria ter sido utilizado. Um outro ponto é que a produção dessa empresa não sofre grandes variações, caso isso ocorresse o modelo teria que contemplar endereçamentos variáveis e de tempos em tempos essa análise deveria ser feita, pois dependendo da produção de um determinado produto pode requer mais ou menos posição da área de *picking*.

A partir da análise, os produtos foram realocados nas posições. A figura 13 apresenta algumas das posições do armazém com a alocação dos respectivos *part number* por posições e a quantidade necessária para cada um.



AJ	AI	AH	AG	AF	AE	AD	AC	AB
00904	01622	02786	00281	03522	00103	00211	00400	03521
00162	03612	00216	00281	00424	00102	00211	02198	03521
00727	03612	00216	00255	00424	00102	00164	02198	03521
00277	02938	00114	00255	01446	00547	00164	00887	03521
00415	03572	00114	02801	01446	00547	02792	00887	03521
03568	03572	01445	02801	00256	00184	02792	00887	03521
03568	00072	01445	00421	00256	00184	01150	01190	00182
03589	00072	00295	00421	00417	03259	01150	01190	00182
03589	01112	03353	02793	00417	03259	00183	01481	00182
01447	01112	03208	02793	01463	00205	00183	01481	02783
00071	02197	03208	02189	01463	00205	03550	02553	02783
03386	02197	03210	02189	00180	00251	03550	02553	00019
03386	01153	03210	03350	00180	00251	03550	00293	00019
03579	03462	00485	03350	00247	00427	00047	00293	03570
03579	03249	00485	02191	00247	00427	00047	02784	03570
00038	00139	00290	02191	02785	00294	00008	02784	00064
02248	00428	00290	02787	02785	00294	00008	00419	00064
00053	01623	01193	02787	03573	02788	00420	00419	00400
02782	00036	00888	00425	03573	02788	00420	03571	00400
02782	00036	00888	02786	00103	00422	03522	03571	00400
02812	01276	00285	02794	00432	02797	00176	03585	02803
03479	00873	03326	00153	03584	02794	00963	00875	00298
02936	00278	00291	03481	03387	03541	00288	03325	02814
03212	00879	00881	03490	03483	00297	00430	00280	03497
00152	03551	03531	02772	03328	03486	00033	03252	00568
03007	03007	03007	00726	03530	00874	00300	03539	00016
03007	03007	03007	00726	03601	02935	01200	03523	00971
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03436
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007
03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007	03007

Figura 13 – Disposições dos part number no primeiro nível do armazém

Ao analisar a layout percebe-se que o part number 3521 possui 6 posições localizadas na coluna AB do armazém e compensação o part number 00211 só precisa de 2 posições na coluna AD. Isso é consequência do resultado do estudo de giro e acesso, podendo-se então concluir que o produto 3521 é mais vendido do que o 00211.

Voltando então para os problemas encontrados e os ganhos obtidos após a movimentação dos produtos, baseado nesse novo layout:

- Problema 1: Falta de critério de posicionamento dos produtos em posições pré-definidas no primeiro nível que é destinado para a área de *picking*. Com o estudo do acesso e giro foram definidas quais posições e quantas posições de cada *part number* serão necessárias frente à venda, assim o problema de falta de posicionamento de produtos deixou de existir.

- Problema 2: Deslocamento excessivo dos conferentes, operadores de empilhadeira e separadores devido à dificuldade de localização dos produtos associado ao lote desejado. Com a concentração dos produtos mais vendidos nas posições antes do corredor e o adensamento do mesmo *part number* no número de posições necessárias, minimizou o deslocamento e também a dificuldade de encontrar o *part number*, pois com o mapa das posições (figura 13) os o separador memorizam a localização dos produtos e quando tem alguma dúvida é só tirar o mapa do bolso que consegue achar o *part number* com facilidade. Com a definição de ressuprimento de até dois paletes por posição, os operadores não precisam ficar ressuprindo os mesmo *part number* várias vezes, pois se ele é um *part number* muito vendido existe outras posições com o mesmo *part number*.

- Problema 3: Mesmo *part number* espalhados em vários porta paletes do armazém. Como esse novo *layout* todos os *part number* do mesmo produto estarão juntos, minimizando assim o deslocamento.

Quanto à metodologia de armazenagem *lean* todos os passos foram seguidos, conforme descrevemos abaixo:

- Plano para cada peça: foi definido o modelo do banco de dados para o estudo do comportamento de todos os *part number* da empresa PAB Produtos de Beleza S/A.

- Rotas de abastecimento: As rotas foram definidas, quando houve a realocação dos produtos nas posições porta paletes e quando os produtos, que correspondiam a numeração de 1 a 23.

- Supermercado: Quando se definiu um máximo de 2 resuprimentos por produto e a quantidade de posições de cada *part number* no primeiro nível, estava sendo definido o supermercado de cada *part number*.

- Sinais de puxada: O sinal puxado sempre existiu, que são os EDI com as notas fiscais de vendas que chegam diariamente do WMS do operador logístico.

Após a implementação da mudança do *layout* baseado no giro e no acesso dos *part number* alguns ganhos com a mudança puderam ser mensurados:

- Aumento da produtividade dos separadores, que antes era em média de 147 caixas/hora, para 164 caixas/hora, ou seja, um aumento de 17 caixas por hora. Esse ganho de produtividade foi gerado pela facilidade de se encontrar os produtos e um adensamento dos produtos mais vendidos até a posição 23, ou seja, antes do primeiro corredor;
- Diminuição do deslocamento dos separadores durante o processo de separação, pois os produtos mais vendidos estavam disponíveis nas posições mais próximas da área de expedição. Essa diminuição não pode ser demonstrada em números, pois não era possível medir o deslocamento de cada um desses separadores, mas em entrevistas com os separadores isso pode ser demonstrado;
- Diminuição do deslocamento das empilhadeiras para ressuprimento das posições de *picking*, pois agora uma posição só é abastecida no máximo 2 vezes em um turno. A melhoria desse processo foi comprovada através de entrevista com os operadores de empilhadeira;

#### **4.1.2.**

#### **Ferramenta de consolidação para expedição dos produtos por rotas das transportadoras**

Apesar do estudo do *part number* solucionaram grande parte dos efeitos indesejados, o problema de reconsolidação das notas fiscais a serem expedidas por parte das transportadoras não está solucionado. Um dos efeitos desse problema é demora na liberação dos caminhões na saída do armazém, o que gera o atraso na entrega para o cliente final.

Tentando entender qual era o principal motivo dessa reconsolidação e levando em consideração o primeiro princípio do consumo *lean* que diz: Resolva o problema do cliente por completo, garantindo que todos os bens de serviços funcionem separadamente e conjuntamente (Womack e Jones, 2005). Através das visitas *in loco* e de entrevistas não estruturadas foi identificado que quando os produtos eram disponibilizados na doca de expedição, as transportadoras arrumavam as gaiolas com os produtos baseados na UF (unidade Federativa) de cada nota fiscal e não aproveitavam a maneira como os produtos eram disponibilizados pelo armazém.

Analisando o problema utilizando a mentalidade da Logística *lean*, na qual o operador logístico é o responsável pelos processos de gestão do armazém e distribuição e que nesses processos os fluxos de produtos tem que ser puxados e nivelados, além de garantir que todos os serviços funcionem separadamente e conjuntamente. Identificou-se que o principal causa desse atraso na saída dos caminhões do armazém, era decorrente ao processo de *picking* praticado pelo armazém.

O *picking* era feito por nota fiscal destinada a cada uma das transportadoras, funcionando da seguinte maneira: cada transportadora possui um horário de corte e para cada um desses horários eram disponibilizados 2 caminhões. O operador de WMS gerava o *picking* por nota fiscal dessa transportadora, o armazém seguia com a separação, conferência e expedição de cada uma dessas notas fiscais, quando os produtos chegavam na doca de expedição as transportadoras separavam por UF e ficavam esperando a próxima remessa. O que gerava uma demora, pois não existia nenhuma priorização por UF, a consequência é uma demora média 10 horas para os caminhões serem carregados com a totalidade dos produtos. Além do atraso para o cliente final, a transportadora tem um prejuízo que é o custo de ter uma equipe de motorista e ajudante destinada na estufagem de caminhão durante toda a sua carga horária de trabalho, muitas vezes gerando hora extra.

A primeira parte da mudança no processo para que ele se torne *lean* é a mudança do tipo de *picking* utilizado pelo armazém, que ao invés do *picking* por nota fiscal ser *picking* por rota das transportadoras.

Esse processo funcionaria da seguinte maneira, o operador logístico solicita para todas as transportadoras que enviem CEP contidos em cada rota, que seria representado por uma filial, seria feita uma customização no WMS do operador logístico que enxergaria as rotas que esses CEP das notas fiscais de venda pertencem, para cada uma das transportadoras. Assim que chegasse o EDI com as Notas fiscais no armazém, o operador de WMS selecionaria a transportadora, as rotas a serem separadas baseadas no horário de corte de cada transportadora e soltaria os *picking* a serem feitos pelo armazém.

Para melhor exemplificar a solução encontrada analisa-se o processo da transportadora AT que faz a distribuição dos produtos para a região sudeste, a mesma disponibilizada dois caminhões que chegam às 6:00 e às 10:00 da manhã de todos os dias, a transportadora AT possui dois horários de corte que são as 13:00 para a região de Minas Gerais e às 17:00 para as outras regiões. Considerando isso, solicita-se a transportadora todos os CEP que estão contidos nas entregas da região de Minas Gerais. Após o cadastro dos CEP, o *picking* seria gerado baseado em todas as notas fiscais que tem para a região de minas e separados pelas rotas.

Esse processo de solicitação das rotas para as transportadoras já começou a ser implementado, primeiramente escolheu-se uma das transportadoras e a mesma já passou todos os CEPs, a área da TI do operador logístico já está implementado as alterações no sistema. Agora as rotas das outras transportadoras estão sendo enviadas para o operador logístico. Um ponto positivo nesse processo, que ainda não foi implementado, é que se mostrou no projeto de *picking* por rota é que todas as transportadoras acharam a idéia ótima e acham que o processo vai facilitar a operação e diminuir o tempo de ociosidade dos caminhões destinados a essa operação.

A segunda mudança proposta foi com relação à maneira como era feita *picking* dos produtos fracionados e das caixas cheias. Como os produtos são transportados em gaiolas, para minimizar as avarias durante o transporte, as transportadoras arrumam as gaiolas colocando as caixas com os produtos mais pesados embaixo e os mais leves em cima, que normalmente são as caixas com os produtos fracionados. Com no modelo de *picking* por nota fiscal todos os produtos eram separados juntos (fração + caixa fechada), porém como o modelo de *picking* por rota esse processo não precisa ser mantido, os *picking* de fração

é gerado primeiro e depois o *picking* de caixa fechada, sempre respeitando as rotas.

Baseado nesse raciocínio, um incremento na proposta inicial foi feito, além de ser por rota, todos os produtos fracionados dessa rota são separados primeiramente através de uma derrubada, que consiste na separação da quantidade total de fracionamento por produto, esse produtos são colocados em estantes conforme descrito nas folhas de *picking*. Depois da derrubada da fração, uma parte dos separadores vai fazer o *picking* das frações, na qual o WMS imprime uma etiqueta que contem a NF, a quantidade de SKU e o lote, assim o separador consegue identificar todas as frações e os outros separadores vão fazer o *pricking* da parte inteira.

Todos esses separadores disponibilizam tanto a fração quanto às caixas fechadas para os conferentes, que fazem a conferencia cega e liberam para a área de pré-embarque, na qual tem um colaborador que disponibiliza os pedidos por rota para as transportadoras nas docas de expedição. E as mesmas colocam os pedidos dentro das gaiolas.

Apesar dessas mudanças estarem em fase de implementação, durante a elaboração do projeto ganhos foram estimados, validados e apresentados. Estes são:

- Diminuição do tempo de permanência das transportadoras de uma média de 10 horas para 6 horas, que representa o horário de corte definido para a operação;
- Extinção do tempo perdido de reconsolidação das transportadoras, pois as mesmas agora teriam os produtos disponibilizados conforme as rotas, fração e caixa fechada por rota;
- Aumento da produtividade dos caminhões para as transportadoras, pois o ativo ficaria menos 4 horas no pátio do armazém da empresa, com isso os donos das transportadoras teriam o ativo disponibilizado para poder prestar outros serviços de transporte;
- Extinção das horas extras feitas pelo ajudante e pelo motorista da transportadora como conseqüência da espera na estufagem

total do caminhão, pois com a liberação de 6 horas do caminhão eles conseguem cumprir a jornada de trabalho de 8 horas;

- Diminuição do lead time de entrega dos produtos para os clientes finais, já que o ganho de 4 horas na saída do armazém, pode ser transferido para o cliente final;

#### **4.1.3. Tempo Takt para os pedidos de venda**

O principal conceito de Logística *lean* a ser aplicado em um armazém, foi definido pelo Léxico *Lean* (2007) e que está relacionado ao de sinal puxado (EDI, Kanban, *Web*, etc.) e o tipo de dispositivo de nivelamento em cada uma das etapas do fluxo de valor.

O armazém operado pelo operador logístico 4PL da empresa PAB Produtos de Beleza S/A possui o sistema puxado que é o recebimento diário das notas fiscais de venda, através de arquivos EDI, para o seu sistema de WMS. Apesar de ser diário o mesmo não é nivelado, pois os pedidos de venda vão sendo enviados para armazém de forma aleatória, ou seja, as notas fiscais vão entrando no sistema de WMS conforme as vendas vão sendo feitas pelos comerciais da PAB Produtos de Beleza S/A, porém a quantidade diária possui uma variabilidade grande. A consequência disso são os dois últimos efeitos indesejados encontrados:

- a) Recebimento dos arquivos de pedidos de venda de forma irregular ao longo dos dias e;
- b) Horas extras, por parte de todos os envolvidos na operação.

Com o objetivo de entender melhor como essas notas fiscais de venda chegam no armazém, foi analisado o recebimento de seis meses do ano e foi feito um agrupamento de 5 em 5 dias das quantidades de notas fiscais de venda, que corresponde a quantidade de notas fiscais semanais e o resultado desse estudo é apresentado na figura 14:

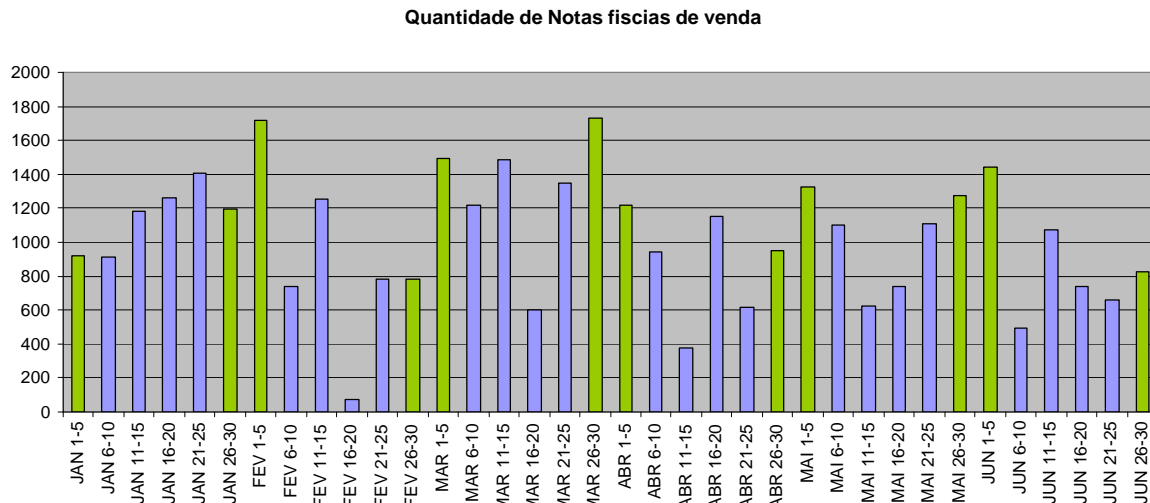


Figura 14– Distribuição das Notas fiscais ao longo do mês agrupada de 5 em 5 dias

Uma premissa importante é que todos os pedidos possuem um prazo de até 24 horas para serem expedidos, ou seja, após o horário de corte, que é das 21:00 horas, todas as notas fiscais de vendas que chegarem até esse horário tem que ser expedidas no mesmo dia.

Como pode ser observado na figura 14, existe uma concentração de notas fiscais de venda nos últimos 5 dias de um mês e nos primeiros 5 dias do mês subsequente, que pode ser observado através das barras. Como a empresa PAB Produtos de Beleza S/A possui um modelo tradicional de venda, os comerciais possuem metas mensais que devem ser batidas até o último dia de cada mês, com o objetivo de bater as metas, ocorre um aumento de venda no final no mês e o reflexo dessas vendas, ocorre armazém através da expedição, desses produtos vendidos nos 5 últimos dia do mês anterior até os 5 primeiros dias do mês subsequente.

Baseado no que foi mostrado acima foi realizado um estudo mais aprofundado nesses dias e chegou-se a conclusão de que 45% de todas as notas fiscais estão concentradas nos últimos 5 dias de um mês e nos primeiros 5 dias do mês subsequente. Considerando que esse armazém expede em média 6.125 notas fiscais por mês, isso significa que 2.756 notas fiscais estão concentradas nesses 10 dias.



A principal consequência disso, é que em alguns dias as operações de separação, movimentação e expedição das notas fiscais de venda ficam paradas e em outros existem muitas notas fiscais para serem expedidas, o que normalmente gera horas extras. Um efeito indesejado desse processo e que não foi mapeado pelas entrevistas, mas sim nas visitas *in loco* e observações diversas, é que o operador logístico precisa estar com uma quantidade de colaboradores estimados para poder atender o poço da demanda, o que gera um outro problema, que é um aumento do custo logístico devido o aumento do número de colaboradores para poder atender a variação da demanda do cliente.

Aplicando um dos principais conceitos de logística *lean* que é de se ter um sistema puxado **nivelado**, precisa-se definir o tempo *takt* dos pedidos de venda, que é um número referência, que dá a noção do ritmo em que cada processo deveria estar produzindo e ajuda a enxergar como as coisas estão indo e o que precisa ser feito para melhorar.

$$\text{Tempo Takt ? } \frac{\text{Tempo de trabalho disponível}}{\text{Demanda do cliente}}$$

Antes de definir o tempo *takt*, vamos descrever o modelo de venda dos produtos cosméticos, utilizada pela equipe de venda da empresa PAB Produtos de Beleza S/A. O modelo de venda da empresa PAB Produtos de Beleza S/A é feito da seguinte maneira:

- Foco no volume das vendas;
- Metas de vendas que estimulam picos e vales;
- Pouca integração entre vendas e produção;
- Vendas empurradas para os distribuidores;
- Promoções que estimulam a venda;
- Descontos para grandes quantidades.

Como se percebe no modelo utilizado pela empresa PAB Produtos de Beleza S/A leva o operador logístico a ter os efeitos indesejados (sem valor) na operação. A seguir é feita uma analogia ao modelo de venda acima apresentado, com as causas do desnivelamento da chegada dos pedidos no armazém:

- Descontos concedidos no final do mês para atingir as metas estabelecidas;

- Estímulo às vendas através de promoções para distribuidores e não para os clientes finais, que seria a utilização do conceito de consumo *lean*;
- Promoções que não estimulam o crescimento;
- Antecipação de compras pelos clientes.

Então para se conseguir que os pedidos cheguem ao armazém de forma nivelada à empresa PAB Produtos de Beleza S/A, deve-se adotar um modelo de venda *lean*, que deveria ser da seguinte forma:

- Distribuir as metas de venda ao longo do mês, de preferência semanal;
- Elaborar uma política de descontos/promoções que estimulem pedidos regulares e crescentes e não pontuais no final do mês;
- Entender as etapas do pedido até os seus principais clientes finais;
- Ter uma maior previsibilidade das vendas, através do conhecimento mais profundo os principais clientes, na qual possua um sistema de pedidos puxados para esses clientes;
- Definir um tempo *takt* entre o operador logístico e a equipe de venda, pois assim o ritmo de venda do cliente seria o mesmo ritmo de expedição no armazém.

A mudança do modelo de venda da empresa PAB Produtos de Beleza S/A, não é uma responsabilidade do operador logístico, o que o mesmo pode fazer é marcar uma reunião com o cliente e prestar uma espécie de consultoria mostrando como o mesmo poderia fazer a implementação do novo conceito. Se esse modelo de venda fosse implementado os ganhos com redução de estoque seriam grandes, pois o mesmo só produziria mediante a necessidade do mercado e não baseado em uma meta de produzir mais. Além disso, esse tipo de informação auxiliaria as reuniões de S&OP (*Sales Operation Planning*), pois os consumos dos clientes estariam sendo mapeados.

Como a reunião entre o operador logístico e a empresa ainda não ocorreu e se for considerado que a empresa PAB Produtos de Beleza S/A não quiser alterar o seu modelo de venda, o operador logístico pode definir o tempo *takt*, e conjuntamente com o cliente pode definir um número mínimo de notas fiscais por dia para evitar a ociosidade do armazém e o acúmulo de expedição dos 10 dias. Esse processo de número mínimo de nota funciona da seguinte maneira, o operador calcula a quantidade mínima de notas que precisam ser expedidas diariamente para que o custo fixo seja pago, dessa forma faz um acordo com o cliente de um número mínimo de notas a serem expedidas por dia. Se o cliente não vender esse número mínimo pelo valor mínimo combinado, assim o operador não fica no prejuízo.

Definindo então tempo *takt* como o ritmo de separação e expedição que as notas fiscais precisam ter no armazém e considerando que esse armazém opera em 3 turnos de trabalho de 8 horas e que toda a demanda do cliente chega até às 21:00 do dia anterior, não há necessidade de se fazer à conta por turno, pois o ritmo terá que ser o mesmo. Sendo assim, a figura 15 consolida as informações do tempo *takt*:

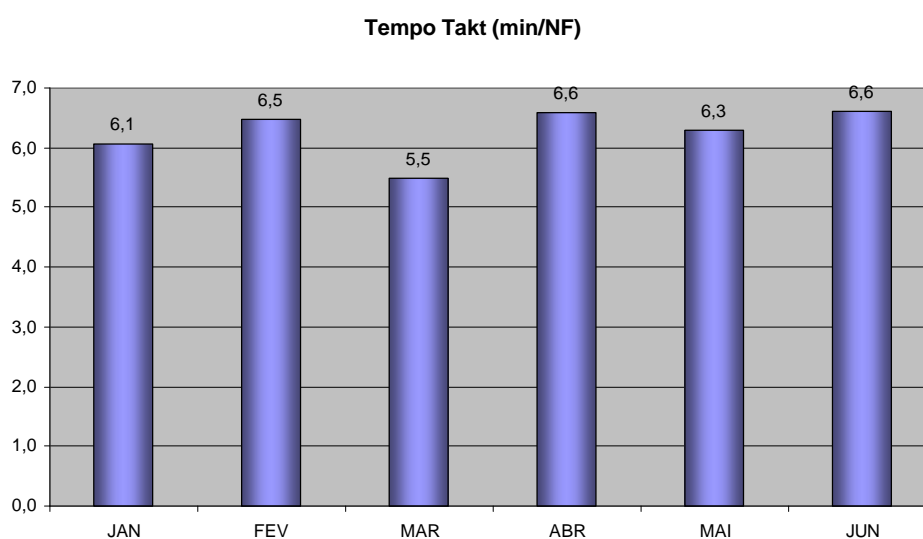


Figura 15 – Tempo *Takt* mensal

Como pode ser observado na figura 15 pode-se perceber o tempo *takt* médio seria de 6,3. Devido a grande variabilidade da quantidade de notas fiscais não se pode utilizar esse tempo médio, tem que se fazer o cálculo diário.

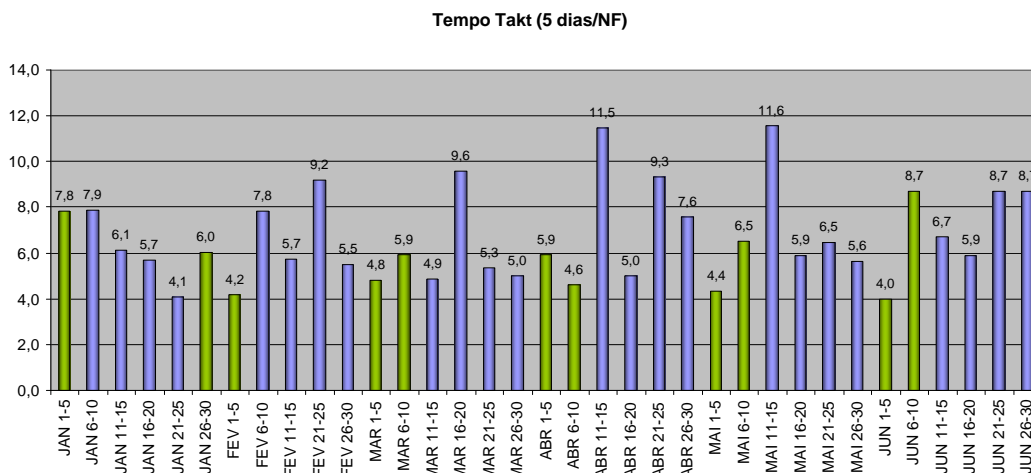


Figura 16 – Tempo Takt agrupados a cada 5 dias

A figura 16, representa o tempo *takt* de 5 em 5 dias, analisando a mesma nos períodos dos 5 últimos dias de um mês e os 5 primeiros do mês subsequente, percebemos que essa média cai para 5,3, isso se deve a concentração dos pedidos nesses dias.

Analisando esses 5,3 pode-se ver, que se fosse definido com a empresa PAB Produtos de Beleza S/A, esse valor como tempo *takt* para primeiros e últimos 5 dias de cada mês a expedição do armazém funcionária muito bem, pois eliminaríamos esses picos de 4,0 como tempo *takt*, que geram muita hora extra, ou seja, isso significa que o operador logístico pode fechar um acordo com os comerciais da empresa PAB Produtos de Beleza S/A para que nesses dias os pedidos cheguem ao armazém de uma maneira mais uniforme de forma que o tempo *takt* fique 5,3 nesses dias.

Considerando o tempo *takt* de 5,3 para os 5 últimos dias de um mês e os 5 primeiros do mês subsequente, isso daria uma capacidade de expedição de 1358 NF nos 5 dias. E para os outros dias tempo *takt* do armazém seria o 6,3 que daria uma capacidade de expedição de 4342 NF nos outros dias, com isso nos 5 dias de concentração expediria em média 271 NF e nos outros dia 228 NF.

Como esse processo de tempo *takt* ainda não foi implementado, pois o operador logístico está esperando terminar a implementação por completo da consolidação da expedição por rota da transportadora os ganhos referente a esse processo não poderão ser listados.