

# Modelo de gestão da distribuição na indústria do calçado - estudo de caso

Gonçalves, S.<sup>1</sup>, Carvalho, M. S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Susana Gonçalves (Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho, Campus de Azurém  
4800-058 Guimarães, Portugal, [susanamatiasgoncalves@gmail.com](mailto:susanamatiasgoncalves@gmail.com))

<sup>2</sup> Maria Sameiro Carvalho (Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho, Campus de Azurém  
4800-058 Guimarães, Portugal, [sameiro@dps.uminho.pt](mailto:sameiro@dps.uminho.pt))

## 1. Introdução

Este projeto foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular Projeto, que integra o 5º ano do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial (MIEGI), da Universidade do Minho. Este trabalho tem como principal objetivo a criação de uma metodologia que permita racionalizar o processo de reposição de stocks (alocação de stock) nas lojas numa empresa de retalho na área do calçado. Em particular pretendeu-se definir um “perfil”, para cada loja, de modo a facilitar o processo da primeira alocação de stock, no início de uma nova coleção. Para além de visar a minimização de custos logísticos totais a empresa pretende também melhorar o nível de serviço ao cliente, minimizando quebras.

## 2. Contextualização

As cadeias de abastecimento do calçado enfrentam desafios típicos associados aos produtos de moda que são caracterizados por: i) Produtos com curto ciclo de vida – o ciclo de vida do produto é, em norma, muito curto e altamente sazonal, medido em meses ou mesmo semanas, devido à constante mudança das tendências; ii) Alta volatilidade - a procura destes produtos raramente é constante ou linear. Pode ser influenciada pelo clima, filmes, personalidades, etc... e iii) Baixa previsibilidade - devido à volatilidade da procura é extremamente difícil prever. Um dos processos essenciais para atingir a eficiência da cadeia logística, é a gestão de stocks no armazém e, principalmente, nas lojas. A empresa, em estudo, é uma empresa de retalho e distribuição de calçado. Este trabalho foi motivado por Caro e Gallien (2010).

## 2. Descrição do processo em estudo

O processo em estudo é o processo da primeira alocação de stocks que tem início com a realização da encomenda aos fornecedores. Com a chegada da encomenda é necessário definir as quantidades (em packs<sup>1</sup>) a enviar a cada uma das lojas, assim como, a quantidade a manter em stock no armazém. A política da empresa consistia em manter, em armazém, 40% do stock, distribuindo os restantes 60% com base nas vendas totais de cada loja, na coleção anterior: a loja com mais vendas na coleção anterior é posicionada na primeira posição, o segundo melhor resultado de vendas é posicionada na segunda posição e assim sucessivamente. Esta posição vai definir uma espécie de Top de vendas, e através de um método empírico, os packs são alocados nas lojas, da que mais vendeu para a que menos vendeu. Usualmente é colocado um pack em cada loja e os restantes packs vão sendo alocados nas lojas que mais vendem até não existir mais quantidades para alocar. O principal problema desta metodologia está relacionada com a complexidade das decisões: i) fraca qualidade das previsões; ii) utilização de um método empírico de alocação; e iii) processo realizado não automaticamente. Assim, para além do processo levar muito tempo a realizar, a qualidade das decisões é baixa, conduzindo a quebras, ou a situações de excesso de stock em algumas lojas.

## 3. Solução proposta

Para resolver os problemas dos processos da primeira alocação de stock foi estudada uma solução baseada na definição de um perfil para cada loja e num modelo de reposição de stock nas lojas. O perfil de loja pretende representar as características de cada ponto de venda e incorpora informação vária, relevante para os processos da distribuição da empresa. Esta informação será utilizada para a criação de um índice de loja de acordo com cada produto. Para a definição de perfis dos pontos de venda, foram selecionadas quatro lojas, onde foi tido em conta a sua localização geográfica e o tipo de estabelecimento (Rua, Centro

---

<sup>1</sup> Packs são constituídos por vários tamanhos e diferentes, ou não, quantidade

Comercial). Foram recolhidos dados de vendas das coleções Outono/Inverno (OI) e Primavera/Verão (PV), respetivas aos anos 2007, 2008 e 2009 e foi realizada uma análise estatísticas dos mesmos (testes não paramétricos).

As informações presentes nos perfis podem ser divididas em dois tipos, as informações constantes e as variáveis. As informações constantes são aquelas que não dependem do produto vendido: Localização, Densidade Populacional, Espaço, Preço Médio, Média de vendas por coleção, Média de vendas por semana, Média de vendas por semana sem feriado, Média de vendas por semana com feriado. As informações variáveis são as que dependem do produto vendido, estas informações são: Top de categorias mais vendidas, Top de pelarias mais vendidas, Top de cores mais vendidas, Top tamanhos mais vendidos. Com a existência deste perfil, pode existir um melhor conhecimento das lojas, e o perfil pode ser um elemento essencial na decisão de quantidades a alocar no início de estação e mesmo para a reposição pode ser um auxílio em algumas tomadas de decisões.

Depois de determinados os perfis de loja foram criados os índices de cada loja, que serão usados no modelo que auxiliará a primeira alocação de stock. O índice de loja, é a soma entre um índice constante e um índice variável, respetivos às informações constantes e variáveis dos perfis. O cálculo do índice constante é obtido através da soma de várias parcelas, parcelas estas correspondentes a cada informação constante presente no perfil. Essa informação é: o Índice da Densidade populacional da loja  $i$ ; o Índice do Espaço Comercial da loja  $i$ ; o Índice do Preço médio das vendas da loja  $i$ ; o Índice das Vendas medias por coleção da loja  $i$  da coleção  $j$  e o Índice da Média das vendas semanais da loja  $i$ , que pode ser o Índice da Média das vendas semanais da loja  $i$ , das semanas com feriado ou Índice da Média das vendas semanais da loja  $i$ , das semanas sem feriado. Estes índices são calculados, com a exceção do Espaço, através da divisão do valor da loja pela soma do total (todas as lojas), da parcela. Para o cálculo do índice do Espaço é atribuído o valor 1 às lojas situadas em shopping e o valor 0 para as situadas na rua. O índice variável é calculado através da soma, também, de várias parcelas, que correspondem à informação variável presente nos perfis de loja. O valor de cada parcela é obtido através das percentagens obtidas na realização dos tops de venda de cada loja. As parcelas são o Índice da Categoria da loja  $i$  da coleção  $j$ , o Índice da Pelaria da loja  $i$  da coleção  $j$ , o Índice da Cor da loja  $i$  da coleção  $j$  e o Índice do Tamanho da loja  $i$  da coleção  $j$ .

O modelo programação linear, elaborado para o problema da primeira alocação de stock, utiliza os índices de loja, como medida de atratividade (lucro). Como a política da empresa exige que sejam enviados apenas packs para a loja na primeira alocação, foram calculados os índices de loja por pack. Este índice é calculado a partir dos índices de loja por tamanho, e a tipologia dos packs. A quantidade de packs a alocar, de cada modelo, serão as variáveis de decisão do modelo. O modelo tem como objetivo maximizar o lucro para a empresa. Existem também restrições quanto à quantidade a enviar para cada loja, sendo que a quantidade máxima é de 6 pares por tamanho em cada loja, o mínimo é de 1 par, por tamanho, em cada loja.

#### 4. Conclusão

O processo da primeira alocação de stock, trata-se de um processo muito complexo, que deve ter em conta muitos parâmetros relacionados com o artigo e com a loja e que, tratando-se de produtos “novos” dificilmente pode ser suportado eficazmente com dados históricos. A abordagem adotada pela empresa consiste num procedimento feito manualmente e sem algum suporte (exceto a experiência do operador), consequentemente muito moroso e sujeito a erros: quantidades erradas de stock. Estas más decisões acerca da quantidade a alocar a cada loja têm como consequências quebras de vendas e custos em armazenagem nas lojas devido ao stock em excesso. A dificuldade do recurso a modelos de previsão, a complexidade do problema e a ausência de qualquer automatismo tornam este problema particularmente crítico para a empresa.

Para facilitar as tomadas de decisão na cadeia de distribuição da empresa foram identificados fatores que pudessem caracterizar cada ponto de venda, permitindo a definição de um perfil associado a cada ponto de venda. Depois desenvolveu-se um modelo que incorpora a informação dos perfis anteriormente referidos, e permite resolver o problema da primeira alocação de stock. O modelo é um modelo de programação linear, onde o objetivo é encontrar uma alocação de stock a enviar para as lojas, pela primeira vez, maximizando o valor de uma função que traduz a atratividade de cada loja e que tem em conta os perfis de cada loja. Embora não tenha sido feita uma completa validação do modelo proposto, foram efetuadas algumas simulações em Excel que permitem constatar da qualidade das soluções propostas, sendo que a grande vantagem da abordagem proposta reside no facto de poder automatizar um processo que até ao momento é feito manualmente, com bastante morosidade, sujeito a erros e altamente dependente do funcionário encarregue desta operação.

#### 6. Referências

Caro, F., & Gallien, J. (2010). Inventory Management of a Fast- Fashion Retail Network. Operations Research.