

OTIMIZAÇÃO DE ESTOQUE DE UMA EMPRESA DE PRODUTOS SAUDÁVEIS

OLIVEIRA, Maryanna Vythória de¹; SILVA, Sara Emília da¹; ALVES, Marcos Antônio²

¹Estudante do curso de Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - Campus Formiga. E-mail: maryannavythoria@hotmail.com, sara.silva_1@hotmail.com

²Professor orientador do IFMG- Campus Formiga e doutorando na Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: m.voicer@gmail.com

Resumo: O presente estudo teve como objetivo apresentar uma proposta de otimização de estoques de uma empresa atacadista especializada em produtos naturais, localizada em Formiga, Minas Gerais. Um modelo matemático foi proposto baseado na demanda e em dados de estoque da empresa. A solução encontrada foi capaz de minimizar a quantidade a ser estocada dos produtos mais lucrativos para a empresa, dando possibilidade de ela ser mais competitiva no mercado.

Palavras-chave: Otimização de estoques. Programação linear. Produtos saudáveis.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de estoque tem sido fundamental para um bom planejamento nos processos que antecedem a entrega do produto ao cliente, para que o consumidor e a organização não sejam prejudicados. É importante que o comprador não sofra com a falta do produto e nem mesmo a empresa deverá ter prejuízo por um grande estoque estático.

A gestão de estoques e sua dinamicidade foi investigada anteriormente por Gasnier (2002). Aplicações práticas vêm sendo feitas como em Gomes *et al.* (2017) e Oliveira *et al.* (2019). Os primeiros investigaram a reposição de estoques em supermercado de pequeno porte e os últimos a gestão de estoques de medicamentos controlados. Os resultados de ambas as propostas permitiram minimizar os custos da empresa, garantindo atendimento plenamente eficaz aos clientes.

Um ponto comum entre os autores antes mencionados é o incentivo de novas pesquisas sobre a gestão de estoques. Uma vez que a dinâmica de estoques muda ao longo do tempo, novas investigações devem ser realizadas (GASNIER, 2002). Este estudo, como aplicação prática, é justificado pelo pouco espaço em armazenamento da empresa e alguns com curto período de validade.

O objetivo é, portanto, apresentar uma solução para a gestão de estoques de uma loja de produtos naturais. A modelagem deve ser uma alternativa rápida, simples e de baixo custo para minimizar os desperdícios de estoques da empresa por meio do estudo da pesquisa operacional e da aplicação da ferramenta *Solver* do Excel.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em etapas, conforme apresentado por Hillier e Liberman (2013), no qual afirma que para solucionar problemas da pesquisa operacional devem ser considerados os seguintes passos: (a) analisar a empresa em estudo, (b) definir os problemas e objetivos para possíveis caminhos na solução do modelo, (c) representação do problema em um modelo matemático, (d) utilização de um método para a resolução e (e) validação, por meio da aceitação do modelo ou reavaliação de todo o processo.

Para o passo (a) verificou-se que a empresa trabalha com a venda de produtos saudáveis e ela possui uma filial que produz boa parte de seus produtos. Ela se localiza em Formiga, centro-oeste de Minas Gerais. Suas vendas se concentram na cidade onde se situa e regiões próximas. Ela teve uma grande evolução em relação à procura de seus produtos desde sua fundação em 2013. Contudo, a instabilidade do mercado exige um maior planejamento para conseguir atender esta demanda sem sofrer com estoques demasiados.

O passo (b) iniciou-se com as entrevistas não-estruturadas com os proprietários para obtenção dos dados. Eles consistem em informações de vendas referentes ao período de março de 2016 a setembro de 2018, além de dados de estoques como *lead time* dos fornecedores de cada produto e quantidade máxima contida nas prateleiras. Com isso, foram calculados os valores de estoque máximo (E_{max}), estoque mínimo (E_{min}) e estoque de segurança (E_{seg}), seguindo o proposto por Taha (2008) e Castro *et al.* (2018). Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Variáveis fornecidas pela empresa com seus respectivos estoques máximo, mínimo e de segurança

Variável	Produto	E _{max}	E _{min}	E _{seg}
x_1	Açúcar	197	5,33	32,73
x_2	Aveia fina	145	3,59	25,44
x_3	Barra de cereais	72	0,88	15,35
x_4	BCAA	48	0,74	9,85
x_5	Chá verde	78	1,53	33,37
x_6	Cloreto de magnésio	184	5,80	28,54
x_7	Farinha de linhaça	60	1,98	10,84
x_8	Granola	127	3,60	23,99
x_9	Hibisco	30	0,33	6,74
x_{10}	Óleo de coco	50	0,26	11,92
x_{11}	Ômega 3	74	2,94	12,28
x_{12}	Pro-ervas berinjela	67	2,42	11,63
x_{13}	Semente de chia	72	0,71	16,44
x_{14}	Tibullus terrestres	67	2,57	11,31

x_{15}	Barra whey	172	4,80	32,60
Total		1.443	37,49	283,04

Fonte: Autores (2019).

Para o passo (c), propôs-se a função objetivo representada pela Equação (1). Ela resulta na quantidade mínima de estoque em função das variáveis de decisão.

$$\text{Min } Z = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} \quad (1)$$

A função objetivo está sujeita às restrições de espaço de armazenagem, sendo uma para cada produto. Elas são organizadas conforme as Equações de (2) a (16).

$x_1 \leq 197$	(2)	$x_6 \leq 184$	(7)	$x_{11} \leq 74$	(12)
$x_2 \leq 145$	(3)	$x_7 \leq 60$	(8)	$x_{12} \leq 67$	(13)
$x_3 \leq 72$	(4)	$x_8 \leq 127$	(9)	$x_{13} \leq 72$	(14)
$x_4 \leq 48$	(5)	$x_9 \leq 30$	(10)	$x_{14} \leq 67$	(15)
$x_5 \leq 78$	(6)	$x_{10} \leq 50$	(11)	$x_{15} \leq 172$	(16)

Havia também restrições em relação à quantidade mínima a ser estocada, que levou em consideração o acréscimo do estoque de segurança. As restrições são representadas pelas Equações (17) a (31).

$x_1 \geq 8,06$	(17)	$x_6 \geq 4,34$	(22)	$x_{11} \geq 5,22$	(27)
$x_2 \geq 9,03$	(18)	$x_7 \geq 2,82$	(23)	$x_{12} \geq 4,06$	(28)
$x_3 \geq 6,23$	(19)	$x_8 \geq 7,60$	(24)	$x_{13} \geq 7,15$	(29)
$x_4 \geq 10,59$	(20)	$x_9 \geq 7,08$	(25)	$x_{14} \geq 3,88$	(30)
$x_5 \geq 4,90$	(21)	$x_{10} \geq 2,18$	(26)	$x_{15} \geq 7,40$	(31)

O método de solução, passo (d), foi o Simplex por meio do Solver do MS Excel, dada a simplicidade do modelo. Por fim, o passo (e) foi a validação do modelo junto aos proprietários e checagem da consistência dos resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solver do MS Excel foi utilizado para a resolução da função objetivo apresentada na Equação (1), sujeita às restrições apresentadas nas Equações (2) e (31). A solução obtida é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Quantidade otimizada de cada produto

Produto	Quantidade	Produto	Quantidade
Barra whey	38	Omega 3	16
Chá verde	35	Pro-ervas berinjela	15
Cloreto de magnésio	35	Tribullus Terrestris	14
Acúcar	39	Oleo de coco	13
Aveia fina	30	Farinha de linhaça	13
Granola	28	BCAA	11
Semente de chia	18	Hibisco	8
Barra de cereais	17		

Fonte: Autores (2019).

Apenas para os produtos apresentados a empresa destinava um espaço físico que comportava 1.443 produtos. Entretanto, a solução encontrada demonstra que é necessária uma quantidade de apenas 330 produtos (22.86% do total), de forma que consiga atender o cliente de forma eficiente e minimizando a quantidade em estoque.

Pelo menos três ganhos são visíveis para a empresa: o primeiro deles é em relação ao espaço físico liberado das prateleiras. Eles podem utilizá-lo de outras formas, seja com novos produtos, reorganização do espaço com um leiaute mais atrativo ao cliente e melhor ornamentação. O segundo é em relação ao dinheiro disponível em caixa, uma vez que não são necessários tantos produtos em estoque. Um novo planejamento fiscal é possível (e necessário) e um novo planejamento das despesas pode ajudar a empresa e aos proprietários a alavancar as vendas. O terceiro é a economia de tempo para gerenciar um estoque bem menor, comparado ao utilizado anteriormente. Esta etapa é interessante, pois permite aos envolvidos uma possibilidade de conhecer e explorar melhor os produtos que eles utilizam, de forma a passar maior segurança durante a venda aos clientes e também uma melhor seleção dos fornecedores.

4 CONCLUSÃO

O estudo abordou uma forma de promover a otimização de tal gerenciamento de maneira simples e que gera benefícios aos proprietários, que neste caso foi uma empresa atacadista de produtos naturais. Apesar de ter sido um estudo de caso, esta proposta pode ser aplicada em inúmeras outras pequenas empresas de forma tão simples e eficiente quanto esta apresentada. Em caso de empresas maiores ou uma gama maior de produtos, um pouco de esforço adicional deve ser despendido para que os resultados também sejam satisfatórios. Por

fim, este estudo demonstra ainda que nem sempre são necessários grandes investimentos para a otimização do gerenciamento de estoque, já que o mesmo pode ser efetuado de forma simples e rápida, com a ajuda da pesquisa operacional e ferramentas do dia-a-dia das organizações, como o MS Excel.

REFERÊNCIAS

CASTRO, B. *et al.* Proposta de otimização de um mix de produtos por meio da aplicação de programação linear: estudo de campo em uma fábrica de doces localizada em Formiga - MG. *In: JORNADA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFMG - CAMPUS FORMIGA*, VIII., 2018, Formiga, **Anais eletrônicos [...]** Formiga, IFMG – Campus Formiga,

GASNIER, Daniel Georges. A dinâmica dos estoques: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística. **IMAM**, 2002.

GOMES, M.M.C. *et al.* Otimização de estoques utilizando pesquisa operacional com aplicação do software lindo: Um estudo de caso de uma empresa de serviços de reposição de estoque em supermercados. **Revista Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, MS, v. 14, n. 1, p. 2123-2136, jan. 2017.

OLIVEIRA, L. *et al.* Gestão de Estoque: Estudo sobre Medicamentos de uma Farmácia do Município de Arcos-MG, Franqueada a uma Grande Rede Farmacêutica. *In: III Simpósio de Inovação, Empreendedorismo e Setor Público. Anais do SIEGEP*, 2019, p. 103-110.

Como citar este trabalho:

OLIVEIRA, Maryanna Vythória de; SILVA, Sara Emília da; ALVES, Marcos Antônio. Otimização de estoque de uma empresa de produtos saudáveis. *In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO (SemPI)*, III., 2019. Formiga. **Anais eletrônicos [...]**. Formiga: IFMG – *Campus* Formiga, 2019. ISSN – 2674-7111.