



## OTIMIZAÇÃO DO CUSTO TOTAL DE ESTOQUE COM AUXÍLIO DE UM MODELO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR

Kátia Cilene Costa Fernandes<sup>1</sup>  
Nícolas Mateus Alves e Silva<sup>2</sup>  
Tarcísio Henrique Silva Leitão<sup>3</sup>

### RESUMO

O gerenciamento de materiais e estoque é um dos principais obstáculos das organizações empresariais. Uma gerência ineficaz e um controle ineficiente podem acarretar vários custos à organização. Neste trabalho é realizado um estudo de caso sobre os custos de estoque e de compra de uma microempresa da cidade de Anápolis-GO, especializada em conexões e usinagem. Com essas informações calcula-se o custo unitário de estoque de cada produto e a demanda esperada para cada produto para o próximo mês. A partir daí é criado um modelo de programação linear para minimizar o custo total de estoque, acompanhado de restrições que garantem o equilíbrio de fluxo da quantidade de cada produto a ser comprado, estocado e vendido, além disso, há a garantia de que a quantidade estocada de cada produto não seja nula. Através do solver Lingo 18.0, implementa e resolve esse modelo matemático, acompanhado de uma análise da solução eficiente e das métricas envolvidas para a tomada de decisão.

### PALAVRAS-CHAVE

Custos de estoque. Programação linear. Pesquisa operacional.

### INTRODUÇÃO

Dada a evolução da civilização e da globalização, o mercado com seus anseios e/ou suas vontades a serem atingidas, manifesta-se um novo desafio às organizações: entregar o produto certo, ao menor custo e tempo possível, para que os desejos e as necessidades de seus clientes sejam atingidos (FILHO, 2001).

Para que isso ocorra, é necessário ter um olhar especial para a cadeia de estoque. É importante ressaltar que, por se tratar de um ponto estratégico de algumas organizações, os estoques e armazéns necessitam de reparos constantes, e o custo com subsistência pode alcançar até 40% de seu valor total por ano (BALLOU, 2006).

Mesmo que o custo para manter estoques e armazéns seja elevado, do ponto de vista de algumas organizações, pode significar uma melhoria no âmbito do nível de serviço ao cliente, pois o estoque propicia maior acessibilidade de

<sup>1</sup> Doutora em Ciência da Computação. Curso Superior de Tecnologia em Logística do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Anápolis - IFG. E-mail: [katia.fernandes@ifg.edu.br](mailto:katia.fernandes@ifg.edu.br)

<sup>2</sup> Acadêmico. Curso Superior de Tecnologia em Logística do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Anápolis - IFG. E-mail: [nicolasmateus26k@gmail.com](mailto:nicolasmateus26k@gmail.com)

<sup>3</sup> Acadêmico. Curso Superior de Tecnologia em Logística do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Anápolis - IFG. E-mail: [tata.henri18@gmail.com](mailto:tata.henri18@gmail.com)



**ANAIS DA XIV JORNADA DE ADMINISTRAÇÃO DA UNIEVANGÉLICA**

**Tema: “O profissional da administração no contexto das grandes transformações”.**

**De 18 a 22 de Novembro de 2019 – Anápolis-GO**

produtos para o consumidor final. Além de promover redução de custos, ainda que o custo com manutenção seja considerado alto, seu aproveitamento acarreta indiretamente na redução de custos com outras atividades da cadeia de suprimentos, de maneira que compense os custos de manutenção como afirma Ballou (2006).

Na contemporaneidade as organizações enfrentam diversos gargalos. Um dos maiores desafios da atualidade é o de se manter competitivo, mesmo diante de situações complexas e perante um ambiente de negócios ocioso. Além disso, deve-se preocupar com as forças do ambiente, que possivelmente provocam mudanças, a uma exigência da capacidade analítica das pessoas, da tecnologia da informação, e outros (ANDRADE, 2007).

Em sua essência a competição promove a evolução, por exemplo, a concorrência produz um maior catálogo de produtos e/ou serviços a serem oferecidos ao cliente, se por um lado as organizações têm a necessidade de se manterem competitivas, as mesmas indiretamente promovem evolução e melhorias em produtos e/ou serviços, afirma Andrade (2007).

E ainda ressalva que dentre os pilares da competição analítica está o desenvolvimento da aptidão analítica. Nesse caso para se construir negócios com máxima eficiência e tornar o processo de tomada de decisão mais ágil, seguro e assertivo, faz-se necessário distinguir uma ou mais estratégias empresariais, baseando-se e utilizando-se de técnicas estatísticas e de uso da modelagem matemática para dar amparo nessas estratégias.

Assim, uma ferramenta que é muito estudada e utilizada pelos gestores na otimização dos problemas, como custo de estoque, custo de transporte, dentre outros, é a Pesquisa Operacional (PO). Além disso, com essa ferramenta o gestor pode tomar decisões mais eficientes e fazer previsões/estimativas de soluções eficientes para o problema em questão.

Conforme mencionado por Andrade (2007), para resolver problemas reais com intuito de otimizar uma ou mais métricas dessas situações com o auxílio da PO, precisamos representar matematicamente esses problemas, criando assim os modelos matemáticos.

Sodré (2007) ressalta que mesmo as situações práticas sendo em sua essência diferentes, a abordagem em muitas das vezes seguem a mesma filosofia. O modelo matemático é a representação de um sistema real, ou seja, significa dizer que um modelo se apresenta sob a representação de um sistema e a configuração de como acontece as modificações do mesmo.

Este trabalho procura responder as seguintes problemáticas: 1) “É viável criar e resolver um modelo matemático de programação linear para potencializar o estoque?” 2) “A através da solução eficiente desse modelo é possível fazer uma análise dos resultados que contribua para a tomada de decisão?” Para saber a viabilidade da criação do modelo e saber se a análise pode contribuir para a tomada de decisão levantou-se a hipótese de que o desenvolvimento de um



modelo de programação linear é viável, se a análise de seus resultados (soluções) contribui, de forma significativa, para a tomada de decisão.

Para conseguir responder a problemática estabelecida neste estudo, estabeleceu-se os seguintes objetivos: fazer um estudo de caso dos custos que envolve o estoque e a demanda dos produtos de uma determinada microempresa; desenvolver e criar um modelo de programação linear, com a finalidade de otimizar o custo total de estoque e de compra.

O modelo foi implementado e resolvido utilizando a ferramenta Lingo 18.0. E, por último fez-se uma análise da solução ótima do problema com intuito de contribuir na tomada de decisão.

## REVISÃO DA LITERATURA

### *PESQUISA OPERACIONAL*

O primeiro vestígio da Pesquisa Operacional (PO) foi encontrado em 1938, ainda com utilização limitada, apenas para o uso dos cientistas para análises militares. No início da Segunda Guerra Mundial, os militares viram a necessidade de alocar recursos escassos em operações militares, de maneira eficiente. Após o fim da segunda guerra, perceberam que a Pesquisa Operacional no auxílio de estratégias no transporte e no amparo a alocação de recursos insuficientes na guerra foi um sucesso. Assim, após esse sucesso passou a ser utilizada, também, em organizações civis (MOREIRA, 2010).

Segundo Andrade (2007), desde o surgimento da Pesquisa Operacional, ela se caracterizou pela utilização de técnicas e métodos científicos, no propósito de conceber a melhor utilização de recursos e ainda oferecer suporte na otimização das atividades de uma organização. A partir desse momento ela adquiriu um novo enfoque que seria sistêmico, auxiliando ainda no processo de tomada de decisão da organização.

Diante de problemas não complexos em que o administrador (tomador de decisão) não utiliza fórmulas e algoritmos, diretamente em algum momento nesse processo de tomada de decisão, o mesmo deve fazer uma aproximação entre o que se pode ou não fazer em cada caso, fomenta Andrade (2007). Ainda ressalta que nesse caso podemos dizer que o tomador de decisão em algum momento do processo fez uso de um modelo mental de todo o processo para saber as possíveis consequências, erros e acertos das inúmeras ações que poderão ser tomadas.

Conforme Andrade (2007), a Pesquisa Operacional sob a visão gerencial, é vista por dois enfoques, se diferenciando à sua abordagem e a sua aplicação no campo empresarial, o enfoque clássico e o enfoque atual.

O enfoque clássico tem como objetivo achar a solução ótima e é conhecido como o tradicional dado importância clássica na área. Nesse contexto, a PO



ANAIS DA XIV JORNADA DE ADMINISTRAÇÃO DA UNIEVANGÉLICA

Tema: “O profissional da administração no contexto das grandes transformações”.

De 18 a 22 de Novembro de 2019 – Anápolis-GO

(Pesquisa Operacional) é vista sob um olhar artístico, ou seja, é a arte de usar um conjunto de procedimentos da modelagem, e aplicá-las a um problema para auxiliar a tomada de decisão. Por meio da resolução dos modelos matemáticos obtém-se uma solução ótima e através de uma abordagem sistêmica (ANDRADE, 2007). Assim, o enfoque clássico, se concentra nas técnicas a serem executadas, e a métodos a serem estudados, em busca da solução ótima, sob a luz de um algoritmo eficiente.

O enfoque atual consiste na construção do modelo para auxiliar a identificar o problema certo. Andrade (2007), afirma que a modelagem do problema pode levar a uma compreensão mais a fundo do problema, podendo ainda propiciar uma melhor observação dos elementos internos e suas interações com o ambiente externo.

Nesse sentido há um deslocamento dos métodos da solução, para a caracterização do modelo, ou seja, o enfoque atual sai da abordagem sistêmica e passa a focar no diagnóstico do problema. Assim, o vigor matemático da solução e o espírito crítico e a empatia para analisar quais informações são necessárias e quais são somente para fornecer auxílio a tomada de decisão ganham destaque, se complementando sem afetar os resultados (ANDRADE, 2007).

### *ESTOQUES*

No estoque é de responsabilidade do gestor gerir em sua primordialidade os valores acessíveis pelo estoque, afim de suprir a demanda do processo produtivo. Porém, englobando não só almoxarifado de matéria prima, mas, também o de materiais auxiliares, intermediário ou em processo de modificação e produtos acabados. A terminologia sobre controle de estoque é definida com a priori de monitorar de forma efetiva as necessidades da organização de forma mais acessível financeiramente (POZZO, 2010).

Desse modo, existem desafios no âmbito de controle de estoque, dentre eles o principal, parte do pressuposto em determinar quais itens e quais quantidades de determinado mix de produto é necessário para atender a demanda de mercado. E simultaneamente manter organização estável economicamente em relação ao capital de giro disponível. Logo, a maior finalidade da administração de materiais, parte da intenção de disponibilizar produto certo, na hora certa, no local certo, no preço certo, ao menor custo possível, afim de satisfazer as necessidades do cliente (POZZO, 2010).

A gestão de estoques tem sido a principal preocupação que assombra grandes e pequenas organizações, por se tratar de elementos de alta complexidade, sendo capaz de alcançar até quarenta por cento do seu valor total por ano, em manutenção. Existem vários procedimentos estratégicos aplicáveis para gerir estoques. No entanto procuramos desenvolver o modelo de gestão, de forma à harmonizar a disponibilidade de produtos e serviços, com a demanda do cliente, junto com os gastos para abastecimento e procurando reduzir os gastos inerentes ao estoque (BALLOU, 2006).



ANAIIS DA XIV JORNADA DE ADMINISTRAÇÃO DA UNIEVANGÉLICA

Tema: “O profissional da administração no contexto das grandes transformações”.

De 18 a 22 de Novembro de 2019 – Anápolis-GO

Mesmo que o custo para manter estoque seja elevado pode significar uma melhoria no âmbito de nível de serviço ao cliente, pois, o estoque propicia um maior diferencial competitivo para atender o consumidor final. Mesmo que haja um custo significativo para manutenção dos estoques, seu aproveitamento acarreta indiretamente na redução de custos com outras atividades inseridas na cadeia de suprimentos, havendo dessa forma, uma compensação em relação ao custo de manutenção (BALLOU, 2006).

## DISCUSSÃO

Conforme Marconi e Lakatos (2002), para melhor compreensão dos resultados, às análises terão aspectos dos métodos quantitativo e qualitativo, que caracteriza na coleta de dados em quantificação tanto nas modalidades de informações quanto no tratamento.

A investigação da pesquisa tem aspecto descritivo e exploratório. De acordo com Gil (1987, p.131), a pesquisa descritiva “tem por objetivo básico descrever as características de determinada população ou fenômeno e estabelecer possíveis relações entre variáveis”. Além disso, possui caráter exploratório, pois o estudo de caso constitui, na primeira etapa, uma investigação mais ampla do nosso objeto em estudo.

Primeiramente foi feito uma pesquisa bibliográfica, ou seja, como descrito por Severino (2017), um estudo a partir de registros disponíveis, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos ou digitais, como livros, artigos, monografias, dissertações, teses, revistas. Um estudo de caso foi realizado. Esse estudo pode ser definido “como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, visa o exame detalhado de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação em particular.” (GODOY, 1995, p.25).

Esse estudo de caso ocorreu numa microempresa que denominamos de empresa “E”, para preservar o nome real dessa empresa. Ela atua no ramo de correias, mangueiras e conexões hidráulicas, porém concentrou-se este trabalho somente nos custos de estoque dos tipos de mangueiras presentes nessa empresa, totalizando 88 (oitenta e oito) tipos de mangueiras.

Na primeira etapa ocorreu a coleta de informações sobre os custos de estoque desses produtos, além disso o custo de compra. Ou seja, foi necessária uma coleta de dados na empresa a respeito das seguintes informações: o custo unitário de compra de cada tipo de mangueira, os custos com o depósito onde estão estocadas essas mangueiras, a quantidade máxima para alocação das mesmas, a quantidade mangueiras de cada tipo estocado (estoque inicial) e a demanda de cada tipo de mangueira durante o primeiro semestre de 2019.

Desse modo, foi estipulado junto ao sócio majoritário da empresa à liberação para realizar a pesquisa e a coleta desses dados, com apoio do sistema integrado de automação comercial (SIAC).



ANAIS DA XIV JORNADA DE ADMINISTRAÇÃO DA UNIEVANGÉLICA

Tema: “O profissional da administração no contexto das grandes transformações”.

De 18 a 22 de Novembro de 2019 – Anápolis-GO

Para a elaboração desse problema, com base nas informações citadas acima foi capaz de calcular o custo total de armazenagem, o custo unitário de estoque de cada tipo de mangueira, e por fim a demanda do produto em questão para o próximo mês.

O custo total de armazenagem foi encontrado por meio das somas de todos os itens entendidos como despesa pela organização para se manter os produtos no seu estoque. A demanda ( $D_i$ ), para o próximo mês, é calculada como a soma da demanda inesperada e a demanda esperada. Devido os produtos não possuírem sazonalidade, foi considerado que a demanda esperada para o próximo mês seria a demanda média. A demanda média foi obtida através do cálculo da média aritmética das demandas mensais do primeiro semestre de 2019.

Após esse processo, criamos o modelo do problema de programação linear para minimizar o custo total de estoque e de compra dos tipos de mangueiras para uma estimativa para o próximo mês, baseando-se na metodologia apresentada em Garcia et al. (2015). A seguir é apresentado o modelo de programação linear que minimiza esse custo.

$$\text{Minimizar Custo} = \sum_{i=1}^{88} (CP_i \cdot X_i + CE_i \cdot (Y_i + E_i)) \quad (1)$$

sujeito a :

$$X_i + E_i = D_i + Y_i, \quad \forall i = 1, \dots, 88 \quad (2)$$

$$Y_i \geq 0,15 \cdot D_i, \quad \forall i = 1, \dots, 88 \quad (3)$$

$$X_i \geq 0, \quad \forall i = 1, \dots, 88 \quad (4)$$

$$Y_i \geq 0, \quad \forall i = 1, \dots, 88 \quad (5)$$

Onde:

$CP_i$ : o custo unitário de compra da mangueira do tipo  $i$ .

$CE_i$ : o custo unitário de estoque da mangueira do tipo  $i$ .

$D_i$ : a demanda da mangueira do tipo  $i$  para o próximo mês.

$E_i$ : a quantidade de mangueira do tipo  $i$  que tem no estoque (estoque inicial).

As variáveis de decisão são  $X_i$ , quantidade de mangueira do tipo  $i$  a ser comprada para o próximo mês, e  $Y_i$ , quantidade de mangueira do tipo  $i$  a ser estocada para o próximo mês.

A função objetivo (1) minimiza o custo total que é o custo de compra somado com o custo de estoque de todos os tipos de mangueiras. As restrições (2) garantem o balanço de fluxo da quantidade de mangueira a ser comprada, estocada e vendida. Ou seja, a quantidade de mangueiras do tipo  $i$  a ser adquirida somadas a quantidade de estoque inicial de mangueira do tipo  $i$  tem que ser igual a demanda da mangueira do tipo  $i$  que queremos atender somada com a quantidade a ser estocada desse tipo de mangueira para o próximo mês. Já, as

ANAIIS DA XIV JORNADA DE ADMINISTRAÇÃO DA UNIEVANGÉLICA  
Tema: “O profissional da administração no contexto das grandes transformações”.  
De 18 a 22 de Novembro de 2019 – Anápolis-GO

restrições (3) garantem que o estoque de todos os tipos de mangueira não fique vazio, ou seja, mantém um estoque de segurança. Adotou-se nesse primeiro momento que esse estoque de segurança seja no mínimo de 15% da demanda de cada tipo de mangueira, mas esse valor pode ser alterado, dependendo do interesse do gestor da empresa. E as restrições (4) e (5) são as restrições de não-negatividade do modelo.

Posteriormente, resolveu o modelo por meio do solver Lingo 18.0. A Tabela 1 mostra os principais resultados desse modelo. Em alguns tipos de mangueiras ocorreu que a quantidade a ser comprada de mangueiras ( $X_i$ ) é igual a zero. Isso aconteceu pois, como pode observar na Tabela 1, o estoque inicial dos produtos atende a previsão de demanda calculada do mês em questão. Podemos observar, ainda, que em muitos casos o estoque inicial é muito alto comparado com a demanda (Figura 1). Isso requer que a organização se atente aos processos realizados na empresa, pois a mesma possui deficiências em seu estoque, o que nesse caso pode gerar prejuízos à organização.

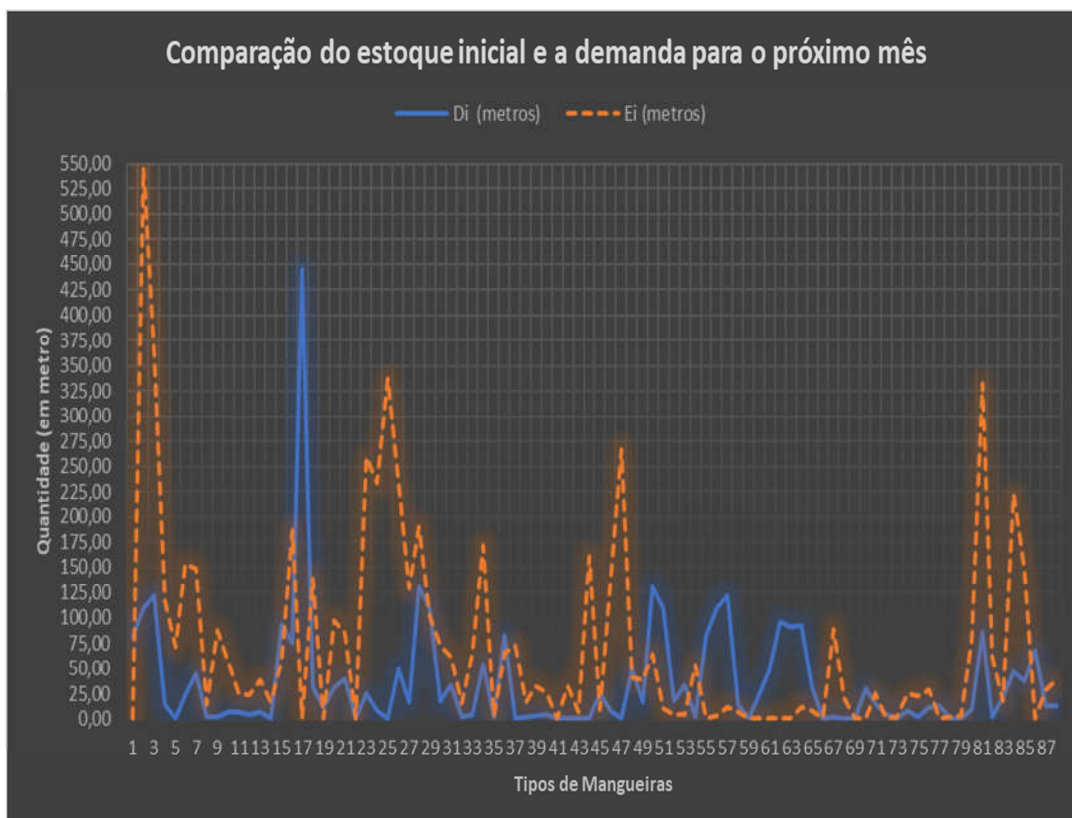


Figura 01: Comparação do estoque inicial e a demanda.  
Fonte: Empresa “E” (2019)



**ANAIIS DA XIV JORNADA DE ADMINISTRAÇÃO DA UNIEVANGÉLICA**  
**Tema: “O profissional da administração no contexto das grandes transformações”.**  
**De 18 a 22 de Novembro de 2019 – Anápolis-GO**

Após analisar os resultados obtidos, notou-se que há a necessidade de se manter um estoque mínimo de alguns produtos, visto que a demanda requer que se tenham tais produtos em estoque.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conforme mencionado na seção anterior a quantidade de produtos que precisa ser comprada de cada mangueira é baseada na demanda de cada tipo de mangueira que precisa ser comprada no próximo mês. Com isso conclui-se que o modelo de programação linear utilizado nesse estudo de caso, como um instrumento de atender a demanda mensal para se comprar tais produtos, foi assertivo ao gerar os resultados. E ainda pode-se ressaltar que a formulação e elaboração desse modelo matemático tem custo zero para a empresa “E” e, assim, pode ser utilizado por quaisquer empresas.

**Tabela 1 – Resultados do Modelo.**

i	TIPO DE MANGUEIRA	Xi (metros)	Di (metros)	Ei (metros)
1	MANG. AIRPRESSOR 300PSI-20BAR 1/4	93,34	81,17	0,00
2	MANG. AIRPRESSOR 300PSI-20BAR 5/16"	0,00	108,73	545,90
3	MANG. AIRPRESSOR 300PSI-20BAR 3/8"	0,00	121,79	362,60
4	MANG. AIRPRESSOR 300PSI-20BAR 1/2	0,00	14,03	116,85
5	MANG. AIRPRESSOR 300PSI-20BAR 5/8	0,00	0,04	71,90
6	MANG. AIRPRESSOR 300PSI-20BAR 3/4	0,00	23,53	152,97
7	MANG. AR/AGUA AIRPRESSOR 300PSI- 1"	0,00	44,57	148,00
8	MANG. AIRMASTER 300PSI-20BAR 1/4"	0,00	1,96	13,55
9	MANG. AIRMASTER 300PSI-20BAR 5/16	0,00	2,01	87,29
10	MANG. AIRMASTER 300PSI-20BAR 3/8"	0,00	7,00	56,64
11	MANG. AIRMASTER 300PSI-20BAR 1/2	0,00	6,45	25,40
12	MANG. AIRMASTER 300PSI-20BAR 5/8	0,00	4,81	23,76
13	MANG. AIRMASTER 300PSI-20BAR 3/4	0,00	6,75	38,25
14	MANG. AIRMASTER 300PSI-20BAR 1"	0,00	1,00	16,76
15	MANG. AR/AGUA BARIFLEX 300PSI-1/4"	50,42	93,80	57,45
16	MANG. AR/AGUA BARIFLEX 300PSI-5/16"	0,00	75,00	186,00
17	MANG. AR/AGUA BARIFLEX 300PSI-3/8"	511,90	445,13	0,00
18	MANG. AR/AGUA BARIFLEX 300PSI-1/2"	0,00	30,66	138,87
19	MANG. AR/AGUA BARIFLEX 300PSI- 5/8"	13,89	12,08	0,00
20	MANG. AR/AGUA BARIFLEX 300PSI- 3/4"	0,00	30,92	97,05
21	MANG. AR/AGUA BARIFLEX 300PSI- 1"	0,00	40,24	85,35
22	MANG. TRANC CRISTAL-250 3/16	0,17	0,15	0,00
23	MANG. TRANC CRISTAL-250 ¼	0,00	24,92	259,00
24	MANG. TRANC CRISTAL-250 3/8"	0,00	8,33	234,23
25	MANG. TRANC CRISTAL-250 5/16"	0,00	0,00	337,21
26	MANG. TRANC CRISTAL-250 ½	0,00	49,54	234,88
27	MANG. TRANC CRISTAL-250 5/8"	0,00	16,13	128,35
28	MANG. TRANC CRISTAL-250 ¾	0,00	130,21	189,35
29	MANG. TRANC CRISTAL-250 1"	22,79	108,62	102,12
30	MANG. TRANC CRISTAL-250 1.1/2	0,00	18,00	73,00
31	MANG. TRANC CRISTAL-250 1.1/4	0,00	33,33	61,50
32	MANG. TRANC CRISTAL-250 2	0,00	1,67	15,30
33	MANG. HIDR. 100R 1- 3 3/16 1TR(3000PSI)	0,00	4,21	65,29
34	MANG. HIDR. 100R 1- 4 1/4 1TR(2750 PSI)	0,00	54,15	171,16
35	MANG. HIDR. 100R 1- 5 5/16 1TR(2500PSI)	0,00	1,88	2,25
36	MANG. HIDR. 100R 1- 6 3/8 1TR (2250PSI)	29,66	82,43	65,13
37	MANG. HIDR. 100R 1- 8 1/2 1TR (2000PSI)	0,00	0,00	72,58
38	MANG. HIDR. 100R 1-10 5/8 1TR (1500PSI)	0,00	1,86	16,39
39	MANG. HIDR. 100R 1-12 3/4 1TR (1250PSI)	0,00	3,04	32,63
40	MANG. HIDR. 100R 1-16 1 1TR (1000 PSI)	0,00	3,82	26,60
41	MANG. HIDR. 100R 1-20 1.1/4 1TR(625PSI)	0,03	0,70	0,77
42	MANG. HIDR. 100R 1-24 1.1/2 1TR(725PSI)	0,00	0,85	32,82
43	MANG. HIDR. 100R 1-32 2 1TR (375 PSI)	0,00	0,00	6,10
44	MANG. HIDR. 100R 2- 4 1/4 2TR (5000PSI)	0,00	0,00	160,38
45	MANG. HIDR. 100R 2- 5 5/16 2TR(5000PSI)	19,33	24,92	9,32
46	MANG. HIDR. 100R 2- 6 3/8 2TR (4000PSI)	0,00	8,33	136,76
47	MANG. HIDR. 100R 2- 8 1/2 2TR (4000PSI)	0,00	0,00	267,14
48	MANG. HIDR. 100R 2-10 5/8 2TR (2750PSI)	15,55	49,54	41,42
49	MANG. HIDR. 100R 2-12 3/4 2TR (2250PSI)	0,00	16,13	38,91
50	MANG. HIDR. 100R 2-16 1 2TR (2000 PSI)	85,24	130,21	64,50
51	MANG. HIDR. 100R 2-20 1.1/4" 2TR(1625PSI)	114,08	108,62	10,84
52	MANG. HIDR. 100R 2-24 1.1/22TR(1250PSI)	16,80	18,00	3,90
53	MANG. HIDR. 100R 2-32 2 2TR (1250 PSI)	34,33	33,33	4,00





ANAIIS DA XIV JORNADA DE ADMINISTRAÇÃO DA UNIEVANGÉLICA  
Tema: “O profissional da administração no contexto das grandes transformações”.  
De 18 a 22 de Novembro de 2019 – Anápolis-GO

54	MANG. HIDR. 100R12- 6 3/8 4TR (4000PSI)	0,00	1,67	52,59
55	MANG. HIDR. 100R12- 8 1/2 4TR (4000PSI)	94,99	82,60	0,00
56	MANG. HIDR. 100R12-10 5/8 4TR (5000PSI)	122,47	108,73	2,56
57	MANG. HIDR. 100R12-12 3/4 4TR (4000PSI)	128,18	121,79	11,88
58	MANG. HIDR. 100R12-16 1 4TR (4000 PSI)	9,06	14,03	7,08
59	MANG. HIDR. 100R12-20 1.1/4 4TR(3000PSI)	0,04	0,04	0,00
60	MANG. HIDR. 100R12-24 1.1/2 4TR(2500PSI)	29,13	25,33	0,00
61	MANG. HIDR. 100R12-32 2" 4TR(2500PSI)	54,93	47,77	0,00
62	MANG. HIDR. 100R13-12 POWERSPIR BESTFLEX	110,38	95,98	0,00
63	MANG. HIDR. 100R13-16 POWERSPIR BESTFLEX	104,18	90,59	0,00
64	MANG. HIDR. 100R13-20 POWERSPIR BESTFLEX	93,65	91,88	12,02
65	MANG. HIDR. 100R13-24 1.1/2" (5000PSI)	27,60	30,66	7,65
66	MANG DE TEFLON 100R14-04 3,2MM(3000PSI)	0,13	0,12	0,00
67	MANG DE TEFLON 100R14-05 6,6MM(3000PSI)	0,00	1,79	88,09
68	MANG DE TEFLON 100R14-05 4,9MM(3000PSI)	0,00	0,00	20,00
69	MANG DE TEFLON 100R14-06 8,1MM(2500PSI)	0,06	0,18	0,15
70	MANG DE TEFLON 100R14-10 13,0MM(1500PSI)	34,62	30,10	0,00
71	MANG DE TEFLON 100R14-12 16,2MM(1200PSI)	0,00	15,20	24,63
72	MANG DE TEFLON 100R14-14 19,0MM(1150PSI)	5,29	4,60	0,00
73	MANG DE TEFLON 100R14-18 25,4MM (750PSI)	0,00	0,00	1,50
74	MANG P/OLEO EM BX PRES MTG- 4 (1500 PSI)	0,00	7,57	25,40
75	MANG P/OLEO EM BX PRES MTG- 5 (1300 PSI)	0,00	1,69	22,95
76	MANG P/OLEO EM BX PRES MTG- 6 (1250 PSI)	0,00	11,31	28,34
77	MANG P/OLEO EM BX PRES MTG- 8 (1125 PSI)	14,32	12,45	0,00
78	MANG P/OLEO EM BX PRES MTG-10 (1000 PSI)	0,00	0,17	2,04
79	MANG P/OLEO EM BX PRES MTG-12	0,00	1,00	2,55
80	MANG. INDL. P/ G.L.P. (300 PSI) 1/4	0,00	9,69	78,60
81	MANG. INDL. P/ G.L.P. (350 PSI) 3/8	0,00	85,80	332,73
82	MANG MULTIUSO OLEO/COMBUST300PSI 3/16	0,00	1,81	62,15
83	MANG MULTIUSO OLEO/COMBUST300PSI 1/4	6,89	21,61	17,96
84	MANG MULTIUSO OLEO/COMBUST300PSI 5/16"	0,00	47,29	223,25
85	MANG MULTIUSO OLEO/COMBUST300PSI 3/8	0,00	36,65	148,06
86	MANG MULTIUSO OLEO/COMBUST300PSI 1/2"	76,98	67,76	0,95
87	MANG MULTIUSO OLEO/COMBUST300PSI 5/8"	0,00	12,57	29,00
88	MANG MULTIUSO OLEO/COMBUST300PSI 3/4"	0,00	12,78	37,85

O objetivo da empresa é sempre atender seus clientes, dessa forma, não incluímos como restrição a limitação do espaço de armazenamento. Contudo, se isso ocorrer, de que a demanda de um certo tipo de mangueira seja maior que o espaço, disponível para armazenamento dessas mangueiras, sugerimos à empresa que deve ser feito os pedidos de compra com fracionamento.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E. L. de. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para a análise de decisão**. Livros Técnicos e científicos, 2007.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimento: Logística Empresarial**. Bookman Editora, 2006.
- FILHO, A. C. d; COSTA, M. d. F. G. d. **Gestão dos custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- GARCIA, N. J. M. et al. **Uso da programação linear como ferramenta de gerenciamento de estoque em uma loja de artigos eletrônicos**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2015.
- GIL, A. C. **Como encaminhar uma pesquisa**. Gil Antônio Carlos. Como elaborar, 1987.
- GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. *Revista de Administração de empresas*. SciELO Brasil, 1995.
- MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. et al. **Técnicas de pesquisa**. São Paulos: Atlas, 2002.
- POZO, H. **Administração de recursos patrimoniais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2010.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2017.
- SODRÉ, U. **Modelos matemáticos**. Londrina: UEL, 2007.