

MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUE PARA ABASTECIMENTO DE MÁQUINA DE TINGIMENTO DE TINTAS

Virginia Cristina Leite Tozzi

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Arruda Ignácio

Co - Orientadora: Prof.^a Regina Branski

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

RESUMO

Esse texto contém diferentes modelos de gestão de estoque que podem ser utilizados para um maior controle do mesmo, mostrando o que comprar e quando comprar. Cada modelo deve ser utilizado para determinado comportamento da demanda.

O Modelo de revisão periódica foi o modelo escolhido, e trará resultados de como controlar um estoque sem o conhecimento da demanda futura tendo como resultado aumento do nível de serviço e aumento do nível de estoque. São produtos químicos (bases e corantes) utilizados no tingimento de tintas para navios e pequenas embarcações.

ABSTRACT

This text describes different inventory management models which can be used to have a better control of the stocks, showing what to buy and when to buy. Each model should be used for particular demand behavior.

Regular review of the stock, (model chosen) will bring result of how to control the stock level without knowing the forecast, having as a result increased level of service and stock. They are chemical products (bases and colorants) used for coloring paints for ships and small boats.

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo tem como objetivo mostrar modelos de gestão de estoque que podem melhorar o nível de serviço no atendimento ao cliente, referente ao processo de tingimento de tintas. Para isso é necessário estudar a melhor maneira de ressuprimento, levando em consideração custo do estoque, lead time da matéria-prima e o nível de serviço a ser alcançado.

Todos os pedidos são *make to order* (fabricação em função do consumo do cliente) com prazo máximo de entrega de 03 dias.

Principais clientes são navios que estão de passagem pelo Brasil. Devido ao tempo de estadia no porto, que são de algumas horas, o atendimento tem que ser imediato e para isso ocorrer o estoque da matéria-prima (bases e corantes), precisa ser suficiente.

Não tem previsão de demanda, e as matérias-primas necessárias para esse processo são importadas, via marítimo, com lead time de 60 dias.

2. POLÍTICA DE REPOSIÇÃO DE ESTOQUE

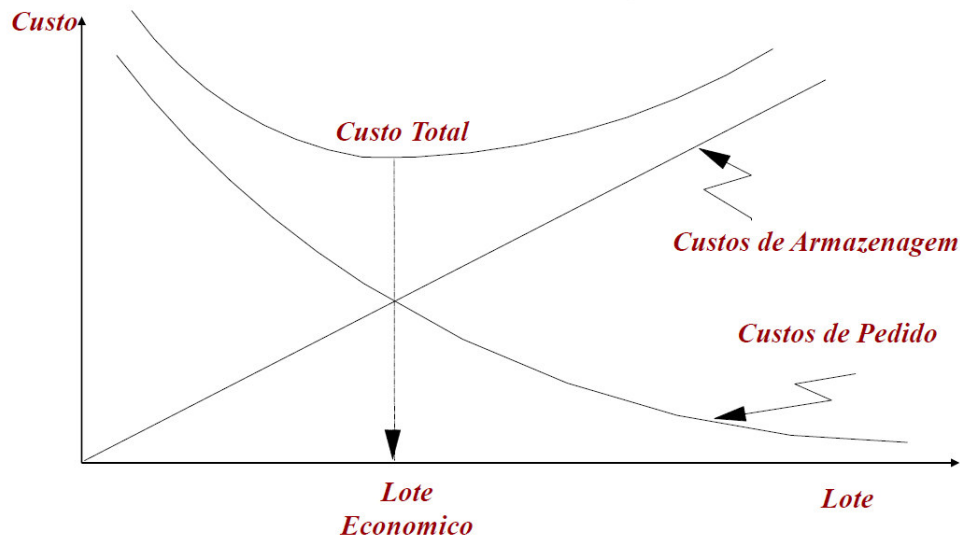
Segundo Correa, Gianesi e Caon (2009), “estoque é acúmulo de recursos materiais entre fases específicas de processos de transformação. Esses estoques proporcionam independência as fases dos processos de transformação entre as quais se encontram.”

Os estoques podem ser de matéria-prima, material semiacabado ou em processo e de produtos acabados. Um dos motivos do surgimento do estoque são as incertezas da demanda.

Já Ballou (2009) diz que “gerenciar estoques é equilibrar a disponibilidade dos produtos ou serviço ao consumidor, por um lado, com custo de abastecimento que, por outro lado, são necessários para um determinado grau dessa disponibilidade”.

Na literatura, os autores mencionam os custos que existem para se manter um estoque que são: custo de manutenção, resultantes do armazenamento do produto; custo do espaço refere - se ao espaço físico onde o produto está armazenado; custo de falta de estoque, onde um pedido não pode ser atendido, correndo o risco de perder o cliente, dependendo da criticidade do material, e também, custo do pedido, que é o custo que a empresa tem para a colocação do pedido em um determinado período para uma determinada demanda.

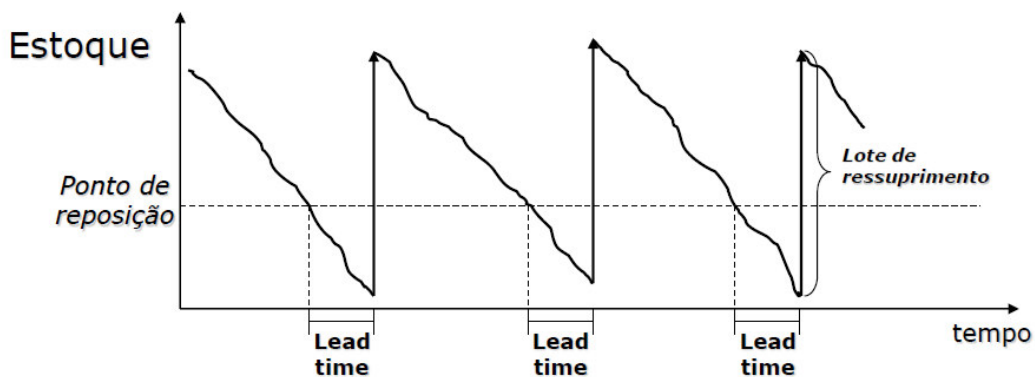
Foram encontrados diferentes modelos de reposição de estoque, cada um com um objetivo conforme a necessidade da empresa e/ou do negócio.



Fonte: FEC-616 - Planejamento Integrado dos Estoques e da Produção – pág.10

Figura 01 – Custos totais do sistema de gestão de estoque

No livro Planejamento, Programação e Controle da Produção de autoria de Correa, Giansesi e Caon (2009), encontramos o modelo de ponto de reposição e lote econômico, onde o pedido de compra é colocado quando o nível de estoque atinge uma quantidade pré-determinada. Essa quantidade está de acordo com o tamanho de lote de ressuprimento do fornecedor mais o tempo de fornecimento do material. Até que o material seja repostado no estoque é necessário que se tenha um estoque de segurança, pois se houver demanda nesse meio tempo é possível atender.



Fonte: FEC-616 - Planejamento Integrado dos Estoques e da Produção pág.31

Figura 02: Modelo de ponto de reposição – figura 2.5

Os parâmetros são calculados através de fórmulas, levando em consideração custo de armazenagem, custo fixo para fazer um pedido de ressuprimento, tamanho do lote, e custo unitário de armazenagem. Desse cálculo chega-se a fórmula do tamanho do Lote Econômico conforme abaixo:

Fórmula 01

$$Le = \frac{\sqrt{2 \times DA \times Cf}}{Ce}$$

Onde:

Le = Lote Econômico (quantidade do pedido).

DA = Demanda anual

Cf. = Custo Fixo

Ce = Custo unitário de armazenagem

Para esse mesmo modelo ainda é necessário encontrar o Ponto de Reposição e o tamanho do Estoque de Segurança conforme as fórmulas abaixo:

Fórmula 02

$$PR = D \times LT + E.Seg$$

Onde

PR = Ponto de reposição

D = Demanda

LT = Tempo de ressuprimento

Eseg = Estoque de segurança

Fórmula 03

$$Eseg = FS + \sigma \times \sqrt{\frac{LT}{PP}}$$

Onde

Eseg = Estoque de segurança

FS = Fator de segurança, que é uma função do nível de serviço que pretende ter

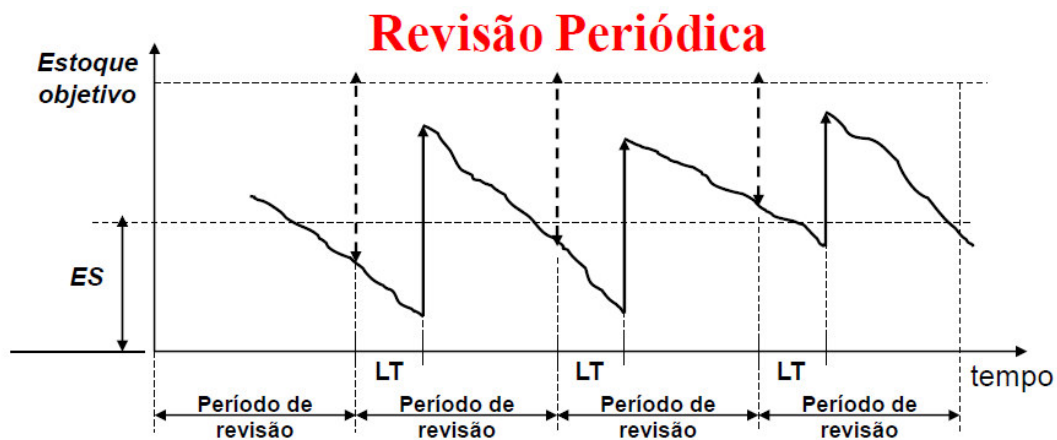
σ = Desvio padrão estimado para a demanda futura

LT = Tempo de ressurgimento

PP = Periodicidade a qual se refere o desvio padrão

Esse modelo não é recomendado para cenários onde a demanda não é conhecida ou não é constante. Uma desvantagem desse modelo é que o valor do lote econômico determinado talvez não seja o ideal, já que não é o lote que minimiza os custos envolvidos. Outra desvantagem é referente ao custo unitário do item ou custo de armazenagem já que nem sempre é fácil de calcular esse custo. As empresas, geralmente pegam um valor mais geral, sem levar em consideração a quantidade exata do item que está armazenado no momento do cálculo.

Outro modelo encontrado nesse mesmo livro é de revisão periódica, onde em intervalos regulares o nível do estoque é analisado e, se estiver baixo, o pedido de compra é colocado de acordo com a quantidade determinada através da fórmula abaixo:



Fonte: FEC-616 - Planejamento Integrado dos Estoques e da Produção – pág. 32

Figura 03 - Sistema de revisão periódica

Fórmula 04

$$Q = M - (E + QP)$$

Onde

Q = Quantidade a pedir

M = Estoque máximo

E = Estoque presente

QP = Quantidade pendente (já pedida) – eventual

Mas

Fórmula 05

$$M = D \times (P + LT) + ES$$

Onde

M = Nível máximo de estoque (atingido logo que um recebimento é feito)

D= Taxa de demanda

P= Período de revisão

LT= Tempo de ressuprimento

ES = Estoque de segurança

Para esse modelo o estoque de segurança é calculado de forma diferente em relação ao modelo de ponto de ressuprimento.

Fórmula 06

$$ES = FS + \sigma \times \sqrt{\frac{(P + LT)}{PP}}$$

Onde

ES = Estoque de Segurança

FS = Fator de segurança em relação ao nível de serviço

σ = Desvio-padrão dos erros de previsão

P = Período de revisão

LT = Tempo de ressuprimento

PP = Período a que se refere o desvio-padrão dos erros de previsão

O modelo de revisão periódica é mais fácil de operar e não precisa que a demanda seja constante, mas por outro lado, o risco de falta é maior, pois as revisões do estoque ocorrem em períodos fixos; e entre um período e outro, a demanda pode ser maior e o estoque é consumido antes da revisão, levando ao não atendimento do pedido do cliente.

A saída então é aumentar o valor do estoque de segurança para ter mais flexibilidade no atendimento à demanda, caso ela aumente rapidamente. Com o aumento do estoque de segurança, o custo da armazenagem (do estoque em geral) vai subir também. Nesse caso é necessária uma avaliação entre o custo do estoque, o custo do

pedido, o custo do transporte (do pedido) e o custo de não atender o cliente. Para tomar a melhor decisão é necessário analisar vários trade-offs.

Já Ballou (2009) cita os modelos de reposição de estoques como: controle de estoque puxado é o estoque que não leva em consideração as necessidades do mercado, foi subdividido em: quantidade de pedido único, onde o pedido é colocado uma única vez em um determinado período e quantidade suficiente para suprir a demanda; quantidade de pedidos repetitivos, utilizado quando a demanda é constante, não se altera; reposição instantânea, aqui é levado em consideração custo de armazenagem, lote de ressuprimento. Na fórmula do modelo de reposição de estoque com prazo de entrega é adicionado o tempo de entrega do pedido (lead time) conforme abaixo:

Fórmula 07

$$ROP = D \times LT$$

Onde

ROP = Quantidade de pontos de reposição, em unidades

D = Taxa de demanda, em unidade de tempo

LT = Prazo médio de entrega, em unidades de tempo.

Outro método encontrado no livro de Ballou (2009) foi o de estoque puxado, que se baseia em organizar a produção a partir do que o cliente realmente tem consumido, não do que é previsto consumir. Fluxo puxado é fabricar em função do consumo do cliente (*make to order*). Todos esses modelos mencionados tanto por Ballou, quanto por Correa, Gianesi e Caon chegam aos mesmos resultados, mas com alguns pontos de vistas diferentes, como, por exemplo, os nomes e siglas das fórmulas. Na fórmula de reposição de estoque com prazo de entrega de Ballou não é considerado os custos de armazenagem e fixo como Correa, Gianesi e Caon consideram.

3. PERFIL DA EMPRESA

Multinacional norte-americana do setor químico de tintas. No Brasil está presente desde 1998.

Possui 38 fábricas no mundo e vendas líquidas anuais de US\$ 12,2 bilhões.

No Brasil, emprega 800 funcionários e gera vendas líquidas anuais de US\$ 288 milhões.

A empresa atua nos segmentos de Tintas de Performance, Tintas Industriais, Arquitetônica EMEA, Ótico e Espacial, Químicos 10% e Vidros. A América Latina corresponde 4%.

4. PERFIL DOS PRODUTOS E DA OPERAÇÃO

São produtos químicos (base e corante) utilizados para o tingimento de tintas consideradas como as “matérias-primas” das máquinas de tingimento existentes em cada centro de distribuição.

São tintas para atender navios que estão de passagem pelo Brasil, ou pequenas embarcações. Os pedidos geralmente são em pequenas quantidades e com um lead time de 03 dias para a entrega do produto final. A previsão de vendas das cores e quantidades é desconhecida. Com 18 SKUs de base e 22 SKUs de corante é possível fazer mais de 1000 cores e para cada cor a fórmula de tingimento é diferente, utilizando assim quantidades diferentes de corante.

Hoje temos que garantir o estoque de bases e corantes sem saber ao certo quando e qual quantidade será utilizada. O problema por falta dos corantes é constante, sempre tendo que optar por fretes aéreos, que por sua vez aumenta o custo do produto final e muitas vezes não consegue atender o cliente dentro do lead time. Os navios (de bandeira estrangeira) que estão de passagem pelo Brasil são os casos mais complicados e os maiores clientes; pois o navio fica por algumas horas, atracado no porto, e quando, o mesmo está chegando, a tinta deve estar pronta com o processo de consumo a bordo já em andamento para a entrega da tinta poder ser feita.

5. DESENVOLVIMENTO

Para aplicar o método escolhido, que foi revisão periódica, foi coletado o consumo no período de 12 meses (Janeiro de 2010 a Dezembro de 2010), dos 40 SKUs (18 SKUs de base e 22 SKUs de corante). Após a coleta dos dados foi calculado consumo total, consumo médio, desvio padrão e estoque de segurança conforme abaixo.

Na tabela 01 e 02 foram utilizadas as seguintes fórmulas:

Fórmula 01

Consumo total = Soma do consumo durante o período de 12 meses (Janeiro 2010 a Dezembro 2010).

Fórmula 02

Consumo médio = Consumo total / número de vezes de consumo dentro dos 12 meses.

Fórmula 03

$$\text{Desvio Padrão} = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n}}$$

Onde

X = Consumo Médio

N = Tamanho da amostra

Fórmula 04

$$\text{Estoque de Segurança} = FS + \sigma \times \sqrt{\frac{(P + LT)}{PP}}$$

Onde

ES = Estoque de Segurança

FS = Fator de segurança em relação ao nível de serviço

σ = Desvio-padrão dos erros de previsão

P = Período de revisão

LT = Tempo de ressuprimento

PP = Período a que se refere o desvio-padrão dos erros de previsão

Bases

Item	Descrição	Litros	Kg	Consumo Total (baldes)	Consumo Média Mensal Baldes	Desvio Padrão Baldes	Estoque de Segurança Baldes
154008.10	S VIKOTE 56 BAS L	4,9	5,0	0	0	0,00	0
154011.20	S VIKOTE 56 BAS L	17,9	19,1	37	12	4,78	6
154010.10	S VIKOTE 56 BAS Z	4,47	4,9	16	16	0,00	0
159337.20	S VIKOTE 56 BAS Z	19,7	20,0	0	0	0,00	0
238843.01	SIGMA DUR 550 BAS L	3,43	4,5	178	45	41,14	49
238849.20	SIGMA DUR 550 BAS L	17,2	19,0	82	12	10,58	13
238841.01	SIGMA DUR 550 BAS Z	3,1	3,8	194	24	38,60	46
238847.20	SIGMA DUR 550 BAS Z	15,5	16,8	206	26	22,45	27
149922.20	SIGMACOVER 456 BAS L	16,1	17,3	113	19	21,33	25
149924.20	SIGMACOVER 456 BAS Z	14,3	16,5	93	13	9,82	12
157367.20	SIGMACOVER 630 BAS L	16,3	17,4	17	4	2,28	3
167581.01	SIGMACOVER 630 BAS L	3,26	4,7	2	2	0,00	0
157369.20	SIGMACOVER 630 BAS Z	14,5	15,9	127	21	15,36	18
167578.01	SIGMACOVER 630 BAS Z	2,9	3,6	0	0	0,00	0
204608.20	SIGMARINE 48 LF BAS L	19,4	20,0	40	20	0,00	0
204619.10	SIGMARINE 48 LF BAS L	4,85	5,0	10	10	0,00	0
204617.10	SIGMARINE 48 LF BAS Z	3,95	4,8	122	20	15,64	19
204618.20	SIGMARINE 48 LF BAS Z	15,8	17,1	183	26	10,79	13

Tabela 01 – Cálculo do consumo e do estoque de segurança

Corantes

Item	Descrição	VL	KG	Consumo Total KG	Consumo Média Mensal KG	Desvio padrão KG	Estoque de segurança KG
153237.02	S COLORANT ALK BLACK 809	2,5	2,39	318	40	41	48
153223.02	S COLORANT ALK YELLOW 302	2,5	2,52	197	33	25	29
117246.11	S COLORANT ALK GREEN 403	2,5	2,51	91	18	16	19
153228.02	S COLORANT ALK RED 602	2,5	2,55	114	23	19	23
153300.02	S COLORANT WB YELLOW LC 4035	2,5	3,60	36	18	18	21
153218.02	S COLORANT ALK BLUE 103	2,5	2,35	630	79	100	118
153301.02	S COLORANT WB BLACK LC 4089	2,5	3,34	50	12	12	15
153231.02	S COLORANT ALK MAGENTA 604	2,5	2,38	83	17	26	30
153221.02	S COLORANT ALK REDOX 202	2,5	3,05	97	24	31	36
153225.02	S COLORANT ALK YELLOX 305	2,5	3,62	261	29	31	37
204961.10	S MULTIPASTE SUPER LC BL	5	4,86	76	11	19	22
204958.10	S MULTIPASTE MAGENT 6069	5	5,16	310	44	63	75
204960.10	S MULTIPASTE SUPER RED 6113	5	5,30	156	31	55	66
204962.10	S MULTIPASTE SUPER SCARLET 6102	5	5,24	132	44	37	44
204968.10	S MULTIPASTE SUPER RED YELLOW 3610	5	5,47	137	34	45	53
204966.10	S MULTIPASTE SUPER GREEN 4073	5	5,82	282	40	66	79
204963.10	S MULTIPASTE SUPER YELLOW 3083	5	5,35	286	48	59	70
204967.10	S MULTIPASTE SUPER GR YELLOW 3082	5	8,36	239	60	87	103
204698.10	S MULTIPASTE BLUE 1041	5	5,45	431	62	112	133
204965.10	S MULTIPASTE SUPER YELL OXIDE 3131	5	7,90	384	48	94	112
153234.02	S COLORANT ALK 706 WHITE	2,5	3,96	533	67	68	81
204700.10	S MULTIPASTE SUPER WHITE 7045	5	9,00	754	94	154	182

Tabela 02 – Cálculo do consumo e do estoque de segurança

Após esses cálculos finalizados foi coletado o nível de estoque dos itens, pedido de compra pendente com o fornecedor, custo do estoque e custo standard dos mesmos. Com esses dados foram calculados o lote econômico de compra (LE), ponto de reposição (PR) e Q máximo (Q máx.) para cada SKU conforme abaixo.

Nas tabelas 03 e 04 foram utilizadas as seguintes fórmulas:

Fórmula 05

$$Le = \sqrt{\frac{(2 \times CP \times DA)}{Cm}}$$

Onde

Le = Lote Econômico

DA = Demanda anual

CP = Custo do pedido (valor do frete)

Cm = Custo de armazenagem

Fórmula 06

$$PR = D \times LT + E.Seg$$

Onde

PR = Ponto de reposição

D = Demanda

LT = Tempo de ressuprimento

Eseg = Estoque de segurança

Fórmula 07

$$Q \text{ máx} = ES + LE$$

Onde

ES = Estoque de segurança

LE = Lote econômico

Bases

Item	Descrição	Litros	Kg	Estoque Baldes	VLR Estoque	Índice de Cobertura	Ordem Pendente Baldes	Custo Std Baldes	LE Baldes	PR	Q max	
154008.10	S VIKOTE 56 BAS L	4,9	5,0	135	R\$ 906,12	0	146	R\$ 33,56	0	0	0	
154011.20	S VIKOTE 56 BAS L	17,9	19,1	119	R\$ 2.504,17	289	147	R\$ 105,22	125	12	131	
154010.10	S VIKOTE 56 BAS Z	4,47	4,9	272	R\$ 1.604,33	510	159	R\$ 29,49	155	3	155	
159337.20	S VIKOTE 56 BAS Z	19,7	20,0	62	R\$ 1.595,08	0	135	R\$ 128,64	0	0	0	
238843.01	SIGMA DUR 550 BAS L	3,43	4,5	150	R\$ 803,98	101	150	R\$ 26,80	543	78	592	
238849.20	SIGMA DUR 550 BAS L	17,2	19,0	40	R\$ 982,19	102	150	R\$ 122,77	172	26	185	
238841.01	SIGMA DUR 550 BAS Z	3,1	3,8	498	R\$ 2.115,30	616	150	R\$ 21,24	637	78	682	
238847.20	SIGMA DUR 550 BAS Z	15,5	16,8	85	R\$ 1.805,40	99	0	R\$ 106,20	293	61	320	
149922.20	SIGMACOVER 456 BAS L	16,1	17,3	49	R\$ 1.402,06	78	117	R\$ 143,07	187	44	212	
149924.20	SIGMACOVER 456 BAS Z	14,3	16,5	113	R\$ 2.310,92	255	103	R\$ 102,25	201	27	213	
157367.20	SIGMACOVER 630 BAS L	16,3	17,4	36	R\$ 1.065,32	254	100	R\$ 147,96	71	6	74	
167581.01	SIGMACOVER 630 BAS L	3,26	4,7	96	R\$ 717,33	1440	172	R\$ 37,36	49	0	49	
157369.20	SIGMACOVER 630 BAS Z	14,5	15,9	47	R\$ 953,29	67	100	R\$ 101,41	236	39	254	
167578.01	SIGMACOVER 630 BAS Z	2,9	3,6	833	R\$ 3.378,65	0	0	R\$ 20,28	0	0	0	
204608.20	SIGMARINE 48 LF BAS L	19,4	20,0	67	R\$ 1.849,20	101	0	R\$ 138,00	113	7	113	
204619.10	SIGMARINE 48 LF BAS L	4,85	5,0	97	R\$ 666,46	291	100	R\$ 34,35	114	2	114	
204617.10	SIGMARINE 48 LF BAS Z	3,95	4,8	166	R\$ 864,53	245	100	R\$ 26,04	456	39	474	
204618.20	SIGMARINE 48 LF BAS Z	15,8	17,1	41	R\$ 854,11	47	0	R\$ 104,16	279	43	292	
					R\$ 26.378,43							

* Consumo em unidades

Tabela 03 – Cálculo do lote econômico de compra, ponto de reposição e Q máximo.

Corantes

Item	Descrição	VL	KG	Estoque KG	Estoque VLR	Índice de Cobertura	Ordem Pendente KG	Custo Std KG	LE KG	PR KG	Q Max KG	
153237.02	S COLORANT ALK BLACK 809	2,5	2,39	134	R\$ 267,60	101	354,09	R\$ 9,99	1189	101	1238	
153223.02	S COLORANT ALK YELLOW 302	2,5	2,52	498	R\$ 1.591,49	455	311,86	R\$ 15,98	739	62	769	
117246.11	S COLORANT ALK GREEN 403	2,5	2,51	195	R\$ 198,05	321	250,50	R\$ 5,07	894	34	912	
153228.02	S COLORANT ALK RED 602	2,5	2,55	46	R\$ 253,50	60	285,60	R\$ 27,61	428	42	451	
153300.02	S COLORANT WB YELLOW LC 4035	2,5	3,60	14	R\$ 19,20	24	165,60	R\$ 6,67	492	27	513	
153218.02	S COLORANT ALK BLUE 103	2,5	2,35	261	R\$ 650,62	99	460,11	R\$ 12,48	1496	223	1615	
153301.02	S COLORANT WB BLACK LC 4089	2,5	3,34	17	R\$ 28,78	40	113,39	R\$ 8,63	506	23	520	
153231.02	S COLORANT ALK MAGENTA 604	2,5	2,38	12	R\$ 70,00	21	166,25	R\$ 29,47	354	44	384	
153221.02	S COLORANT ALK REDOX 202	2,5	3,05	52	R\$ 92,36	64	329,40	R\$ 8,91	694	52	731	
153225.02	S COLORANT ALK YELLOX 305	2,5	3,62	521	R\$ 881,14	538	361,75	R\$ 8,46	1171	80	1208	
204961.10	S MULTIPASTE SUPER LC BL	5	4,86	63	R\$ 204,47	174	38,88	R\$ 16,18	457	35	479	
204958.10	S MULTIPASTE MAGENT 6069	5	5,16	181	R\$ 1.170,93	122	763,68	R\$ 32,42	652	127	727	
204960.10	S MULTIPASTE SUPER RED 6113	5	5,30	111	R\$ 764,60	107	572,40	R\$ 34,35	449	92	514	
204962.10	S MULTIPASTE SUPER SCARLET 6102	5	5,24	84	R\$ 1.534,65	57	711,96	R\$ 91,61	253	66	297	
204968.10	S MULTIPASTE SUPER RED YELLOW 3610	5	5,47	120	R\$ 937,48	105	196,74	R\$ 38,99	395	76	448	
204966.10	S MULTIPASTE SUPER GREEN 4073	5	5,82	151	R\$ 795,20	113	860,62	R\$ 26,30	689	126	768	
204963.10	S MULTIPASTE SUPER YELLOW 3083	5	5,35	139	R\$ 1.395,36	88	920,20	R\$ 50,16	503	117	572	
204967.10	S MULTIPASTE SUPER GR YELLOW 3082	5	8,36	184	R\$ 2.150,44	92	1136,96	R\$ 58,46	426	143	529	
204698.10	S MULTIPASTE BLUE 1041	5	5,45	120	R\$ 803,09	58	740,52	R\$ 33,52	756	205	888	
204965.10	S MULTIPASTE SUPER YELL OXIDE 3131	5	7,90	103	R\$ 226,55	64	979,60	R\$ 11,03	1243	176	1355	
153234.02	S COLORANT ALK 706 WHITE	2,5	3,96	186	R\$ 282,16	84	537,88	R\$ 7,59	1766	170	1846	
204700.10	S MULTIPASTE SUPER WHITE 7045	5	9,00	27	R\$ 52,20	9	1547,14	R\$ 9,67	1859	308	2042	
					R\$ 14.369,87							

* Consumo em KGs

Tabela 04 – Cálculo do lote econômico de compra, ponto de reposição e Q máximo.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi observado que, com aplicação do método de revisão periódica o nível de serviço, índice de cobertura dos itens e o nível de estoque aumentaram.

Para o estoque chegar ao Q máximo calculado dos 18 SKUs de base, será necessário comprar 2148 unidades que cabe em um container de 20'. O valor do estoque vai subir de R\$ 26.378,43 para R\$ 51.660,06 com 98% de nível de serviço.

Para o estoque chegar ao Q máximo calculado dos 22 SKUs de corante, será necessário comprar mais 15.000kgs, essa quantidade também cabe em um container de 20'. O valor do estoque de corante vai subir de R\$ 14.369,87 para total de R\$ 69.960,83 a um nível de serviço de 98%.

Abaixo segue comparação do nível do estoque antes da aplicação do modelo e após a aplicação.

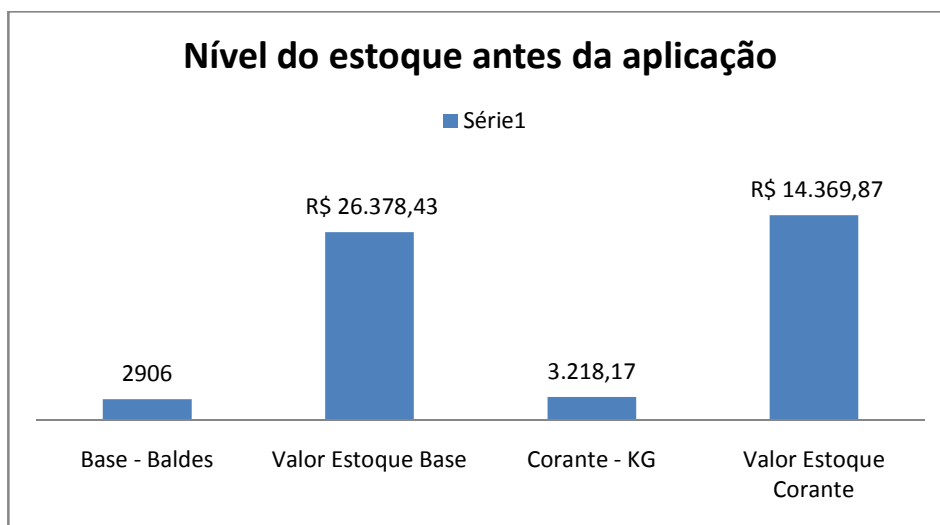


Gráfico 01 – Nível do estoque de bases e corantes antes da aplicação das fórmulas

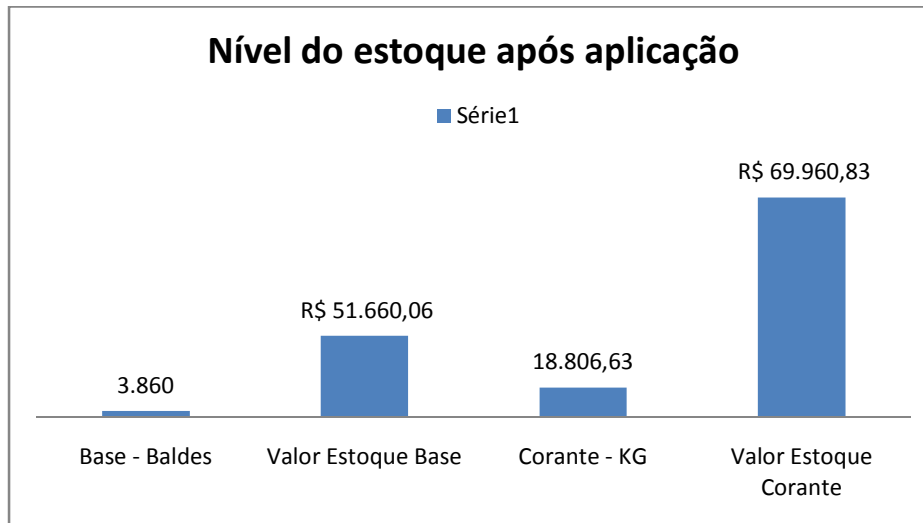


Gráfico 02 – Nível do estoque de bases e corantes após a aplicação das fórmulas

Para um valor de estoque total de 20 milhões de reais, o aumento em R\$ 80 mil para ter um nível de serviço alto e garantir a confiabilidade do cliente o aumento do estoque não é mal visto.

Foram analisados 03 níveis de serviço diferentes para bases e corantes, 98%, 95% e 90%, não teve muita diferença de valor entre os 03 níveis, portanto optamos a utilizar o nível mais alto que é de 98% pois o foco é atender os clientes e conquistar a confiança dos mesmos.

Análise das Bases:

1. Valor do estoque com nível de serviço a 98%, fator de segurança = 2,055 representa R\$ 55.660,00.
2. Valor do estoque com nível de serviço a 95%, fator de segurança = 1,645 representa R\$ 51.016,00.
3. Valor do estoque com nível de serviço a 90%, fator de segurança = 1,282 representa R\$ 50.446,98.

O fator de segurança de cada nível de serviço foi alterado na fórmula de estoque de

segurança: $\text{Estoque de Segurança} = FS + \sigma \times \sqrt{\frac{(P+LT)}{PP}}$

Bases

Item	Descrição	Litros	Kg	Consumo Total (baldes)	Consumo Média Mensal Baldes	Desvio Padrão Baldes	Estoque de Segurança Baldes	Estoque Baldes	LE Baldes	PR	Q max	VLR Estoque	Índice de Cobertura
154008.10	S VIKOTE 56 BAS L	4,9	5,0	0	0	0,00	0	135	0	0	0	0	0
154011.20	S VIKOTE 56 BAS L	17,9	19,1	37	12	4,78	6	119	125	12	131	R\$ 2.747,73	318
154010.10	S VIKOTE 56 BAS Z	4,47	4,9	16	16	0,00	0	272	155	3	155	R\$ 915,03	291
159337.20	S VIKOTE 56 BAS Z	19,7	20,0	0	0	0,00	0	62	0	0	0	R\$ -	0
238843.01	SIGMA DUR 550 BAS L	3,43	4,5	178	45	41,14	49	150	543	78	592	R\$ 3.171,01	399
238849.20	SIGMA DUR 550 BAS L	17,2	19,0	82	12	10,58	13	40	172	26	185	R\$ 4.534,76	473
238841.01	SIGMA DUR 550 BAS Z	3,1	3,8	194	24	38,60	46	498	637	78	682	R\$ 2.898,40	844
238847.20	SIGMA DUR 550 BAS Z	15,5	16,8	206	26	22,45	27	85	293	61	320	R\$ 6.796,23	373
149922.20	SIGMACOVER 456 BAS L	16,1	17,3	113	19	21,33	25	49	187	44	212	R\$ 6.080,21	338
149924.20	SIGMACOVER 456 BAS Z	14,3	16,5	93	13	9,82	12	113	201	27	213	R\$ 4.346,13	480
157367.20	SIGMACOVER 630 BAS L	16,3	17,4	17	4	2,28	3	36	71	6	74	R\$ 2.192,61	523
167581.01	SIGMACOVER 630 BAS L	3,26	4,7	2	2	0,00	0	96	49	0	49	R\$ 364,13	731
157369.20	SIGMACOVER 630 BAS Z	14,5	15,9	127	21	15,36	18	47	236	39	254	R\$ 5.150,11	360
167578.01	SIGMACOVER 630 BAS Z	2,9	3,6	0	0	0,00	0	833	0	0	0	R\$ -	0
204608.20	SIGMARINE 48 LF BAS L	19,4	20,0	40	20	0,00	0	67	113	7	113	R\$ 3.129,66	170
204619.10	SIGMARINE 48 LF BAS L	4,85	5,0	10	10	0,00	0	97	114	2	114	R\$ 780,75	341
204617.10	SIGMARINE 48 LF BAS Z	3,95	4,8	122	20	15,64	19	166	456	39	474	R\$ 2.470,90	700
204618.20	SIGMARINE 48 LF BAS Z	15,8	17,1	183	26	10,79	13	41	279	43	292	R\$ 6.082,40	335
				1420	271	193						R\$ 51.660,06	

* Consumo em unidades

**Nível de serviço esperado = 98% = 2,055

Tabela 05 – Valor do estoque com nível de serviço a 98%

Item	Descrição	Litros	Kg	Consumo Total (baldes)	Consumo Média Mensal Baldes	Desvio Padrão Baldes	Estoque de Segurança Baldes	Estoque Baldes	LE Baldes	PR	Q max	VLR Estoque	Índice de Cobertura
154008.10	S VIKOTE 56 BAS L	4,9	5,0	0	0	0,00	0	135	0	0	0	0	0
154011.20	S VIKOTE 56 BAS L	17,9	19,1	37	12	4,78	5	119	125	11	129	R\$ 2.723,90	315
154010.10	S VIKOTE 56 BAS Z	4,47	4,9	16	16	0,00	0	272	155	3	155	R\$ 915,03	291
159337.20	S VIKOTE 56 BAS Z	19,7	20,0	0	0	0,00	0	62	0	0	0	R\$ -	0
238843.01	SIGMA DUR 550 BAS L	3,43	4,5	178	45	41,14	39	150	543	69	582	R\$ 3.118,81	392
238849.20	SIGMA DUR 550 BAS L	17,2	19,0	82	12	10,58	10	40	172	24	182	R\$ 4.473,27	467
238841.01	SIGMA DUR 550 BAS Z	3,1	3,8	194	24	38,60	37	498	637	69	673	R\$ 2.859,59	833
238847.20	SIGMA DUR 550 BAS Z	15,5	16,8	206	26	22,45	21	85	293	56	315	R\$ 6.683,36	367
149922.20	SIGMACOVER 456 BAS L	16,1	17,3	113	19	21,33	20	49	187	39	207	R\$ 5.935,72	330
149924.20	SIGMACOVER 456 BAS Z	14,3	16,5	93	13	9,82	9	113	201	25	210	R\$ 4.298,58	475
157367.20	SIGMACOVER 630 BAS L	16,3	17,4	17	4	2,28	2	36	71	5	74	R\$ 2.176,65	519
167581.01	SIGMACOVER 630 BAS L	3,26	4,7	2	2	0,00	0	96	49	0	49	R\$ 364,13	731
157369.20	SIGMACOVER 630 BAS Z	14,5	15,9	127	21	15,36	15	47	236	36	250	R\$ 5.076,38	355
167578.01	SIGMACOVER 630 BAS Z	2,9	3,6	0	0	0,00	0	833	0	0	0	R\$ -	0
204608.20	SIGMARINE 48 LF BAS L	19,4	20,0	40	20	0,00	0	67	113	7	113	R\$ 3.129,66	170
204619.10	SIGMARINE 48 LF BAS L	4,85	5,0	10	10	0,00	0	97	114	2	114	R\$ 780,75	341
204617.10	SIGMARINE 48 LF BAS Z	3,95	4,8	122	20	15,64	15	166	456	35	471	R\$ 2.451,62	695
204618.20	SIGMARINE 48 LF BAS Z	15,8	17,1	183	26	10,79	10	41	279	41	289	R\$ 6.029,20	332
				1420	271	193						R\$ 51.016,64	

* Consumo em unidades

**Nível de serviço esperado = 95% = 1,645

Tabela 06 – Valor do estoque com nível de serviço a 95%

Item	Descrição	Litros	Kg	Consumo Total (baldes)	Consumo Média Mensal Baldes	Desvio Padrão Baldes	Estoque de Segurança Baldes	Estoque Baldes	LE Baldes	PR	Q max	VLR Estoque	Índice de Cobertura
154008.10	S VIKOTE 56 BAS L	4,9	5,0	0	0	0,00	0	135	0	0	0	0	0
154011.20	S VIKOTE 56 BAS L	17,9	19,1	37	12	4,78	4	119	125	10	128	R\$ 2.702,80	312
154010.10	S VIKOTE 56 BAS Z	4,47	4,9	16	16	0,00	0	272	155	3	155	R\$ 915,03	291
159337.20	S VIKOTE 56 BAS Z	19,7	20,0	0	0	0,00	0	62	0	0	0	R\$ -	0
238843.01	SIGMA DUR 550 BAS L	3,43	4,5	178	45	41,14	30	150	543	60	573	R\$ 3.072,60	386
238849.20	SIGMA DUR 550 BAS L	17,2	19,0	82	12	10,58	8	40	172	21	180	R\$ 4.418,83	461
238841.01	SIGMA DUR 550 BAS Z	3,1	3,8	194	24	38,60	29	498	637	61	665	R\$ 2.825,22	823
238847.20	SIGMA DUR 550 BAS Z	15,5	16,8	206	26	22,45	17	85	293	51	310	R\$ 6.583,43	361
149922.20	SIGMACOVER 456 BAS L	16,1	17,3	113	19	21,33	16	49	187	35	203	R\$ 5.807,78	323
149924.20	SIGMACOVER 456 BAS Z	14,3	16,5	93	13	9,82	7	113	201	23	208	R\$ 4.256,48	470
157367.20	SIGMACOVER 630 BAS L	16,3	17,4	17	4	2,28	2	36	71	5	73	R\$ 2.162,53	516
167581.01	SIGMACOVER 630 BAS L	3,26	4,7	2	2	0,00	0	96	49	0	49	R\$ 364,13	731
157369.20	SIGMACOVER 630 BAS Z	14,5	15,9	127	21	15,36	11	47	236	33	247	R\$ 5.011,10	350
167578.01	SIGMACOVER 630 BAS Z	2,9	3,6	0	0	0,00	0	833	0	0	0	R\$ -	0
204608.20	SIGMARINE 48 LF BAS L	19,4	20,0	40	20	0,00	0	67	113	7	113	R\$ 3.129,66	170
204619.10	SIGMARINE 48 LF BAS L	4,85	5,0	10	10	0,00	0	97	114	2	114	R\$ 780,75	341
204617.10	SIGMARINE 48 LF BAS Z	3,95	4,8	122	20	15,64	12	166	456	32	467	R\$ 2.434,55	690
204618.20	SIGMARINE 48 LF BAS Z	15,8	17,1	183	26	10,79	8	41	279	38	287	R\$ 5.982,09	330
				1420	271	193						R\$ 50.446,98	

* Consumo em unidades

**Nível de serviço esperado = 90% = 1,282

Tabela 07 – Valor do estoque com nível de serviço a 90%

Análise dos Corantes:

1. Valor do estoque com nível de serviço a 98%, fator de segurança = 2,055 representa R\$ 69.960,83.
2. Valor do estoque com nível de serviço a 95%, fator de segurança = 1,645 representa R\$ 68.534,40.
3. Valor do estoque com nível de serviço a 90%, fator de segurança = 1,282 representa R\$ 67.271,49.

Corantes

Item	Descrição	VL	KG	Item	Consumo Total KG	Consumo Média Mensal KG	Desvio padrão KG	Estoque de segurança KG	Estoque KG	LE KG	PR	KG	Q Max KG	Estoque VLR	Índice de Cobertura
153237.02	S COLORANT ALK BLACK 809	2,5	2,39	INTPMC-809	318	40	41	48	134	1189	101	1238	R\$ 2.472,21	933	
153223.02	S COLORANT ALK YELLOW 302	2,5	2,52	INTPMC-302	197	33	25	29	498	739	62	769	R\$ 2.457,23	703	
117246.11	S COLORANT ALK GREEN 403	2,5	2,51	INTPMC-403	91	18	16	19	195	894	34	912	R\$ 924,65	1500	
153228.02	S COLORANT ALK RED 602	2,5	2,55	INTPMC-602	114	23	19	23	46	428	42	451	R\$ 2.488,39	594	
153300.02	S COLORANT WB YELLOW LC 4035	2,5	3,60	INTPMC-4035	36	18	18	21	14	492	27	513	R\$ 684,57	846	
153218.02	S COLORANT ALK BLUE 103	2,5	2,35	INTPMC-103	630	79	100	118	261	1496	223	1615	R\$ 4.031,36	615	
153301.02	S COLORANT WB BLACK LC 4089	2,5	3,34	INTPMC-4089	50	12	12	15	17	506	23	520	R\$ 898,11	1255	
153231.02	S COLORANT ALK MAGENTA 604	2,5	2,38	INTPMC-604	83	17	26	30	12	354	44	384	R\$ 2.264,49	693	
153221.02	S COLORANT ALK REDOX 202	2,5	3,05	INTPMC-202	97	24	31	36	52	694	52	731	R\$ 1.301,61	906	
153225.02	S COLORANT ALK YELLOX 305	2,5	3,62	INTPMC-305	261	29	31	37	521	1171	80	1208	R\$ 2.043,00	1247	
204961.10	S MULTIPASTE SUPER LC BL	5	4,86	INTPMC-8847	76	11	19	22	63	457	35	479	R\$ 1.550,21	1322	
204958.10	S MULTIPASTE MAGENT 6069	5	5,16	INTPMC-6069	310	44	63	75	181	652	127	727	R\$ 4.711,72	492	
204960.10	S MULTIPASTE SUPER RED 6113	5	5,30	INTPMC-6113	156	31	55	66	111	449	92	514	R\$ 3.534,10	495	
204962.10	S MULTIPASTE SUPER SCARLET 6102	5	5,24	INTPMC-6102	132	44	37	44	84	253	66	297	R\$ 5.438,09	202	
204968.10	S MULTIPASTE SUPER RED YELLOW 3610	5	5,47	INTPMC-3610	137	34	45	53	120	395	76	448	R\$ 3.491,31	392	
204966.10	S MULTIPASTE SUPER GREEN 4073	5	5,82	INTPMC-4073	282	40	66	79	151	689	126	768	R\$ 4.040,30	573	
204963.10	S MULTIPASTE SUPER YELLOW 3083	5	5,35	INTPMC-3083	286	48	59	70	139	503	117	572	R\$ 5.742,54	360	
204967.10	S MULTIPASTE SUPER GR YELLOW 3082	5	8,36	INTPMC-3082	239	60	87	103	184	426	143	529	R\$ 6.190,11	265	
204698.10	S MULTIPASTE BLUE 1041	5	5,45	INTPMC-1041	431	62	112	133	120	756	205	888	R\$ 5.956,07	432	
204965.10	S MULTIPASTE SUPER YELL OXIDE 3131	5	7,90	INTPMC-3131	384	48	94	112	103	1243	176	1355	R\$ 2.988,85	847	
153234.02	S COLORANT ALK 706 WHITE	2,5	3,96	INTPMC-706	533	67	68	81	186	1766	170	1846	R\$ 2.802,80	831	
204700.10	S MULTIPASTE SUPER WHITE 7045	5	9,00	INTPMC-7045	754	94	154	182	27	1859	308	2042	R\$ 3.949,12	650	
					876			1.397					R\$ 69.960,83		

* Consumo em KGs

**Nível de serviço esperado = 98% = 2,055

Tabela 08 – Valor do estoque com nível de serviço a 98%

Item	Descrição	VL	KG	Item	Consumo Total KG	Consumo Média Mensal KG	Desvio padrão KG	Estoque de segurança KG	Estoque KG	LE KG	PR	Q Max	Estoque VLR	Índice de Cobertura		
153237.02	S COLORANT ALK BLACK 809	2,5	2,39	INTPMC-809	318	40	41	39	134	1189	92	1228	R\$ 2.452,94	925		
153223.02	S COLORANT ALK YELLOW 302	2,5	2,52	INTPMC-302	197	33	25	24	498	739	56	763	R\$ 2.438,43	697		
117246.11	S COLORANT ALK GREEN 403	2,5	2,51	INTPMC-403	91	18	16	15	195	894	30	909	R\$ 920,88	1494		
153228.02	S COLORANT ALK RED 602	2,5	2,55	INTPMC-602	114	23	19	18	46	428	37	446	R\$ 2.463,17	588		
153300.02	S COLORANT WB YELLOW LC 4035	2,5	3,60	INTPMC-4035	36	18	18	17	14	492	23	509	R\$ 678,96	839		
153218.02	S COLORANT ALK BLUE 103	2,5	2,35	INTPMC-103	630	79	100	95	261	1496	200	1591	R\$ 3.972,34	606		
153301.02	S COLORANT WB BLACK LC 4089	2,5	3,34	INTPMC-4089	50	12	12	12	17	506	20	517	R\$ 893,05	1248		
153231.02	S COLORANT ALK MAGENTA 604	2,5	2,38	INTPMC-604	83	17	26	24	12	354	38	378	R\$ 2.228,86	682		
153221.02	S COLORANT ALK REDOX 202	2,5	3,05	INTPMC-202	97	24	31	29	52	694	45	723	R\$ 1.288,71	897		
153225.02	S COLORANT ALK YELLOX 305	2,5	3,62	INTPMC-305	261	29	31	29	521	1171	73	1200	R\$ 2.030,62	1240		
204961.10	S MULTIPASTE SUPER LC BL	5	4,86	INTPMC-8847	76	11	19	18	63	457	31	475	R\$ 1.535,80	1310		
204958.10	S MULTIPASTE MAGENT 6069	5	5,16	INTPMC-6069	310	44	63	60	181	652	112	712	R\$ 4.614,44	482		
204960.10	S MULTIPASTE SUPER RED 6113	5	5,30	INTPMC-6113	156	31	55	53	111	449	79	501	R\$ 3.444,05	482		
204962.10	S MULTIPASTE SUPER SCARLET 6102	5	5,24	INTPMC-6102	132	44	37	35	84	253	57	288	R\$ 5.278,21	196		
204968.10	S MULTIPASTE SUPER RED YELLOW 3610	5	5,47	INTPMC-3610	137	34	45	42	120	395	65	437	R\$ 3.408,84	383		
204966.10	S MULTIPASTE SUPER GREEN 4073	5	5,82	INTPMC-4073	282	40	66	63	151	689	110	752	R\$ 3.957,63	561		
204963.10	S MULTIPASTE SUPER YELLOW 3083	5	5,35	INTPMC-3083	286	48	59	56	139	503	103	559	R\$ 5.603,14	352		
204967.10	S MULTIPASTE SUPER GR YELLOW 3082	5	8,36	INTPMC-3082	239	60	87	83	184	426	123	509	R\$ 5.949,30	255		
204698.10	S MULTIPASTE BLUE 1041	5	5,45	INTPMC-1041	431	62	112	106	120	756	178	862	R\$ 5.778,45	420		
204965.10	S MULTIPASTE SUPER YELL OXI DE 3131	5	7,90	INTPMC-3131	384	48	94	90	103	1243	154	1333	R\$ 2.939,50	833		
153234.02	S COLORANT ALK 706 WHITE	2,5	3,96	INTPMC-706	533	67	68	65	186	1766	154	1830	R\$ 2.778,32	824		
204700.10	S MULTIPASTE SUPER WHITE 7045	5	9,00	INTPMC-7045	754	94	154	146	27	1859	272	2005	R\$ 3.878,75	639		
													876	1.118	R\$ 68.534,40	

* Consumo em KGs

**Nível de serviço esperado = 95% = 1,645

Tabela 09 – Valor do estoque com nível de serviço a 95%

Item	Descrição	VL	KG	Item	Consumo Total KG	Consumo Média Mensal KG	Desvio padrão KG	Estoque de segurança KG	Estoque KG	LE KG	PR	Q Max	Estoque VLR	Índice de Cobertura		
153237.02	S COLORANT ALK BLACK 809	2,5	2,39	INTPMC-809	318	40	41	39	134	1189	92	1228	R\$ 2.452,94	925		
153223.02	S COLORANT ALK YELLOW 302	2,5	2,52	INTPMC-302	197	33	25	24	498	739	56	763	R\$ 2.438,43	697		
117246.11	S COLORANT ALK GREEN 403	2,5	2,51	INTPMC-403	91	18	16	15	195	894	30	909	R\$ 920,88	1494		
153228.02	S COLORANT ALK RED 602	2,5	2,55	INTPMC-602	114	23	19	18	46	428	37	446	R\$ 2.463,17	588		
153300.02	S COLORANT WB YELLOW LC 4035	2,5	3,60	INTPMC-4035	36	18	18	17	14	492	23	509	R\$ 678,96	839		
153218.02	S COLORANT ALK BLUE 103	2,5	2,35	INTPMC-103	630	79	100	95	261	1496	200	1591	R\$ 3.972,34	606		
153301.02	S COLORANT WB BLACK LC 4089	2,5	3,34	INTPMC-4089	50	12	12	12	17	506	20	517	R\$ 893,05	1248		
153231.02	S COLORANT ALK MAGENTA 604	2,5	2,38	INTPMC-604	83	17	26	24	12	354	38	378	R\$ 2.228,86	682		
153221.02	S COLORANT ALK REDOX 202	2,5	3,05	INTPMC-202	97	24	31	29	52	694	45	723	R\$ 1.288,71	897		
153225.02	S COLORANT ALK YELLOX 305	2,5	3,62	INTPMC-305	261	29	31	29	521	1171	73	1200	R\$ 2.030,62	1240		
204961.10	S MULTIPASTE SUPER LC BL	5	4,86	INTPMC-8847	76	11	19	18	63	457	31	475	R\$ 1.535,80	1310		
204958.10	S MULTIPASTE MAGENT 6069	5	5,16	INTPMC-6069	310	44	63	60	181	652	112	712	R\$ 4.614,44	482		
204960.10	S MULTIPASTE SUPER RED 6113	5	5,30	INTPMC-6113	156	31	55	53	111	449	79	501	R\$ 3.444,05	482		
204962.10	S MULTIPASTE SUPER SCARLET 6102	5	5,24	INTPMC-6102	132	44	37	35	84	253	57	288	R\$ 5.278,21	196		
204968.10	S MULTIPASTE SUPER RED YELLOW 3610	5	5,47	INTPMC-3610	137	34	45	42	120	395	65	437	R\$ 3.408,84	383		
204966.10	S MULTIPASTE SUPER GREEN 4073	5	5,82	INTPMC-4073	282	40	66	63	151	689	110	752	R\$ 3.957,63	561		
204963.10	S MULTIPASTE SUPER YELLOW 3083	5	5,35	INTPMC-3083	286	48	59	56	139	503	103	559	R\$ 5.603,14	352		
204967.10	S MULTIPASTE SUPER GR YELLOW 3082	5	8,36	INTPMC-3082	239	60	87	83	184	426	123	509	R\$ 5.949,30	255		
204698.10	S MULTIPASTE BLUE 1041	5	5,45	INTPMC-1041	431	62	112	106	120	756	178	862	R\$ 5.778,45	420		
204965.10	S MULTIPASTE SUPER YELL OXI DE 3131	5	7,90	INTPMC-3131	384	48	94	90	103	1243	154	1333	R\$ 2.939,50	833		
153234.02	S COLORANT ALK 706 WHITE	2,5	3,96	INTPMC-706	533	67	68	65	186	1766	154	1830	R\$ 2.778,32	824		
204700.10	S MULTIPASTE SUPER WHITE 7045	5	9,00	INTPMC-7045	754	94	154	146	27	1859	272	2005	R\$ 3.878,75	639		
													876	1.118	R\$ 68.534,40	

* Consumo em KGs

**Nível de serviço esperado = 95% = 1,645

Tabela 10 – Valor do estoque com nível de serviço a 90%

Quanto maior o fator de segurança, maior o nível de estoque.

Após regularizar o nível de estoque de acordo com a fórmula, para as próximas reposições serão utilizadas a quantidade do ponto de reposição e lote econômico calculados, consolidando a carga com outros itens da mesma origem.

CONCLUSÃO

Após análise dos métodos mencionados acima o modelo escolhido para suprir a necessidade do negócio de tingimento de tintas é o de revisão periódica; onde é possível ter um nível de estoque maior, com pedidos colocados menos vezes ao ano e em maior quantidade, podendo assim economizar no frete internacional já que os embarques são todos marítimos em container fechado, tendo assim, de imediato, nível de serviço alcançado de 93%, o esperado é de 98%.

Com o aumento do Fill Rate foi detectado que, antes da aplicação desse modelo tínhamos uma perda de 18% no não atendimento ao cliente por falta de estoque, que corresponde uma perda de R\$ 100.000,00 por mês. Com a melhora no nível de serviço foi possível garantir a entrega dentro do lead time, conquistando novos clientes e fidelizando os já existentes.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial – Ronald H. Ballou (2009)

Planejamento, Programação e Controle da Produção – Henrique Luiz Corrêa, Irineu Gustavo Nogueira Giansesi, Mauro Caon (2009)

ANEXOS

Anexo I

Fórmulas Utilizadas

Q Máximo

$$Q_{\text{máx}} = ES + LE$$

Estoque de Segurança

$$ES = FS \times \sigma \times \sqrt{\frac{(P + LT)}{PP}}$$

FS = Fator de Segurança = 2,055

σ = Desvio Padrão

P = Período de Revisão = 60

LT = Lead Time = 60

PP = Período a que se refere ao desvio Padrão = 360

$$\sqrt{\frac{(P+LT)}{PP}} = 0,577$$

Lote econômico

$$LE = \sqrt{\frac{(2 \times CP \times DA)}{Cm}}$$

Le = Lote Econômico

DA = Demanda anual

CP = Custo do pedido (valor do frete)

Cm = Custo de armazenagem

Ponto de reposição

$$PR = D \times LT + Eseg$$

PR = Ponto de reposição Total Kg. /360 dias

D = demanda

LT = tempo de ressuprimento

Eseg = Estoque de segurança

Índice de cobertura

$$IC = (\text{Consumo Médio}/\text{Estoque atual}) \times 30$$

$$IC = (\text{Consumo Médio}/Q \text{ máx}) \times 30$$