

# **APLICAÇÃO DE UMA TÉCNICA DE PREVISÃO DE DEMANDA PARAAUXILIAR OPLANEJAMENTO E CONTROLE NA AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA**

*Humberto Soares Fonseca<sup>1</sup>*

*Carla Oliveira Nascimento<sup>2</sup>*

## **RESUMO**

Em um cenário cada vez mais competitivo, produzir a quantidade necessária é um dos fatores fundamentais para manter a sustentabilidade da empresa. Este estudo de caso aborda a utilização de técnica de previsão de demanda para aquisições de itens de estoque. Assim, o objetivo do presente trabalho é aplicar um método de previsão de demanda baseado em séries temporais para a aquisição de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) em uma agroindústria do setor sucroenergético, localizada no Sudoeste Goiano. A delimitação do tema está relacionada à exigência de uma Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho (NR-6), que exige às empresas o fornecimento destes equipamentos aos seus funcionários. A base de dados foi estruturada através da coleta de informações de demanda dos três últimos anos, permitindo a análise do método que mais se adapte às necessidades da empresa. De acordo com o embasamento teórico, o método de previsão de demanda baseado em séries temporais foi o que mais se adequou a este trabalho, por permitir a avaliação da sazonalidade da demanda. Os resultados das análises mostraram que é possível garantir eficiência no processo de compras, melhor controle de estoques destes itens e atendimento às exigências legais.

Palavras-Chave: EPI, Previsão de demanda, Séries temporais.

---

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de graduação em Engenharia de Produção

<sup>2</sup>Professora da Universidade de Rio Verde

## 1. INTRODUÇÃO

A previsão de demanda é uma ferramenta essencial para as empresas, pois através dela é possível estabelecer a capacidade de produção, o fluxo de caixa, o controle de estoques bem como realizar projeções de produção e vendas. Segundo Slack, Chambers & Johnston (2002) é necessário estabelecer um processo de previsão de demanda para que a empresa seja cada vez mais competitiva no mercado, a fim de planejar a produção em longo, médio e curto prazo e elaborar planos viáveis que atendam às necessidades dos clientes.

Na ótica de Peinado & Graeml (2007), a alta gestão das empresas precisa de um direcionamento para estabelecer seus padrões de produção. E é a partir de uma previsão de demanda que essas definições são estabelecidas. Portanto, é necessária a realização de um estudo preliminar para implementação do método mais adequado à necessidade da companhia.

Lemos (2006), Moreira (2008) reforçam que os métodos de previsão são subdivididos em dois grupos: os quantitativos (que possuem técnicas que se baseiam em séries temporais ou métodos causais) e os qualitativos (que se baseiam em dados subjetivos ou intuitivos). Já para Pellegrini (2000), Bacci (2007) estes dois métodos podem ser utilizados de forma combinada.

Em unidades fabris existe a necessidade de manter uma quantidade ideal de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) em estoque tendo em vista a relevância dos mesmos para a garantia da integridade e saúde dos trabalhadores. Para isso, é necessário um estudo que vise compreender o papel da análise de previsão de demanda no planejamento das aquisições dos EPI's, bem como o controle de utilização dos mesmos no desempenho das diversas funções na empresa. Ao se utilizar desta ferramenta tem-se a possibilidade de aprimorar o planejamento de reposições de estoques de forma a contribuir com os resultados da empresa no quesito custos.

Para isso, os itens do estoque foram classificados de acordo com a curva ABC, sendo que apenas os dois primeiros itens classificados na categoria A, que pertencem a mesma família serão estudados neste trabalho. Na empresa analisada existem dois períodos com variação de demanda, a saber, produção e manutenção.

Assim, o objetivo do presente trabalho é aplicar um método de previsão de demanda baseado em séries temporais para a aquisição de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) em uma agroindústria do setor sucroenergético, localizada no Sudoeste Goiano.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A previsão de demanda é fundamental nos dias atuais no planejamento da demanda e por extensão da cadeia produtiva (WANG & CHANG, 2010). Considera-se, portanto, que as previsões de demanda formam a base para um planejamento em longo prazo e curto prazo no sistema de produção. Dessa forma, segundo Marins (2011) um modelo de previsão deve seguir algumas etapas para que seu resultado seja o mais satisfatório possível.

Em seus estudos Pellegrini (2000) explica que quando se utiliza métodos quantitativos no processo de previsão de demanda, vários modelos matemáticos podem ser empregados nessa análise. As séries temporais apresentam basicamente quatro comportamentos específicos: sazonalidade, tendência, ciclo e médias. A sazonalidade ocorre quando a demanda tende a se estabelecer em períodos específicos e esse fator se repete nos mesmos períodos ao longo do tempo; a tendência é caracterizada pela evolução ascendente ou descendente da demanda, em um período mais longo; o ciclo é a característica da demanda quando se observa as variações ascendentes e descendentes, podendo ocorrer em intervalos irregulares de tempo; já a média é a característica que a demanda tem de flutuar para mais ou menos, a partir de um valor de média constante.

Nos itens a seguir, serão abordados os principais métodos utilizados no processo de previsão de demanda.

### **2.1 PREVISÃO DE DEMANDA BASEADA EM SÉRIES TEMPORAIS**

Na visão de Tubino (2000), um modelo de previsão da demanda pode ser dividido em cinco etapas básicas. Primeiramente, o objetivo do modelo é definido, em seguida, é feita a coleta e análise dos dados; após esta etapa seleciona a técnica

de previsão mais apropriada, calcula-se a previsão de demanda e, como forma de *feedback*, os parâmetros empregados no modelo através da análise de erro de previsão devem ser monitorados e atualizados.

Declaram Peinado, Graeml (2007) que esse modelo de previsão aplica-se em produtos que já existem e que possuem histórico de vendas/consumo suficientes para a realização das previsões. É válido também a observação de outros aspectos que interferem na demanda, como por exemplo: comportamentos atípicos das vendas passadas, situação atual de variáveis que podem afetar o comportamento das vendas no futuro ou estejam a ele correlacionadas, a conjuntura econômica atual e previsão econômica do futuro, informações de clientes que possam indicar seu comportamento de compra futuro, informações relevantes sobre a atuação de concorrentes e decisões da área comercial que influenciam o comportamento das vendas.

Pellegrini (2000) destaca que a análise de uma série temporal que utiliza o método de decomposição deve-se ao fato que os valores da demanda são conhecidos e que cada componente da série pode ser representado separadamente, ou seja, uma série principal de dados pode ser decomposta em outras séries com o objetivo de isolar a sazonalidade, a tendência, a média, o ciclo e o ruído aleatório.

### 2.1.1 Sazonalidade

A sazonalidade é um padrão de variação que se repete durante um determinado período, de forma que fica evidente sua interpretação e previsão. As variações que ocorrem durante esse período podem ser associadas a eventos periódicos, para os quais existe uma razão de ocorrência e posterior repetição. (PEINADO, GRAEML. 2007)

Consoante explanado por Tubino (2000), a sazonalidade caracteriza-se pela ocorrência de variações, para cima ou para baixo, a intervalos regulares nas séries temporais da demanda. O valor aplicado sobre a média, ou a tendência, é conhecido como índice de sazonalidade (IS). O período empregado para o cálculo da média móvel é o ciclo da sazonalidade. Média Móvel Centrada, onde deve ser escolhido o período  $x$  e somar com  $y$  períodos anteriores e  $y$  períodos posteriores e divididos pelo número total de períodos, onde a demanda real é dividida pelo MMC calculado;

esse valor significa (por ser menor que 1) que a demanda real dividida por esse índice de sazonalidade irá aumentar o seu valor na demanda ajustada. Porém, se esse índice de sazonalidade obtiver um valor maior que 1, o valor da demanda ajustada irá diminuir.

### 2.1.2 Modelos de Decomposição

Os métodos de previsão de demanda de séries temporais utilizando Modelos de Decomposição já estão em uso há muito tempo. E o conceito desses modelos está baseado na separação dos componentes da série, de forma que cada um represente a série principal em diferentes critérios, a saber: a sazonalidade, a tendência, o ciclo, a média e o ruído aleatório. (PELLEGRINI, 2000).

Estes modelos dividem-se em dois: aditivo – onde a previsão de demanda é representada pela soma de cada componente da série; e multiplicativo – onde a previsão da demanda é calculada pelo produto calculado de cada componente. As equações abaixo demonstram como utilizar os modelos de decomposição.

$$Y = (T) + (S) + (C) + (i) \rightarrow \text{Modelo Aditivo}$$

$$Y = (T) * (S) * (C) * (i) \rightarrow \text{Modelo Multiplicativo}$$

Onde

Y = valor da série (demanda prevista)

T = componente de tendência

S = componente de sazonalidade

C = componente cíclica

i = resíduo devido a flutuações irregulares.

Como premissa, o componente *i* não é modelável. Portanto, no momento da adição ele deve ser igualado a zero e na multiplicação, igualado a 1. Após efetuar os cálculos de cada componente separadamente, para realizar a previsão dos próximos períodos esses resultados são reagrupados para consolidar o resultado final. E esses modelos aplicam-se bem em séries temporais, pois podem ser de fácil entendimento quando analisado cada um de seus componentes.

## 2.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

A preocupação em evitar acidentes ou doenças ocupacionais, garantindo, assim, a integridade dos trabalhadores e evitando possíveis passivos trabalhistas para as empresas em geral, trouxeram à tona a obrigatoriedade no cumprimento das leis relativas à Segurança e Medicina no Trabalho. As inovações tecnológicas e a disseminação de informações sobre prevenção destes riscos acidentários tornam-se decisivas para melhorar a qualidade de vida no ambiente de trabalho.

Entretanto, fica a cargo da Companhia a especificação dos equipamentos a serem utilizados em cada uma de suas operações, de acordo com o risco oferecido em cada caso. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamentos de proteção individual adequados ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados (Brasil. (1985) Art. 166 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT).

## 2.3 CURVA ABC

Segundo Vagoet *al* (2013), a curva ABC é um método de análise de estoque voltado para a definição dos itens de maior valor do estoque e que representa uma pequena quantidade do total de itens do mesmo. Também conhecido como Gráfico de Pareto, este método estabelece uma regra de classificação, conforme abaixo:

- ✓ Itens classe **A** são os 20% de itens de alto valor que representam cerca de 80% do valor total do estoque;
- ✓ Itens classe **B** são aqueles de valor médio, usualmente os 30% seguintes e que representam cerca de 10% do valor total do estoque;
- ✓ Itens classe **C** são os de baixo valor e que compreendem cerca de 50% do total do estoque, somando apenas 10% do valor total de itens estocados.

Sobre isso Slack, Chambers, & Johnston (2002) explanam alguns sistemas de classificação mais complexos incluem critérios que classificam os itens por parâmetros combinados. Por exemplo, um determinado item pode receber a classificação A/B/A, onde o primeiro A enquadra-se pelo valor ou relevância; o B por

consequência de falta de estoque e próximo ao A pelo risco de obsolescência.

### 3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma agroindústria do ramo sucroenergético, produtora de etanol a partir de cana-de-açúcar, localizada no sudoeste goiano. A unidade pertence a um conjunto de 24 plantas fabris do grupo, com um quadro de aproximadamente 1.800 postos de trabalhos diretos. O volume de processamento previsto para a safra 2016/2017 é de 4,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, resultando numa projeção de produção de aproximadamente 400 milhões de litros de etanol. Esse volume representa um acréscimo de produção projetado em 18%, em relação à safra passada.

O estudo iniciou-se com a coleta dos dados e análise de consumo dos EPI's nos períodos de produção e manutenção. Foram considerados os dados históricos de consumo de todos os EPI's na indústria nos últimos três anos, por serem dados mais recentes passando maior confiança na aplicação da previsão.

Para definir quais os itens a serem utilizados no desenvolvimento da análise de previsão de demanda, utilizou-se a metodologia da Curva ABC para organização e classificação dos itens de maior relevância. Este método prevê inicialmente uma organização dos dados coletados em uma planilha, sendo que as informações de valor unitário e consumo são os principais dados utilizados como base de cálculo da planilha. Após a montagem da Tabela1, multiplicou-se o consumo pelo valor unitário do item a fim de analisar os resultados. Essa análise foi realizada através da ordenação da coluna de resultados, então denominada *Investimento*, a fim de se calcular a porcentagem de cada item referente ao total.

Após o procedimento, verificou-se que os setes primeiros itens num total de 34 representaram 20% dos itens e 70,12% do investimento, sendo estes classificados como A. Os próximos 13 itens da sequência representaram 37% do total de itens, porém apenas 18,86% do investimento, sendo estes classificados como B. O restante, portanto, encaixam-se na classe C e tem representatividade de 43% dos itens, porém apenas 11,02% do investimento.

Então, os itens B e C equivalem a grande maioria de itens, mas que tem uma menor representatividade financeira para o estoque.

A classificação ABC informa que os itens da classe A devem ser priorizados, na política de estoque, devido à maior importância econômica desses itens no estoque.

A Tabela 1 apresenta todos os itens coletados, já com classificação de acordo o descrito acima.

Tabela 1 – Classificação dos Itens conforme Curva ABC

Descrição	CURVA	Valor Total do Estoque (R\$)	Consumo Safra (uni)	Consumo Entressafra (uni)	Consumo Anual (uni)	% acumulado
LUVA SEG VAQ CANO CURTO VAQ G	A	R\$ 6.105,60	4579	3046	7625	46,8
LUVA SEG RASPA 20CM RASPA U	A	R\$ 1.014,48	192	194	386	52,6
AVENTAL BARB RASPA CRU G	A	R\$ 1.421,98	43	97	140	60,2
OCULOS SEG CONVENC PLA/PC VD U	A	R\$ 502,46	79	80	159	63,3
CREME PROTETOR GR2 S/SIL 250G	A	R\$ 336,96	386	358	744	64,9
PERNEIRA RASPA MR VEL 40CM	A	R\$ 321,00	99	128	227	67,5
OCULOS SEG CORT CANA/IND PC INC U	A	R\$ 244,09	856	691	1547	70,1
RESPIRADOR SEMI-FACIAL PFF1 UNI	B	R\$ 178,19	1697	952	2649	71,6
AVENTAL RASPA CRU 120X70CM	B	R\$ 1.118,40	45	26	71	73,3
LUVA BORRACHA VD ANTI-DERR CORR G	B	R\$ 620,08	550	408	958	76,8
PROTETOR AURICU ESP LJ PLUG DESC U	B	R\$ 392,70	635	306	941	77,3
LUVA SEG RASPA 20CM 40CM	B	R\$ 176,80	54	61	115	78,0
MASCARA SOLDA CARBOGRAFITE 0815	B	R\$ 141,64	25	28	53	79,0
LENTE PROTEC PC	B	R\$ 81,36	43	25	68	79,2
VISOR MASCARA SOLDA 108X51X3MM	B	R\$ 37,37	82	54	136	79,3
LENTE PROTEC VD 108X51X3"	B	R\$ 24,85	503	371	874	79,5
VISOR MASCARA SOLDA 108X50X3MM	B	R\$ 12,42	111	98	209	79,5
LUVA BARR VD ANTI-DERR CORR GG	B	R\$ -	357	131	488	80,5
TALABARTE POLIAMIDA ELASTIZADO	B	R\$ 650,48	39	24	63	85,9
PROTETOR FAC RT ANA PC INC ACP	B	R\$ 323,40	26	45	71	89,0
CINTO SEG PARAQ PA 4 ARG D -100KG	C	R\$ 307,98	21	21	42	92,4
LUVA BORRACHA VD ANTI-DERR CORR M	C	R\$ 103,50	574	333	907	94,1
CAPA CHUVA KP400 CAPUZ 1,40M AM GG	C	R\$ 33,12	13	58	71	94,7
SOLUCAO S463 LIMP BLUECARE 500ML	C	R\$ 19,16	9	7	16	94,8
KIT ABAF RUÍDO PLAST MARK V MSA	C	R\$ -	27	16	43	96,3
PROTETOR AURIC PLUG SILIC C/CORD	C	R\$ -	925	987	1912	97,8
CINTO SEG PARAQ SINT 2 ARG D -100KG	C	R\$ -	2	1	3	98,3
CAPUZ BAL 1 ALG AZ	C	R\$ 389,76	9	5	14	99,0
OCULOS SEG CONVENC PLA/PC VD U	C	R\$ 344,00	7	26	33	99,6
CAPUZ BAL 2 ALG AZ	C	R\$ 277,89	2	1	3	99,8
LUVA SEG RASPA CANO CURTO M	C	R\$ 178,35	4	2	6	99,8
LUVA BORRACHA VD ANTI-DERRAP 9,5	C	R\$ 137,25	13	20	33	99,9
LENCO S462 LIMP OCUL BLUECA 500PC	C	R\$ 84,60	10	8	18	100,0
CALCA IND/AGRI UNI PVC AM G	C	R\$ -	0	1	1	100,0

Fonte: Próprio autor(2016)

Após a classificação dos itens, foi avaliada a demanda dos itens da classe A num período de 3 anos, onde foram somados por serem itens da mesma família, para representação do consumo total por trimestre.

A Tabela 2 apresenta a soma do consumo destes EPI's nos 4 trimestres dos anos safra 2013/14, 2014/15 e 2015/16.

Tabela2: Consumo de EPI's de classe A.

<b>Data</b>	<b>Período</b>	<b>Consumo Total (UN)</b>
2013/14	Trim1	912
	Trim2	791
	Trim3	1376
	Trim4	379
2014/15	Trim1	417
	Trim2	934
	Trim3	1498
	Trim4	1083
2015/16	Trim1	912
	Trim2	791
	Trim3	1376
	Trim4	256

Fonte: Próprio autor(2016)

Após classificar e identificar os EPI's de maior relevância, por meio da metodologia da curva ABC nos períodos estudados, realizou-se a análise da previsão de demanda baseada no modelo de decomposição.

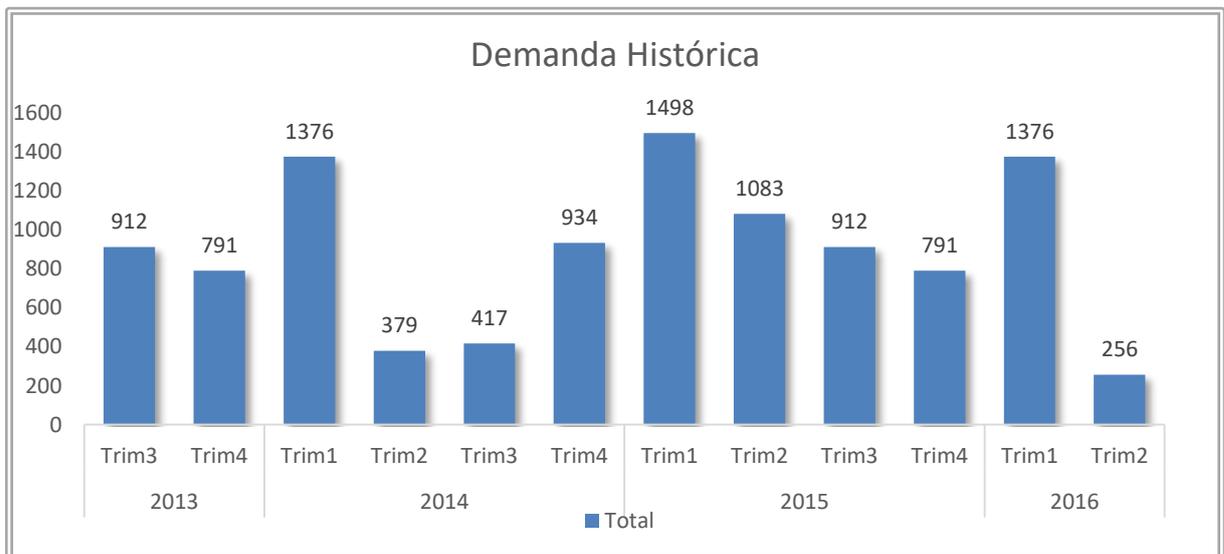
Foi desenvolvido o método de previsão de acordo com o comportamento dos itens classificados como A de mesma família de EPI's, após foi escolhido o método que apresentou os melhores resultados para o próximo período, visto que o objetivo da previsão é projetar a demanda futura de acordo com os objetivos da empresa. Aplicado o método, realizaram-se os controles estatísticos para verificar os erros e constatar qual dos métodos é mais eficiente para o problema em questão.

## 4. ESTUDO DE CASO COM DISCUSSÕES

Diante do exposto acima, ao analisar os dados coletados e perceber a sazonalidade na demanda, verificou-se que o método de Séries Temporais seria o mais adequado. E nesse método, decompondo-o num maior nível de detalhes matemáticos, utilizou-se o Modelo de Decomposição, focado em 4 fatores intrínsecos das séries: tendência, sazonalidade, ciclicidade e flutuações irregulares. Para demonstração dos cálculos, foi abordado a seguir apenas os fatores de Sazonalidade e Tendência, com o objetivo de demonstrar a efetividade do estudo na previsão da demanda dos 4 trimestres subsequentes ao último da base de dados.

A Figura 1 apresenta *visualmente* a ocorrência da Sazonalidade da demanda, tendendo assim ao uso da técnica de Modelos de Decomposição para prever o período solicitado.

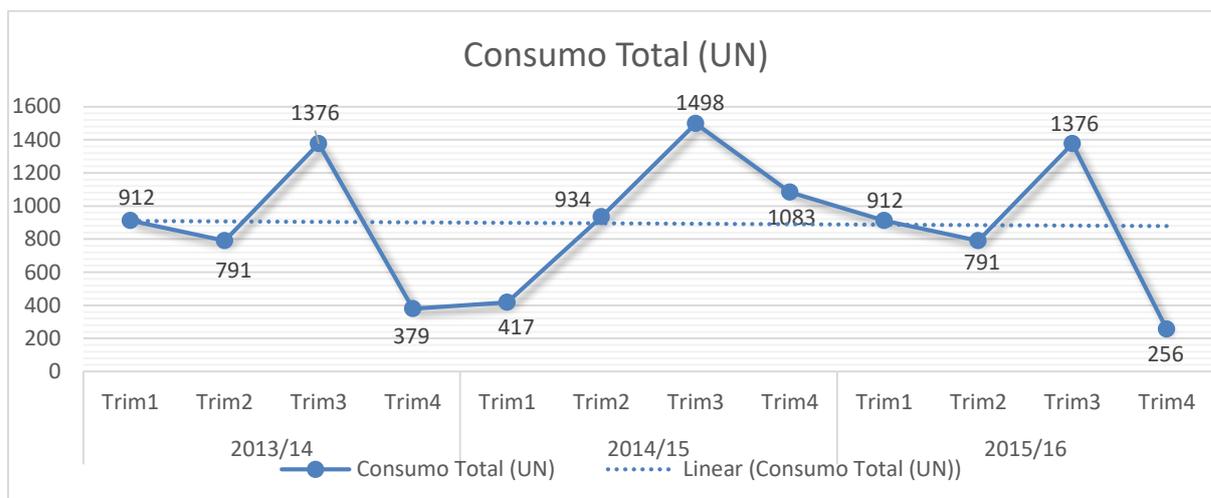
Figura1 – Variação de Demanda (Sazonalidade)



Fonte: Próprio autor(2016).

Para demonstrar o efeito da curva de Sazonalidade e a linha de Tendência, a Figura2 apresenta os valores reais de consumo, por trimestre, nos períodos já mencionados anteriormente.

Figura 2 – Sazonalidade e Linha de Tendência



Fonte: Próprio autor (2016).

Através da apresentação gráfica, é possível observar que a linha da tendência define os aspectos sazonais da demanda, pois os valores assumidos por ela diferem dos valores reais, para cima ou para baixo.

A seguir, serão descritos os cálculos matemáticos para determinar a *linha de tendência*, os *índices de sazonalidade* e os *valores finais corrigidos* referente aos 4 trimestres do ano safra 2016/17.

#### a) Linha de Tendência

Uma linha de tendência linear é uma linha reta de melhor ajuste usada com conjuntos de dados lineares simples. Seus dados serão lineares se o padrão nos pontos de dados se parecer com uma linha.

Para determinação da reta, os valores do tempo  $t$  foram colocados em escala, sendo que o primeiro trimestre de 2013/14 representa o  $t = 1$  e o último de 2015/16 representa  $t = 12$ . Com essa definição, a equação da reta de tendência foi determinada pelo método dos mínimos quadrados, sendo  $\hat{Y}_t$  a previsão pela reta de tendência (ou seja,  $\hat{Y}_t$  é a componente de tendência  $Tt$ ) e  $t$  o tempo. A Tabela 3 representa a estratificação dos dados conforme o Modelo de Decomposição.

Tabela 3 – Dados conforme Modelo de Decomposição

X	y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	912	912	1	831744
2	791	1582	4	625681
3	1376	4128	9	1893376
4	379	1516	16	143641
5	417	2085	25	173889
6	934	5604	36	872356
7	1498	10486	49	2244004
8	1083	8664	64	1172889
9	912	8208	81	831744
10	791	7910	100	625681
11	1376	15136	121	1893376
12	256	3072	144	65536
<b>78</b>	<b>10725</b>	<b>69303</b>	<b>650</b>	<b>11373917</b>

Fonte: Próprio autor (2016).

A Tabela 4 apresenta o cálculo dos componentes de tendência, representado pela fórmula  $Tt = a + b.t$ , logo tem-se:

Tabela 4 – Base de Cálculo dos Componentes de Tendência

	<i>Fórmula de a</i>	$\sum Y = na + b\sum X$	(x - 6,5)
	<i>Fórmula de b</i>	$\sum XY = a\sum X + b\sum X^2$	
	<i>Cálculo de a</i>	$10725 = 12a + 78b$	
	<i>Cálculo de b</i>	$69303 = 78a + 650b$	
	<i>Cálculo de a (negativo)</i>	$-69612 = -78a - 507b$	
	<i>Cálculo de b</i>	$69303 = 78a + 650b$	
		$409,5 = 143b$	
		<b>b = 2,86</b>	
	<i>Cálculo de a</i>	$10725 = 12a + 223,36$	
		<b>a = 875,14</b>	

Fonte: Próprio autor(2016).

Considerando os resultados mostrados na Tabela 4, calculou-se a demanda para os períodos  $T_{13}$ ,  $T_{14}$ ,  $T_{15}$  e  $T_{16}$ , conforme mostrado a seguir:

$$T_{13} = a + b.13 \rightarrow T_{13} = 875,14 + 2,86 \cdot 13 \rightarrow T_{13} = \mathbf{912}$$

$$T_{14} = a + b.14 \rightarrow T_{14} = 875,14 + 2,86 \cdot 14 \rightarrow T_{14} = \mathbf{915}$$

$$T_{15} = a + b.15 \rightarrow T_{15} = 875,14 + 2,86 \cdot 15 \rightarrow T_{15} = \mathbf{918}$$

$$T_{16} = a + b.16 \rightarrow T_{16} = 875,14 + 2,86 \cdot 16 \rightarrow T_{16} = \mathbf{921}$$

### b) Índice de Sazonalidade

O cálculo dos índices de sazonalidade utiliza-se dos resultados dos cálculos da linha de tendência. A Tabela 5 representa os resultados destes cálculos.

Tabela 5 – Resultados dos Índices de Sazonalidade

Período	Y	Tendência $T_k$	$Y/T_k$
1	912	878,00	1,04
2	791	880,86	0,90
3	1376	883,72	1,56
4	379	886,58	0,43
5	417	889,44	0,47
6	934	892,30	1,05
7	1498	895,16	1,67
8	1083	898,02	1,21
9	912	900,88	1,01
10	791	903,74	0,88
11	1376	906,60	1,52
12	256	909,46	0,28

Fonte: Próprio autor (2016).

Logo, para obter a previsão da demanda corrigida, foi calculada a média aritmética considerando S1 para os primeiros trimestres de cada ano, S2 para os segundos, S3 para os terceiros e S4 para os quartos, obtendo os resultados abaixo:

$$S1 = 0,839967$$

$$S2 = 0,93999$$

$$S3 = 1,582752$$

$$S4 = 0,638319$$

### c) Valores Finais Corrigidos

Conforme o comportamento da demanda apresentada anteriormente no Gráfico 2, é necessário efetuar uma previsão corrigida pelos índices de tendência e índices sazonais calculados. O produto entre estes índices será o resultado corrigido da Previsão de Demanda para os 4 trimestres de 2016/17. A seguir, estão apresentados os cálculos e os resultados das previsões corrigidas:

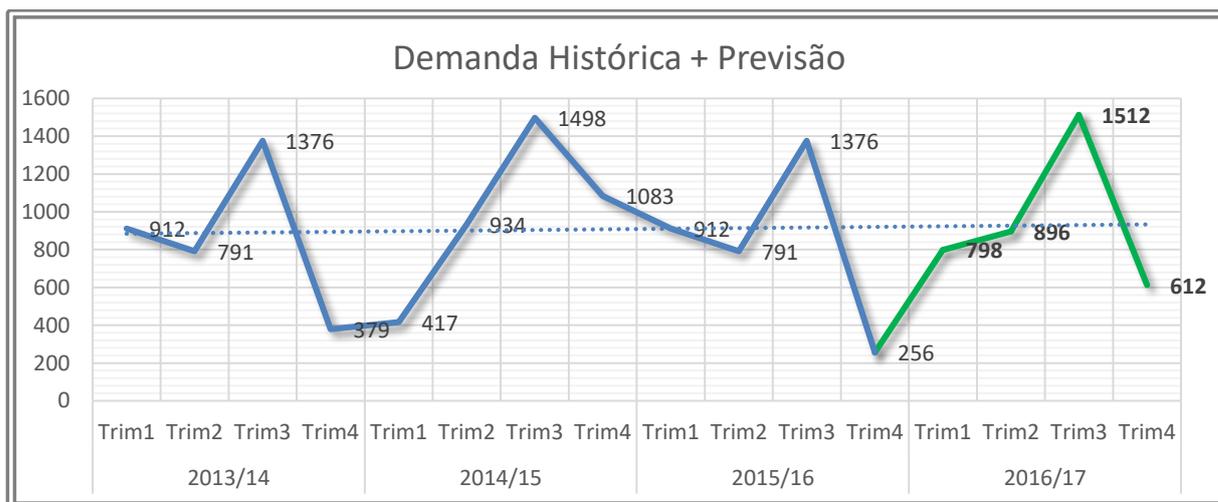
Previsão = (Tk) . (Sk)

Previsão Corrigida 3º Trimestre 2016 = 0,8399 \* 912 = **798**

Previsão Corrigida 4º Trimestre 2016 = 0,9399 \* 915 = **896**

Previsão Corrigida 1º Trimestre 2017 = 1,5828 \* 918 = **1512**

Previsão Corrigida 2º Trimestre 2017 = 0,6383 \* 921 = **612**



Após a implantação do método de previsão de demanda para a família de produtos da classe A, foi possível antecipar informações sobre o consumo desses equipamentos de proteção para os próximos períodos, de forma a melhorar o planejamento, identificar lotes econômicos de compra, lotes mínimos, ponto de pedido ou de reposição, giro de estoque e etc. Assim, esse estudo mostrou-se eficiente no que se propôs e, posteriormente, o método de previsão deverá ser implementado para as demais famílias de produto da empresa em estudo, com o intuito de melhorar a gestão de estoque.

## 5. CONCLUSÕES

Este estudo possibilitou a oportunidade de desenvolver uma previsão de demanda para aquisição de EPI's itens relacionados ao bem-estar e integridade de trabalhadores que não pode faltar no estoque, para Martins et al. (2009), o estoque funciona como um amortecedor, regulando o fluxo das velocidades de entrada e saída de materiais.

O estudo mostrou que através da classificação ABC foi possível extrair dados para aplicar o método de previsão de demanda baseada em séries temporais por decomposição foi adequado à empresa em análise, por se tratar de itens que apresentavam sazonalidade na demanda.

A implantação da técnica mostrou-se eficiente para prever a demanda dos EPI's e fazer a reposição de estoques adequadamente de modo a disponibilizar os itens continuamente assegurando a integridade física dos funcionários.

Sugere-se como trabalho futuro a aplicação do estudo para o restante dos itens do estoque (classes B e C), tendo em vista que os métodos adotados e o embasamento teórico mostraram a importância da utilização de previsões de demanda para o sucesso do negócio. Onde segundo Slack (2002) aponta que a análise ABC é uma importante técnica para administrar os estoques.

## REFERÊNCIAS

**BRASIL. NORMAS REGULAMENTADORAS NR- 6.** Disponível em:

<<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/legislacao/NormasRegulamentadoras/Conteudo/test...>>. Acesso em: 5 Jun. 2016.

Bacci, Lívio Agnew. Combinação de métodos de séries temporais para previsão da demanda de café no Brasil. Diss. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, 2007.

CORRÊA, H. GIANESI, I. CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção MRPII/ERP Conceitos, uso e implementação.** 3ª ed. Ed. Atlas, 1997.

MARTINS, P. G. Logística e operações globais. São Paulo: Saraiva, 2009

GIANESI I.G.N., CORRÊA H.L. **Planejamento, Programação e Controle dos Sistemas de Serviços.** In GIANESI I.G.N., CORRÊA H.L (eds.), Administração Estratégica de Serviços, Operações para a Satisfação do Cliente. Atlas, São Paulo, 1994.

LEMOS, Fernando de Oliveira. **Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda**. 2006.

MARINS, A. S. F. **Técnicas de Previsão**. Unesp, São Paulo. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.org/php/index.php>>Acesso em: 03 Março 2016.

MAKRIDAKIS, S; WHEELWRIGHT, S.; HYNDMAN, R. **Forecasting: Methods and Applications**. 3.ed., New York: John Wiley& Sons, 1998.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo – Cengage Learning Edições Ltda, 2009.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção**. Operações industriais e de serviços. Unicenp, 2007.

PELLEGRINI, F.R. **Metodologia para Implementação de Sistemas de Previsão de Demanda. Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

PELLEGRINI, F.R.; FOGLIATTO, F. **Passos para Implementação de Sistemas de Previsão de Demanda - Técnicas e Estudo de Caso**. Porto Alegre – RS. 2001.

SLACK, N; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 747p.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VAGO, Fernando Rodrigues Moreira et al. **A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC**. *Revistas Sociais e Humanas*, v. 26, n. 3, p. 638-655, 2013.