

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ADRIANO SCHON MAXIMILIANO

MÉTODOS DE PREVISÃO EM GESTÃO DA DEMANDA
PREMISSAS PARA AMBIENTES COLABORATIVO.

CURITIBA

2012

ADRIANO SCHON MAXIMILIANO

MÉTODOS DE PREVISÃO EM GESTÃO DA DEMANDA
PREMISSAS PARA AMBIENTES COLABORATIVO.

Monografia apresentada para a obtenção do grau de pós graduação em MBA – Gestão de Suprimentos Logístico da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Pecora Jr.

Curitiba

2012

TERMO DE APROVAÇÃO

ADRIANO SCHON MAXIMILIANO

MÉTODOS DE PREVISÃO EM GESTÃO DA DEMANDA
PREMISSAS PARA AMBIENTES COLABORATIVO.

Monografia aprovada como requisito para a obtenção do grau de pós graduação em MBA – Gestão de Suprimentos Logístico da Universidade Federal do Paraná, pela banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Pecora Jr

Curitiba, ____ de _____ de 2012

SUMÁRIO

1 RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	2
3 JUSTIFICATIVA	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4 GESTÃO DA DEMANDA	3
4.1 TIPOS DE COMERCIO	4
4.2 TIPOS DE DEMANDA	5
4.2.1 Indesejada.....	5
4.2.2 Negativa.....	5
4.2.3 Inexistente.....	5
4.2.4 Latente.....	6
4.2.5 Declinante.....	6
4.2.6 Irregular.....	6
4.2.7 Plena.....	6
4.2.8 Excessiva.....	7
4.3 MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA	8
4.3.1 Compreender o objetivo da demanda.....	8
4.3.2 Integrar o planejamento e a previsão.....	9
4.3.3 Identificar os principais fatores de influência.....	9
4.3.4 Compreender e detalhar os segmentos de clientes.....	10
4.3.5 Determinar qual a técnica mais adequada.....	10
4.3.6 Estabelecer indicadores de acurácia.....	10
4.4 MODELOS ESTÁTISTICOS DE PREVISÃO	11
4.4.1 Qualitativo.....	11
4.4.2 Modelo causal (Análise de Regressão).....	11
4.4.3 Modelos de Séries Temporais.....	13
4.4.3.1 Modelo Estático.....	14
4.4.3.2 Modelo Adaptáveis.....	16
4.4.3.3 Média Movel.....	18
4.4.3.4 Suavização exponencial simples.....	18
4.4.3.5 Modelo de Holt.....	19
4.4.3.6 Modelo de Winter.....	20
4.5 MEDIDAS DE ERRO DE PREVISÃO	22
4.5.1 Soma Dos Erros Quadrados (SSE).....	23
4.5.2 Erro Quadrático Médio (MSE).....	23
4.5.3 Desvio Absoluto Médio (DAM).....	24
4.5.4 Erro Médio Absoluto Percentual (MAPE).....	25

4.5.5	Erro Medio Percentual (MPE).	26
4.5.6	Viés Ou BIAS.	26
5	PROCESSO COLABORATIVO OU CPFRR.	27
5.1	O QUE É UM PROCESSO COLABORATIVO.	27
5.2	VANTAGENS E DESVANTAGENS DO PROCESSO.	27
5.3	DIFICULDADES NA IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO.	28
5.4	PRINCIPAIS ERROS NA IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO.	28
5.5	PREMISSAS DO PROCESSO	29
5.5.1	Alinhamento Estratégico	29
5.5.2	Planejamento Tático	30
5.5.3	Troca de informação estruturada.	30
5.5.4	Gestão de Pessoas.	31
5.5.5	Gestão da demanda.	31
6	CONCLUSÃO.	32
7	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	33

RESUMO

A gestão de demanda é uma das maneiras mais eficaz de melhorar a eficiência das empresas, pois quando bem feita, melhora a disponibilidade dos produtos evitando rupturas, diminuindo estoques e desperdícios. Assim reduzem-se os custos na cadeia de suprimento tornando as empresas mais competitivas. Nesse contexto uma das técnicas muito difundida entre as empresas é o CPFR (*Collaborative Planning Forecasting Replenishment*) Planejamento colaborativo de previsão e reabastecimento, esta técnica defende uma colaboração entre fornecedores e clientes para realizar uma previsão com melhor acuracia e garantir que todos estejam alinhados no mesmo objetivo. Entretanto, para que essa técnica seja bem aplicada devem-se seguir algumas premissas, sendo que, esse trabalho descreve-se algumas técnicas de previsão de vendas, gestão da demanda e discuti quais as premissas para implementar e gerenciar uma gestão de demanda em ambientes colaborativos.

Palavras-Chave: Gestão da Demanda, Forecast, CPFR (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*), Modelos Estatísticos.

ABSTRACT

The demand management is one of the most effective ways to improve business efficiency, because when well implemented, improves product availability avoiding disruptions, reducing inventory and waste. Thus reduce the costs in the supply chain making companies more competitive. In this context one of the techniques widespread among businesses is the CPFR (Collaborative Planning Forecasting Replenishment Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment), this technique maintains a collaboration between suppliers and customers to make a better prediction accuracy and ensure that everyone is aligned in same goal. However, for this technique to be applied and must follow certain assumptions, and that this work describes some techniques for sales forecasting, demand management, and discuss what assumptions to implement and manage a demand management in collaborative environments .

Keywords: Demand Management, Forecast, CPFR (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment), Statistical Models.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o processo de gestão da demanda tem se tornado foco nas empresas como uma forma de sincronizar a demanda de mercado à disponibilidade de produtos e serviços, com a intenção de reduzir custos na cadeia de suprimentos e aumentar o nível de serviço ao cliente.

Dessa maneira verifica-se que as empresas adotam vários métodos diferentes para a gestão da demanda, algumas vezes com uma visão apenas baseada no *Know How* dos especialistas e gestores outras vezes utilizando apenas métodos de previsões através de ferramentas e softwares estatísticos.

Nesse enfoque geralmente vemos que a gestão da demanda está diretamente ligada à área de marketing das empresas o que acaba focando apenas as necessidades dessa área, diante disso as questões das áreas de operações das companhias ficam em segundo plano o que gera na maioria das vezes alto custo, vários retrabalhos e um atendimento abaixo do ideal ao cliente. Em casos raros quando a demanda está apenas com o foco na operação e sem visualizar as questões, dessa maneira a empresa acaba deixando de enxergar as necessidades do cliente e atendendo de forma insatisfatória as necessidades deles.

Quando uma empresa decide melhorar seu processo de gestão de previsão de demanda, normalmente, acaba se deparando com novos conceitos, entre algumas possibilidades de melhorias, existe o CPFR, que tenta organizar os processos, de uma forma que se propõe a cadenciar todas as áreas impactadas, e trazer os fornecedores para trabalhar uma parceria que seja benéfica a, compartilhando informações estratégicas do negócio.

2 Diante disso, ao implementar o CPFR, verifica-se que existem premissas que devem ser estudadas, diante disso neste trabalho discuti-se a previsão e gestão da demanda de forma ampla, e quais são as premissas necessárias para implementar uma gestão de demanda em ambientes colaborativos.

2 OBJETIVO

3 Descrever as técnicas utilizadas para a gestão da demanda, conhecer modelos matemáticos de suporte a tomada de decisão e discutir quais são as premissas e impactos para implantar um processo colaborativo voltado a gestão da demanda.

3 GESTÃO DA DEMANDA

A gestão da demanda é um conjunto de atividades e processos que visa integrar áreas multifuncionais para permear as empresas com informações das demandas dos consumidores ou clientes e suas necessidades, diferente de uma simples previsão de vendas.

Segundo MELLO (2012), “O objetivo da gestão da demanda é entender, influenciar e gerenciar a demanda dos consumidores, alcançando uma resposta rápida em toda a cadeia de suprimento”.

Ao focalizar a gestão da demanda para entender e influenciar o mercado, é possível cadenciar a produção, os estoques e a distribuição das empresas, dessa maneira diminui-se os custos e aperfeiçoa-se a produção e o transporte dos produtos e serviços até os clientes.

Outro ponto importante em utilizar uma gestão da demanda de uma forma mais ampla envolvendo varias áreas é que, quando se utiliza uma equipe multifuncional existe uma tendência a diminuir o ruído entre as áreas e aumentar o alinhamento em relação ao objetivo da empresa.

Diante disso, melhora-se o nível de serviço ao cliente, agregando valor aos produtos e serviços ofertados pela cadeia de suprimentos, por isso muitas empresas, nos últimos tempos, vêm investindo cada vez mais em gestão de demanda.

3.1 TIPOS DE COMÉRCIO

Para conseguir uma boa gestão de demanda é necessário entender dois tipos de comércio em especial, o B2C (*Business to Consumer*) e o B2B (*Business to Business*).

B2B ou negócio a negócio é um tipo de comércio entre duas empresas, segundo PACHECO (2007), “Uma maior compreensão da demanda B2B, pode resultar em previsões mais bem elaboradas e uma maior capacidade de reação às mudanças de mercado”, o que, no ponto de vista do fornecedor, é uma grande vantagem, pois o mesmo por estar mais longe do consumidor tem grandes dificuldades em enxergar as movimentações do mercado.

Para conseguir uma previsão de demanda B2B com melhor acurácia, deve-se existir uma aproximação entre fornecedores e as empresas compradoras, trocando informações sobre estoques e necessidades dos consumidores. Para que isso ocorra de forma consistente deve-se utilizar ferramentas de VMI (*Vendor Managed Inventory*- Estoque gerido pelo fornecedor) suportado por sistemas de EDI (*Electronic Data Interchange* – Troca eletrônica de dados de forma estruturada).

A grande barreira para utilizar sistemas de EDI e VMI, é o receio em compartilhar informações consideradas estratégicas pelas empresas, pois muitas empresas entendem que poderiam sofrer algum tipo de pressão comercial. Diante disso grandes indústrias acabam gerando suas previsões fundamentadas em B2C, e não fazem uso do VMI.

B2C, ou vendas diretas ao consumidor, são basicamente as atividades varejistas, e crescentemente um grande exemplo de B2C são os e-commerces.

Quando se trabalha com o modelo B2C existe uma resposta mais rápida nas vendas, devido à reação dos consumidores a alguma ação de mercado, seja ela, uma promoção, uma ação de mídia ou ação da concorrência. Sendo assim quando o B2C não comunica seus fornecedores de forma estruturada, muitas vezes geram ruptura no abastecimento e dessa maneira diminui o valor agregado dos produtos ou serviços prestados pela empresa em questão.

3.2 TIPOS DE DEMANDA

Segundo ZORNIG, existem oito tipos de demandas Indesejada, Negativa, Inexistente, Latente, Declinante, Irregular, Plena e Excessiva.

3.2.1 Indesejada

É quando a empresa não tem interesse em trabalhar com determinado público, para que seja possível identificar esse tipo de demanda a empresa precisa ter estabelecido claramente qual o público e o portfólio que interessa a estratégia da empresa.

3.2.2 Negativa

A demanda negativa acontece, quando o público do produto, além de não adquirir-lo, pagaria algum valor para não comprá-lo ou então faz propaganda negativa do produto em questão. Quando existe este tipo de demanda a empresa deve fazer um estudo do seu portfólio, rever conceitos, necessidade dos clientes e após um estudo detalhado, deve-se melhorar o produto agregando o valor que a empresa deseja ou então revendo seu portfólio de produtos para uma eventual substituição ou descontinuação do produto.

3.2.3 Inexistente

Trata-se de uma falta de demanda ao produto, causado pelo desconhecimento, ou desinteresse dos consumidores ao produto. Para corrigir essa demanda a empresa deve despertar o interesse ou criar a necessidade pelo produto em questão através de ações específicas de propaganda.

3.2.4 Latente

A demanda do tipo latente acontece quando existe necessidade por grande parte dos consumidores em determinado produto que não é disponibilizado pelo mercado, assim essa demanda não está sendo atendida, o que significa uma grande oportunidade para as empresas ganharem determinados nichos de mercados.

3.2.5 Declinante

A demanda declinante trata-se de quando os consumidores diminuem o interesse por determinados produtos, normalmente esse tipo de demanda acontece quando passa a existir maior concorrência no mercado, existe falta de qualidade, etc.. Para se reverter uma demanda declinante o departamento responsável pela imagem dos produtos da empresa deve verificar a adequação do produto às necessidades do mercado e em alguns casos relançá-lo no mercado com algumas novidades aumentando a vida de determinado produto.

3.2.6 Irregular

Trata-se das demandas sazonais, independente, com periodicidade da sazonalidade fixada em dias, anos, meses ou horas, sendo que grande parte das cadeias existem algum componente sazonal na demanda. Para minimizar a sazonalidade a empresa deve atrelar ações de marketing de forma a reduzir essa sazonalidade.

3.2.7 Plena

A demanda plena acontece quando existe um equilíbrio entre a oferta e a procura de determinado produto, este tipo de demanda na prática raramente

acontece, e todas as empresas acabam sempre, de maneira utópica em muitos casos, buscando atingir essa demanda, para conseguir ser mais previsível e assim reduzir custos e agregar valor a seus produtos.

3.2.8 Excessiva

Quando uma demanda é maior do que a oferta assim existe uma demanda reprimida e, portanto não se pode atender a todos os clientes, para se reduzir esse tipo de demanda deve-se tentar uma maior disponibilização e em alguns casos fazer alguma ação para reduzir a procura pelo produto.

3.3 MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA

Para gerar uma previsão de demanda consistente tem-se que compreender qual a forma os produtos são oferecidos ao consumidor.

Existem cadeias que trabalham com um conceito *Market to Order*, ou seja, primeiro recebe-se o pedido para depois iniciar a produção de determinado produto. Outro conceito, que muitas empresas utilizam, é o *Make to Stock*, ou produzir para o estoque, que tem como objetivo produzir e estocar os produtos a fim de responder com mais rapidez a necessidade dos clientes, além dessas existem a *Market to Assemble*, terminar o processo de produção de acordo com a necessidade do cliente, muitas vezes esse tipo de produção é utilizado na cadeia automobilística, pois existem muitos acessórios a serem instalados que são instalados após entrar o pedido na carteira e conseqüentemente conseguir atender a necessidade do cliente com o menor custo possível.

Diante disso, de acordo com CHOPRA (2003), para uma boa Gestão de Demanda, deve-se ter uma previsão da demanda que obedeça seis passos:

1. Compreender o objetivo da previsão.
2. Integrar o Planejamento e previsão de demanda.
3. Identificar os principais fatores que influenciam a previsão de demanda.
4. Compreender e identificar os seguimentos de consumidores
5. Determinar a técnica mais adequada.
6. Estabelecer indicadores de desempenho de erro para a previsão.

3.3.1 Compreender o objetivo da demanda

A empresa nessa etapa deve entender qual objetivo da previsão de demanda, definir quais são as áreas afetadas e quais as necessidades de cada

área. Para isso, no entanto, deve-se definir qual o nível de previsão deve ser feito para que todas as áreas trabalhem de forma alinhada, e qual o horizonte de previsão que deve ser utilizado, para que assim, consiga-se atender as necessidades de *Lead Time* e compra de maneira econômica reduzindo assim os custos da empresa.

3.3.2 Integrar o planejamento e a previsão

Integrar o planejamento e a previsão é a necessidade de comunicar a previsão gerada com as áreas envolvidas, através de processos, sistemas de informações e pessoas. Pois assim quando uma previsão for elaborada evita-se que gere ruído entre as áreas e com isso diminuem os erros no planejamento que muitas vezes podem acarretar em ruptura no abastecimento, custos altos, e nível de serviço baixo.

3.3.3 Identificar os principais fatores de influência

Nesse momento a empresa deve identificar quais são os principais fatores que influenciam a previsão de demanda, esse trabalho deve ser minucioso, pois ao encontrar quais são esses fatores consegue-se gerar uma previsão mais precisa evitando possíveis problemas no nível de serviço prestado pela empresa. Esses fatores podem ser externos ou internos, um exemplo de fator externo é um desconto gerado pela concorrência, por outro lado, um exemplo de fator interno pode ser uma ação de mídia feita pela comunicação ou uma ação de preço gerida pela companhia a fim de conquistar determinados mercados.

3.3.4 Compreender e detalhar os segmentos de clientes

Nessa etapa as empresas devem entender melhor quais são os clientes e suas características, dessa maneira adequando os produtos e serviços para atender essas necessidades, fazer uma gestão de portfólio inteligente e definir qual o nível de serviço é interessante para gerar valor para os produtos ofertados pela empresa. Ao entender e detalhar o perfil do cliente com suas necessidades, consegue-se uma boa segmentação, melhorando substancialmente o modelo de previsão utilizado.

3.3.5 Determinar qual a técnica mais adequada

Após executar os passos anteriores, deve-se identificar qual a técnica mais adequada de acordo com o segmento dos clientes, regiões geográficas tipos de produtos, gerando algumas simulações e adotando a que melhor se adéqua a realidade de cada segmentação.

3.3.6 Estabelecer indicadores de assertividade

É de grande importância dos indicadores de desempenho e erros de previsão, para que se consiga melhorar de forma continua os processos e modelos de previsão de demanda, além de conseguir revisitar os passos anteriores e verificar o que está faltando ou sobrando para uma previsão de demanda mais apurada e com maior eficácia.

3.4 MODELOS ESTÁTISTICOS DE PREVISÃO

Existem vários métodos e modelos de previsão, CHOPRA (2003) classificou-os em 4 tipos previsão.

3.4.1 Qualitativo

Os modelos de previsões qualitativos são normalmente baseados nas experiências e compreensão de especialistas de mercado, normalmente deveriam ser utilizados quando trata-se de empresas novas com poucos dados disponíveis, porém muitas empresas, por mais que existam históricos significativos e formas melhores de fazer uma boa previsão de demanda, acabam utilizando a previsão qualitativa mais do que outro modelo, pois acreditam mais no *Konw How* de seus especialistas ou então nas vontades de gestores do que em um modelo matemático estruturado.

3.4.2 Modelo causal (Análise de Regressão).

Os modelos de regressão também conhecido como causal, são aplicados quando se conhecem muitos dos fatores que tenham influência sobre a demanda.

Normalmente esses modelos utilizam variáveis controláveis e não controláveis pela empresa, um exemplo de variável controlável pode ser a quantidade de vendedores de uma determinada empresa, o clima pode ser um exemplo de variável externa que afeta determinados seguimentos,

Esse tipo de modelo é bem utilizado quando tenta-se de alguma forma desenhar cenários futuros para uma tomada de decisão.

Entretanto, para utilizar uma análise de regressão algumas premissas devem existir, os dados devem ter heterocedasticidade, os erros devem ser

independentes, identicamente distribuídos e ter distribuição normal, e as variáveis independentes não podem ser correlacionadas entre si.

Diante disso o modelo de regressão simples é dado da seguinte forma:

$$Y = \alpha + \beta x + \epsilon; \quad (1)$$

- Onde α = nível de início da série β é o coeficiente de inclinação da curva e ϵ é o erro ou o componente aleatório.

Através dos métodos dos mínimos quadrados, minimiza-se o componente ϵ e assim tem uma estimativa para Y.

Para estimar Y, temos a seguinte expressão:

$$\beta' = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}} \quad (2)$$

E ,

$$\alpha' = \bar{y} - \beta' \bar{x} \quad (3)$$

Assim a reta ajustada é dada pela seguinte expressão.

$$Y = \alpha' + \beta' x \quad (4)$$

O modelo de regressão múltipla é utilizado quando existem mais de uma variável independente para previsão, para aplicar esse modelo deve-se verificar primeiro se as variáveis independentes não são correlacionadas entre si, pois isso pode distorcer o modelo de previsão e gerar volumes absurdos na prática.

O modelo de regressão múltipla segue a seguinte expressão:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon; \quad (5)$$

E a mesma expressão de forma matricial pode ser escrita da seguinte maneira.

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ \dots \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{21} & x_{31} & \dots & x_{k1} \\ 1 & x_{12} & x_{22} & x_{32} & \dots & x_{k2} \\ 1 & x_{13} & x_{23} & x_{33} & \dots & x_{k3} \\ 1 & x_{14} & x_{24} & x_{34} & \dots & x_{k4} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{1n} & x_{2n} & x_{3n} & \dots & x_{kn} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \dots \\ \beta_k \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ e_4 \\ \dots \\ e_n \end{pmatrix} \quad (6)$$

Assim para estimarmos os β temos a seguinte equação:

$$\beta = (X'X)^{-1}X'Y \quad (7)$$

Sendo que X é a matriz contendo x_{ij} , β é a matriz com os β e Y é a matriz com os Y .

Para se usar uma análise de regressão múltipla deve-se de levar em consideração se a variável é significativa no modelo ou não, para isso existem técnicas conhecidas, que verificam se uma variável contribui significativamente para a melhoria do modelo, dessa maneira tendo parcimônia no modelo.

3.4.3 Modelos de Séries Temporais

Séries temporais são conjuntos de observações ordenados no tempo. Diante disso os modelos de séries temporais utilizam o histórico para prever o futuro.

Segundo CHOPRA (2003), o objetivo do modelo é estimar o componente aleatório do modelo e prever o sistemático. Dessa forma o componente sistemático dos dados de demanda, possui geralmente nível, tendência e sazonalidade, e esses componentes sistemáticos podem apresentar varias formas, Multiplicativo, Aditivo e Misto. Onde o Multiplicativo é a multiplicação dos componentes de tendência, nível e sazonalidade, enquanto o Aditivo é a adição dos componentes, já o Misto é uma composição entre aditivo e multiplicativo.

Dessa maneira podem-se desenvolver modelos de previsão tanto estáticos quanto adaptáveis.

No modelo estático as estimativas, de nível, tendência e sazonalidade não variam quando existe um novo dado de demanda, assim estimam-se esses componentes uma vez apenas e aplicamos para todas as previsões futuras.

Sendo que dessa maneira pode-se desenvolver modelos de previsão tanto estáticos quanto adaptáveis.

3.4.3.1 Modelo Estático

No modelo estático as estimativas, de nível, tendência e sazonalidade não variam quando existe um novo dado de demanda, assim estimam-se esses componentes uma vez apenas e aplicamos para todas as previsões futuras.

Segundo CHOPRA (2003) para prever um componente sistemático em modelos estáticos, supõe que esse componente seja dado da seguinte maneira:

$$F_{t+1} = [L + (t+1)T]S_{t+1} \quad (7)$$

Onde: L = Estimativa de nível para o período 0;

T = Estimativa de tendência;

S_t = Estimativa de fator de sazonalidade para o período t

D_t = Demanda real observada no período t;

F_t = Previsão de demanda para o período t.

A fórmula t+1 é a previsão no período t para demanda no período t+1.

Diante disso para estimar o nível e a tendência da série deve-se dessazonalizar a série temporal da demanda. Para isso é utilizado a fórmula seguinte.

$$\bar{D}_t = \begin{cases} \left[D_t - \left(\frac{p}{2}\right) + D_t + \left(\frac{p}{2}\right) + \sum_{i=t+1-\left(\frac{p}{2}\right)}^{t-1+\left(\frac{p}{2}\right)} 2D_i \right] / 2p & \text{Para } p \text{ par} \\ \sum_{i=t-\left[\frac{p}{2}\right]}^{t+\left[\frac{p}{2}\right]} \frac{D_i}{p} & \text{para } p \text{ impar} \end{cases} \quad (8)$$

Onde p é o numero do período de sazonalidade.

Após ser feita a dessazonalização a demanda apode crescer ou decrescer em uma taxa constante. Assim existe uma relação entre a demanda nova e o tempo de forma linear sendo definida por:

$$\bar{D}_t = L + tT \quad (9)$$

Entretanto a sazonalidade é a definida na fórmula a seguir:

$$\bar{S}_t = D_t / \bar{D}_t \quad (10)$$

Porém, dada uma periodicidade p pode-se obter o fator de sazonalidade do período através da média dos fatores sazonais de períodos com certa similaridade.

Por tanto, dados r ciclos de sazonalidade para os períodos da forma $pt + i$, $1 \leq i < p$, tem-se a fórmula para o seguinte fator de sazonalidade:

$$S_i = \left(\sum_{j=0}^{r-1} \bar{S}_{jp+i} \right) / r \quad (11)$$

3.4.3.2 Modelos Adaptáveis

CHOPRA (2003) descreve que as previsões adaptáveis os fatores de nível, tendência e sazonalidade são atualizado após a série receber uma nova observação.

Através dos modelos estáticos pode-se adaptar facilmente para os casos que o componente sistemático possui a forma mista

Para compreender as previsões adaptáveis definiram-se alguns termos:

- L_t = Estimativa do componente nível no período t ;
- T_t = Estimativa de tendência no período t ;
- S_t = Estimativa de fator de sazonalidade no período t ;
- F_t = Previsão de demanda para o período t (projetada no período anterior);
- D_t = Demanda real observada no período t ;
- E_t = Erro de previsão no período t ;
- A_t = Desvio absoluto para o período $t = |E_t|$;
- DAM = Desvio absoluto médio = valor médio de A_t .

A previsão em modelos adaptáveis para o período $t + 1$ no período t é a seguinte:

$$F_{t+1} = (L_t + IT_t)S_{t+1} \quad (12)$$

Para estruturar a previsão adaptável CHOPRA (2003), sugere 4 passos:

1. Inicialização:

Computam-se estimativas iniciais de nível (L_0), tendência (T_0) e fatores de sazonalidade (S_1, \dots, S_p) a partir das informações observadas. Feita da mesma maneira expressa para o modelo estático.

2. Previsão:

Diante das estimativas no período t , prever a demanda para o período $t + 1$ utiliza-se a Equação (6). Sendo que é estimado primeiramente para o período 1, feita através das estimativas de nível, tendência e fator de sazonalidade para o período 0.

3. Estimar o erro:

Para se estimar o erro deve-se registrar a demanda real D_{t+1} para o período $t+1$ e computar o erro E_{t+1} , como diferença da demanda prevista e a demanda real. Para estimar esse erro utiliza-se:

$$E_{t+1} = F_{t+1} - D_{t+1} \quad (12)$$

4. Modificar as estimativas:

Modificar as estimativas de nível (L_{t+1}), tendência (T_{t+1}) e fator de sazonalidade (S_{t+p+1}), a partir do erro E_{t+1} da previsão. Deve se tomar cuidado, pois a revisão é proporcional a dimensão do erro real, assim se a demanda for mais baixa que o previsto, as estimativas devem ser revistas de cima para baixo, caso o contrário deve-se rever de baixo para cima.

3.4.3.3 Média Móvel

De acordo com CHOPRA (2003) um modelo de média móvel é indicado quando a demanda não apresenta nem tendência nem sazonalidade.

A equação para esse modelo é dada por:

$$L_t = \frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-N+1}}{N} \quad (13)$$

Onde:

D_t é a demanda observada no período t .

D_{t-1} é a demanda do período anterior;

N é o número de períodos de demandas observados.

3.4.3.4 Suavização exponencial simples.

Como no modelo de médias móveis a suavização exponencial simples é adequada quando não há tendência ou sazonalidade.

Para estimar L_0 , é feita através da média de todas as observações históricas da série temporal, pois supõe-se que a demanda não apresenta tendência ou sazonalidade.

Portanto as informações sobre demanda para os períodos de 1 a n é dada pela seguinte equação.

$$L_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i \quad (14)$$

Assim a previsão atual para todos os períodos futuros é igual a estimativa atual e é dada da seguinte maneira.

$$F_{t+1} = L_t \text{ e } F_{t+n} = L_t \quad (15)$$

Após a observação da próxima demanda (D_{t+1}), para o período $t+1$, revisamos a estimativa do nível assim:

$$F_{t+1} = \alpha D_{t+1} + (1-\alpha)L_t \quad (16)$$

Sendo que α é a constante de suavização para o nível e, $0 < \alpha < 1$.

Através da equação (9) e (11), concluí-se que o valor revisado do nível é a média ponderada entre o valor observado (D_{t+1}) no período $t+1$ e a antiga estimativa do nível (L_t) no período t .

Assim a média ponderada de todas as observações anteriores é a estimativa atual para o nível, com observações recentes com maior peso que as mais antigas. Diante disso um valor mais alto de α corresponde a uma previsão mais responsiva a calores mais recentes e um valor mais baixo a previsão é mais estável e, portanto menos responsável as observações mais recentes.

Para estimar α utiliza-se uma iteração até os valores dos erros DAM serem historicamente mais baixos.

3.4.3.5 Modelo de Holt.

O modelo de Holt conhecido também como modelo de suavização exponencial para séries com tendências. Esse modelo é indicado quando existe um nível e uma tendência, mas não existe sazonalidade.

Para estimar a inicialmente nível e tendência gera-se um modelo de regressão linear entre a demanda D e o tempo t da seguinte maneira:

$$D_t = a_t + b \quad (17)$$

Sendo assim a constante b mede a estimativa de demanda no período $t = 0$, portanto é uma estimativa para L_0 e a estimativa de a é a taxa de crescimento que a tendência da série é gerada.

Diante dessas afirmações no período t , sabendo-se as estimativas de nível L e de tendência T , a previsão para os períodos futuros é dada pelas seguintes expressões:

$$F_{t+1} = L_t + T_t \text{ e } F_{t+n} = L_t + nT_t \quad (18)$$

Após a observação no período t da demanda, revisam-se as estimativas de nível e tendência da seguinte forma:

$$L_{t+1} = \alpha D_{t+1} + (1 - \alpha)(L_t + T_t) \quad (19)$$

$$T_{t+1} = \beta(L_{t+1} - L_t) + (1 - \beta) T_t \quad (20)$$

Onde α é a constante de suavização para o nível e $0 < \alpha < 1$ e β é a constante de suavização para a tendência, $0 < \beta < 1$, diante disso e cada uma das atualizações a estimativa revisada é a média ponderada entre o valor observado e a antiga estimativa.

3.4.3.6 Modelo de Winter.

O modelo de Winter é conhecido também como suavização exponencial de séries com tendência e com variações de estação;

Este modelo é adequado quando o componente sistemático da demanda possui nível, tendência e fator de sazonalidade.

Dada a periodicidade da demanda p . Para iniciar a modelagem, precisam-se estimativas iniciais para o nível (L_0), de tendência (T_0) e de fatores de sazonalidade (S_1, \dots, S_p). Essas estimativas são elaboradas através de análise de regressão simples feita no capítulo (8.2).

No período t , dadas estimativas de nível L_t , tendência T_t e fatores de sazonalidade S_t, \dots, S_{t-p+1} , tem-se para os períodos futuros a seguinte equação.

$$F_{t+1} = (L_t + T_t)S_{t+1} \quad (21)$$

$$\text{e } F_{t+1} = (L_t + T_t)S_{t+1} \quad (22)$$

Entretanto ao observar a demanda no período $t+1$ revisa-se a estimativa para nível tendência e sazonalidade pesa equações a seguir.

$$F_{t+1} = \alpha(D_{t+1}/S_{t+1})(1 - \alpha)L_t T_t \quad (23)$$

$$T_{t+1} = \beta(L_{t+1} - L_t)(1 - \beta)T_t \quad (24)$$

$$S_{t+p+1} = \gamma(D_{t+1}/L_{t+1})(1 - \gamma)S_{t+1} \quad (25)$$

Onde α é a constante de suavização para o nível, $0 < \alpha < 1$, β é a constante de suavização para a tendência, $0 < \beta < 1$ e γ é a constante de suavização para o fator de sazonalidade, $0 < \gamma < 1$.

3.5 MEDIDAS DE ERRO DE PREVISÃO

Segundo CHOPRA (2003), “Um bom modelo de previsão deve captar o componente sistemático da demanda, mas não o componente aleatório. Sendo que esse componente aleatório manifesta-se na forma de erro de previsão o qual deve ser acompanhado com critério”.

Para isso foram desenvolvidas varias técnicas (indicadores) para dimensionar o erro e dessa maneira conseguir-se melhorar as estimativas para as demandas, comparando-se varias técnicas para gerar a previsão e, assegurando-se a técnica utilizada é a com menor erro, além disso, pode-se através do acompanhamento do erro, verificar alguma demanda pontual, que possa demonstrar alguma mudança de comportamento trazendo a luz das decisões possíveis problemas ou soluções para determinados produtos ou região de atuação.

Para tomar a decisão da melhor forma possível CHOPRA (2003) indica que se deve fazer uma análise completa dos erros por dois motivos:

- Utilizar a análise de erros para determinar se o modelo de previsão adotado está prevendo detalhadamente o componente sistemático da demanda.
- Estimar o erro de previsão para que possa ser desenhado um plano de contingencia responsável por tal erro.

O erro de previsão para o período t , é dado por E_t , sendo representado pela expressão abaixo, onde F_t é a previsão de demanda e D_t é a demanda real observada CHOPRA (2003).

$$E_T = F_T - D_T \quad (26)$$

Para avaliar a comparação entre modelos de previsão são utilizadas diversas estatísticas que medem a distância entre o modelo e os dados sendo que as mais freqüentes estão descritas abaixo:

- Soma dos Erros Quadrados (*SSE – Sum Squared Error*);
- Erro Quadrático Médio (*MSE – Mean Squared Error*);
- Desvio Padrão Absoluto Médio (*MAD – Mean Absolute Deviation*);
- Erro absoluto médio percentual (*MAPE – Mean Absolute Percentual Error*);
- Erro Médio percentual (*MPE – Mean Percentual Error*);
- Viés, desvio ou bias;

3.5.1 Soma Dos Erros Quadrados (SSE).

Esse indicador é uma simples soma dos erros ao quadrado, dessa maneira consegue-se eliminar os valores negativos dos erros e tem-se uma medida de erro que mede apenas a distância não podendo medir o viés da previsão, tanto positivo quanto negativo, a expressão a seguir é utilizada para esse cálculo:

$$SSE = \sum_{t=1}^n E_t^2 \quad (27)$$

3.5.2 Erro Quadrático Médio (MSE).

Essa métrica é a média dos erros calculada pela SSE, para melhorar a interpretação dos resultados e é dado pela fórmula:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n E_t^2 \quad (28)$$

3.5.3 Desvio Absoluto Médio (DAM).

Essa métrica é usada para avaliar as previsões através da soma dos erros absolutos. Utiliza-se essa técnica quando o analista quer verificar a distância entre o predito e o realizado e, assim utilizar a mesma unidade de medida dos dados, facilitando assim a compreensão do erro, como as técnicas anteriores esses indicador não mostra o viés do modelo caso exista algum.

A definição do desvio absoluto no período t , A_t , como sendo o valor absoluto do erro no período t , ou seja:

$$A_t = |E_t| \quad (29)$$

O desvio absoluto médio (DAM) é definido como sendo a média do desvio absoluto em todos os períodos segue a seguinte expressão:

$$DAM_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n A_t \quad (30)$$

O DAM pode ser usado para estimar o desvio padrão do componente aleatório supondo que esse seja distribuído normalmente CHOPRA (2003).

Diante disso o desvio padrão do componente aleatório é:

$$\sigma = 1,25 DAM \quad (31)$$

Estima-se a partir daí que a média do componente aleatório é o 0 e que o desvio-padrão do componente da demanda é σ .

3.5.4 Erro Médio Absoluto Percentual (MAPE).

O MAPE é um dos indicadores mais usados para verificar a acurácia da previsão, por ser de fácil compreensão e interpretação podendo gerar uma comparação entre diferentes unidades por se tratar de percentual é o indicador que a maioria dos sistemas de demanda acabam adotando.

Esse indicador trata-se do erro absoluto dividido pelo real assim você tem a distância em % do predito em relação ao realizado, para gerar um indicador único é calculado a média desses percentuais, através da seguinte expressão:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{E_t}{D_t} \right| 100}{n} \quad (32)$$

Uma variante do MAPE utilizada para corrigir distorções causadas por itens com pouco volume de vendas é a utilização do WMAPE, que normalmente é ponderado pelo volume de cada valor predito.

O WMAPE nada mais é do que a soma dos erros absolutos dividido pela soma do real, sendo R o realizado a expressão utilizada para o WMAPE é a seguinte:

$$WMAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{E_t}{D_t} \right| 100}{\sum_{t=1}^n R_t} \quad (33)$$

3.5.5 Erro Médio Percentual (MPE).

Quando é necessário verificar se um método de previsão está retornando uma previsão muito alta ou muito baixa, utiliza-se esse método, assim é possível verificar se existe viés de alta ou baixa na previsão.

Se a média encontrada for próxima de zero então não existe viés, se for uma porcentagem negativa, a previsão está errando para baixo, se for positivo então a previsão está errando para cima.

O MPE é calculado pela seguinte expressão.

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{D_t}, \quad (34)$$

3.5.6 Viés Ou BIAS.

O Viés, é utilizado para estimar se o modelo de previsão superestima ou subestima a demanda, para estimar o Viés pode-se, segundo CHOPRA (2003), utilizar a soma dos erros da previsão.

$$VIES = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n E_t \quad (35)$$

Assim o Viés varia entorno de 0 se o erro for aleatório, para verificar se existe tendência entre os erros o ideal é realizar uma análise gráfica.

4 PROCESSO COLABORATIVO OU CPFR.

O CPFR Segundo AROZO (2000),

“[...] pode ser definido como um conjunto de normas e procedimentos amparado pelo The Voluntary Interindustry Commerce Standarts (VICS), um comitê fundado em 1986 e formado por representantes de diversas empresas, com o objetivo de aumentar a eficiência das Cadeias de Suprimento, particularmente no setor de varejo, através do estabelecimento de padrões que facilitem os fluxos físicos e de informações.”

4.1 O QUE É UM PROCESSO COLABORATIVO.

O processo colaborativo é um conjunto de normas e procedimentos pelos quais fabricantes, varejistas e fornecedores concordam em estabelecer objetivos comuns e compartilham planos de trocas de informações eletrônicas entre as empresas, dessa forma conseguindo melhorar a precisão da previsão de demanda e diminuindo o custo ao longo da cadeia de suprimentos.

4.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO PROCESSO.

Sob o ponto de vista dos fornecedores, a vantagem nesse tipo de processo, é devido ao conhecimento da demanda final e dessa maneira a extinção de demanda especulativa, sendo assim como todas as empresas que fazem parte do processo de determinados serviços e produtos compartilhado a informação os fornecedores tem uma capacidade maior de responder aos picos de demanda bem como aumentar suas vendas e a capacidade de abastecimento do fornecedor.

Entre tanto sob a ótica dos varejistas, consegue-se contratar um nível de serviço com seus fornecedores que se comprometem entregar aquilo que foi

planejado na qualidade e no prazo acordado, e sendo assim ao longo prazo consegue-se reduzir o custo dos produtos e aumentar o valor agregado da mercadoria.

A desvantagem desse tipo de processo se refere à perda de barganha pontual que uma empresa exerce sobre a outra, o que normalmente fortalece as maiores empresas envolvidas no processo.

4.3 DIFICULDADES NA IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO.

As dificuldades ao implantar esse tipo de processo são muitas, porém todas podem ser controladas se houver empenho das empresas participantes do acordo do CPFR.

Existem dificuldades de ordem sistêmicas, pois alguns fornecedores principalmente de escala menor, tendem a não ter seus processos e base de dados definidos, o que gera ruído no momento da troca de informação, diante disso deve-se num primeiro momento alinhar os softwares e processos para gerar a colaboração da maneira mais tranqüila possível evitando assim o desalinhamento na cadeia de suprimentos.

Outras dificuldades são de ordem humana, pois muitas vezes determinados gestores, tem reatividade em compartilhar informações por inúmeros motivos, sendo por receio de cobranças, ou por medo de perder o poder sobre determinadas decisões, o que gera muita dificuldade no momento da implantação desse tipo de processo.

4.4 PRINCIPAIS ERROS NA IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO.

Os principais erros na implantação desse tipo de processo são os referentes a processos mal definidos e reatividade sobre o compartilhamento de informações.

Em muitos casos os processos são implementados parcialmente e acabam nunca servindo para o fim que foi desenvolvido, outro problema enfrentado é o caráter imediatista que alguns gestores têm sobre um processo de gestão que influi tão profundamente nas estruturas das corporações envolvidas.

Normalmente nesse tipo de processo, logo após sua implantação, são executados alguns ajustes e melhorias, como tantos outros processos desse porte, o que não invalida o processo, porém alguns gestores acabam deixando de lado o processo ou parte dele por acreditar que o erro é devido ao processo em si e não alguma coisa que foi mal ou não planejada antes da implantação do processo.

4.5 PREMISSAS DO PROCESSO

Para implementar um processo colaborativo são necessários algumas premissas.

4.5.1 Alinhamento Estratégico

O Alinhamento Estratégico, de acordo com VIEIRA (2004),

“[...]tem como objetivos gerais estabelecer as regras e os princípios do processo colaborativo (ou o quê transacionar), bem como acordos de confidencialidade e definir responsabilidades e comprometimento de recursos, competências e sistemas envolvidos no processo do relacionamento colaborativo. Os objetivos específicos Procuram descrever, primeiro, por meio de avaliações (questionários), o estágio de colaboração e entendimento do CPFR por cada parceiro e, em segundo, definir as metas e objetivos estratégicos comuns, as categorias de produtos, o processo padrão de colaboração, os prazos de revisão e os Key Performance Indicator (KPI) do acordo. O acordo de confidencialidade é formalizado por ambas as partes, porém, tem caráter generalizado, de modo a garantir o alinhamento e comprometimento entre os parceiros, sem se ater às peculiaridades de um contrato formal (embora seja recomendado), permitindo, à medida do possível, o avanço das transações de comercialização. Ou seja, cobre em linhas gerais a transação indústria e varejo, sem a necessidade de desenhar a estrutura contratual para cada item promocional, ou para cada fase da transação. .”

Essa etapa do processo é extremamente vital, onde ocorrem grandes mudanças culturais nas empresas que estão envolvidas, pois raramente todas as empresas, percebem imediatamente a importância de um processo como esse, e cabe aos responsáveis pela sua implantação, mostrar como um planejamento colaborativo gera ganhos para todos.

Quando essa premissa é executada de maneira correta e conseguindo-se o comprometimento de todos os elos da cadeia de suprimento torna-se muito mais aplicar as demais premissas, dessa maneira ocorre uma gestão de demanda plena e com muito mais assertividade, aumentando o nível de serviço e diminuindo os custos para toda a cadeia.

4.5.2 Planejamento Tático

Segundo VIEIRA (2004), nesse passo são adotadas as premissas de entregas que devem ser descritas conjuntamente quais os planos táticos serão executados, como serão realizadas as trocas de informações, regras e periodicidade.

4.5.3 Troca de informação estruturada.

Sem uma boa infra-estrutura de suporte a troca de informações, fica extremamente ruidosa a colaboração entre todos os parceiros, essa premissa é muitas vezes negligenciadas, causando muito retrabalho e muita desconfiança no processo.

Se os parceiros conseguem elaborar um plano para trocar informações de forma bem estruturada, preferencialmente através de sistemas de *VMI* e *EDI*, muitos problemas enfrentados tendem a diminuir, focando dessa maneira nos processos que têm mais relevância para a melhoria continua da gestão da demanda e de toda a cadeia, seja ela melhoria nos modelos aplicados ou um novo processo que deva ser desenhado.

4.5.4 Gestão de Pessoas.

Um grande empecilho para a implantação e estabilidade de um processo de gestão da demanda, são os profissionais que gerem esse processo, pois os profissionais ideais são raros no mercado e estão muito valorizados. Sendo assim, as empresas que desejam trabalhar com CPFR pelos motivos já mencionados, devem estar cientes que uma boa gestão de pessoas e de conhecimento está diretamente relacionada a uma boa implantação e manutenção do processo.

Deve-se avaliar junta a área de Recursos Humanos das empresas como valorizar esses profissionais evitando assim, que esses profissionais abandonem o processo na implantação e também que esses profissionais se mantenham na empresa por tempo suficiente para gerar uma base de conhecimento sólida evitando que o processo sofra algum desvio devido à eventual falta de um profissional chave.

4.5.5 Gestão da demanda.

Ter uma área de gestão da demanda bem estruturada, com o escopo bem definido, com bons modelos estatísticos, dados confiáveis e capacidade de comunicar todos os parceiros da cadeia de suprimentos de forma rápida e precisa. É a principal premissa desse trabalho.

Normalmente para isso deve-se haver uma mudança de cultura em todos os parceiros a fim de torná-los mais colaborativos e menos reativos a compartilhar informações importantes para os negócios ao qual todos estão envolvidos, normalmente a prática de gestão da demanda ajuda a mudar essa reatividade nos parceiros.

5 CONCLUSÃO

De acordo com as informações desse trabalho, pode-se concluir que um processo de gestão da demanda bem elaborado requer muito cuidado no momento de gerar o escopo, deve-se ter um alinhamento muito forte entre todos os envolvidos e por muitas vezes uma mudança cultural deve ser feita para conseguir um bom resultado com o processo. Também se entende que para um processo como esse poder atingir os objetivos pelo qual é implantado, tem-se que ter um grande alinhamento da área de informação para com as demais áreas dando suporte a ferramentas de EDI e VMI, sendo que para isso deve-se quebrar, muitas vezes, o paradigma de que as informações tidas como estratégias devem ser compartilhadas entre os fornecedores, para que assim, possa-se conseguir atingir o grau de excelência que deseja-se no processo. Além disso, deve-se ter uma forte capacidade de desenvolver modelos estatísticos para dar suporte a tomada de decisão, entretanto esses modelos não devem ser utilizados como verdade absoluta eles têm que ser utilizados como apoio, pois eles balizam as decisões das empresas evitando assim que as demandas sejam muito desalinhadas com a realidade.

Todas as premissas, técnicas e processos descritos nesse trabalho têm como objetivo principal envolver todas as áreas das empresas que desejam trabalhar com uma gestão da demanda madura, pró-ativa e com melhor assertividade, são técnicas muito difundidas nas literaturas e que foram compiladas nesse trabalho com o objetivo de trazer à luz como utilizá-las na prática nas empresas.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CHOPRA, S. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 1.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

MILESKI, A. J. **Análise de Métodos de Previsão de Demanda Baseados em Séries Temporais em Uma Empresa do Setor de Perfumes e Cosméticos**. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

ZORNIG, F. Demand State and Pricing Strategy Disponível em: <http://www.quantiz.com.br/artigos/demand_state_and_pricing_strategy.pdf>. Acesso em: 14/09/2012.

VIEIRA, J.G.V. , YOSHIZAKI, H.Y. *et al.* **Tentativa de adaptação do CPFR para a realidade brasileira**: casos de sucesso e insucesso na cadeia de suprimentos do varejo. Trabalho apresentado no XXIV. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis, 2004.

AROZO, Rodrigo. **CPFR – planejamento colaborativo**: em busca da redução de custos e aumento do nível de serviços nas cadeias de suprimentos. *Revista Tecnológica*, São Paulo, ano VI, n. 60, 2000.

MELLO, D.C. **Gestão da demanda sob a perspectiva da gestão da cadeia de suprimentos**: uma abordagem além da previsão. *Revista Tecnológica*, São Paulo, 17 de janeiro 2012. Disponível em:< <http://www.tecnologica.com.br/artigos/gestao-da-demanda-sob-a-perspectiva-da-gestao-da-cadeia-de-suprimentos-uma-abordagem-alem-da-previsao/>>. Acesso em: 15/09/2012.

PACHECO, P. H.P. **Análise do Processo de Previsão da Demanda B2B**: O caso de um fornecedor do mercado empresarial. 116 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007