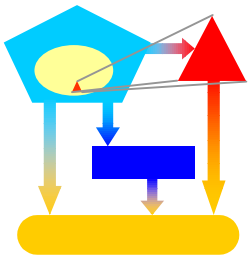
Pesquisa de Software de Previsão

OBJETIVOS DA PESQUISA
PREPARAÇÃO DA PESQUISA
Pesquisa piloto
ELEMENTOS DA AMOSTRA
EXECUÇÃO DA PESQUISA
ANÁLISE DAS DISTORÇÕES

RESULTADOS DA PESQUISA
Optiplan Plus
Fourcast
PSI Planner
Manugistics
AVALIAÇÃO GERAL

CONCLUSÕES
Demanda
Modelos de previsão
Inteligência de vendas
Processo de previsão
Ferramentas do software
Gestão do banco de dados



PESQUISA DE SOFTWARE DE PREVISÃO

4.1 Objetivos da pesquisa

A pesquisa dos softwares de previsão tem como objetivo verificar de que forma eles se inserem no processo de previsão. Analisar as ferramentas disponíveis e como este processo pode ser influenciado pela estrutura do programa.

4.2 Preparação da pesquisa

A primeira restrição para o desenvolvimento da pesquisa foi a falta de acesso aos desenvolvedores de software, pois estes na maior parte das vezes se localizam no exterior. Para contornar essa restrição e viabilizar a pesquisa, esta foi feita com o uso de correio eletrônico.

Para realizá-la foi desenvolvido um questionário, que está organizado nos seguintes tópicos: demanda, modelos de previsão, inteligência de vendas, processo de previsão, ferramentas do software e gestão do banco de dados. A seguir, cada um destes tópicos é descrito, assim como os pontos focados no questionário. O questionário encontra-se no ANEXO A.

A. Demanda

Dentro da lógica de que o software deve ajudar o usuário a analisar e entender sua demanda, serão feitas questões para verificar se o programa se dispõe a realizar tais funções. Em caso positivo, se avaliará como isso é feito.

Será foco de análise, também, a capacidade do software de tratar com diferentes padrões de demanda. Visto que este trabalho se concentra nas previsões de curto prazo, são importantes aqueles softwares que tratam da componente sazonalidade.

B. Modelos de previsão

Serão verificadas quais as técnicas disponíveis em cada software, e para que tipo de situação elas são indicadas.

Conforme ressaltado na teoria, é importante que o responsável por prever, conheça os modelos de previsão, para que possa escolher entre eles e, sobretudo para que confie no resultado do modelo. No questionário se investigará qual é o grau de acesso do usuário à formulação.

Associada ao acesso à formulação do modelo, está a questão de qual o nível de flexibilidade dado ao usuário, para que este defina o modelo que deve ser utilizado.

C. Inteligência de vendas

Nessa parte do questionário se procurará avaliar como o software utiliza aquelas informações qualitativas provenientes da força de vendas ou da gerência de vendas.

D. Processo de previsão

Nesse ponto, o objetivo é verificar se o software atua no processo de previsão como um todo. Serão questionadas as formas pelas quais o software trata cada uma das seguintes funções: coletar os dados; analisar os dados; selecionar o modelo; produzir uma previsão quantitativa; revisar a previsão; produzir a previsão final; monitorar a acurácia. Será foco de atenção, qual é a interação exigida do usuário em cada uma das etapas.

E. Ferramentas do software

Será questionada qual a lógica utilizada pelo software, para escolher o modelo mais apropriado ao cálculo das previsões. Também, se perguntará quais são as ferramentas específicas para o acompanhamento dos erros de previsão.

Finalmente serão analisados os relatórios disponíveis para os usuários, com isso se estará também avaliando que tipo de informação os desenvolvedores de software julgam importantes à função de previsão.

F. Gestão do banco de dados

Nesta última parte do questionário estará sendo avaliada a capacidade do software em registrar:

- Informações qualitativas;
- Explicações para mudanças na demanda; e,
- Hipóteses feitas para prever.

Será analisado também, como o usuário interage com o banco de dados e se as análises de dados são automáticas ou feitas por ele.

4.2.1 Pesquisa piloto – ajuste do questionário

Antes de chegarmos as questões finais, foi feito um questionário piloto. Esse piloto foi enviado para **três** empresas. Com a resposta de uma delas foram feitos alguns ajustes e então se chegou ao questionário final. As questões apresentadas no ANEXO A já são as finais.

4.3 Escolha dos elementos da amostra

Com a restrição já explicada anteriormente de que os desenvolvedores de software não se encontrarem no Brasil, a localização destes foi feita através da pesquisa em periódicos e através da própria *Internet (www - world wide web)*. Na Tabela 5 está a relação de todas empresas para as quais o questionário foi enviado.

Tabela 5 - Relação de Fornecedores de Software de Previsão

Empresa	Empresa
Adapta Solutions	J.D.Edwards

Empresa	Empresa
Advanced Planning Systems Inc.	LPA Software Inc.
Alt-C Systems Inc.	Lilly Software Associates Inc.
Aperia	Logility Inc.
B.T. Smith & Associates	Logistics Planning Associates LLC
Bender Management Consultants Inc.	MAPICS Inc.
BioComp Systems Inc.	Manugistics Inc.
Bridgeware Inc.	McConnell Chase Software Works
Business Forecast Systems	Numetrix
Chesapeake Decision Science Inc.	Pacific Forecasting Systems Inc.
DataWorks Corporation	Palisade Corporation
Decision Associates Inc.	Prescient Systems Inc.
Delphus Inc.	Roadmap Technologies Inc.
Demand Management inc.	SAS Institute Inc.
Distinction Software Inc.	Smart Software Inc.
Engineering Management Consultants	SynQuest Inc.
Eventus Logistics	Think Systems Corp.
Falcon Software	User Solutions Inc.
Futurion Forecasting Systems	I2 Technologies inc.
Futurmaster	

No ANEXO D estão listados os endereços eletrônicos de cada uma das empresas.

4.4 Execução da pesquisa

Uma vez concluído, o questionário final foi enviado para outras **trinta e seis** totalizando **trinta e nove** desenvolvedores de software de previsão na pesquisa. A relação dessas empresas encontra-se na Tabela 5.

Dessas **quarenta** empresas, foram retornados **nove** questionários, sendo que apenas **quatro** puderam ser aproveitados para o trabalho. Dos questionários não utilizados, **três** estavam apenas parcialmente respondidos e **dois** dos softwares não eram de previsão.

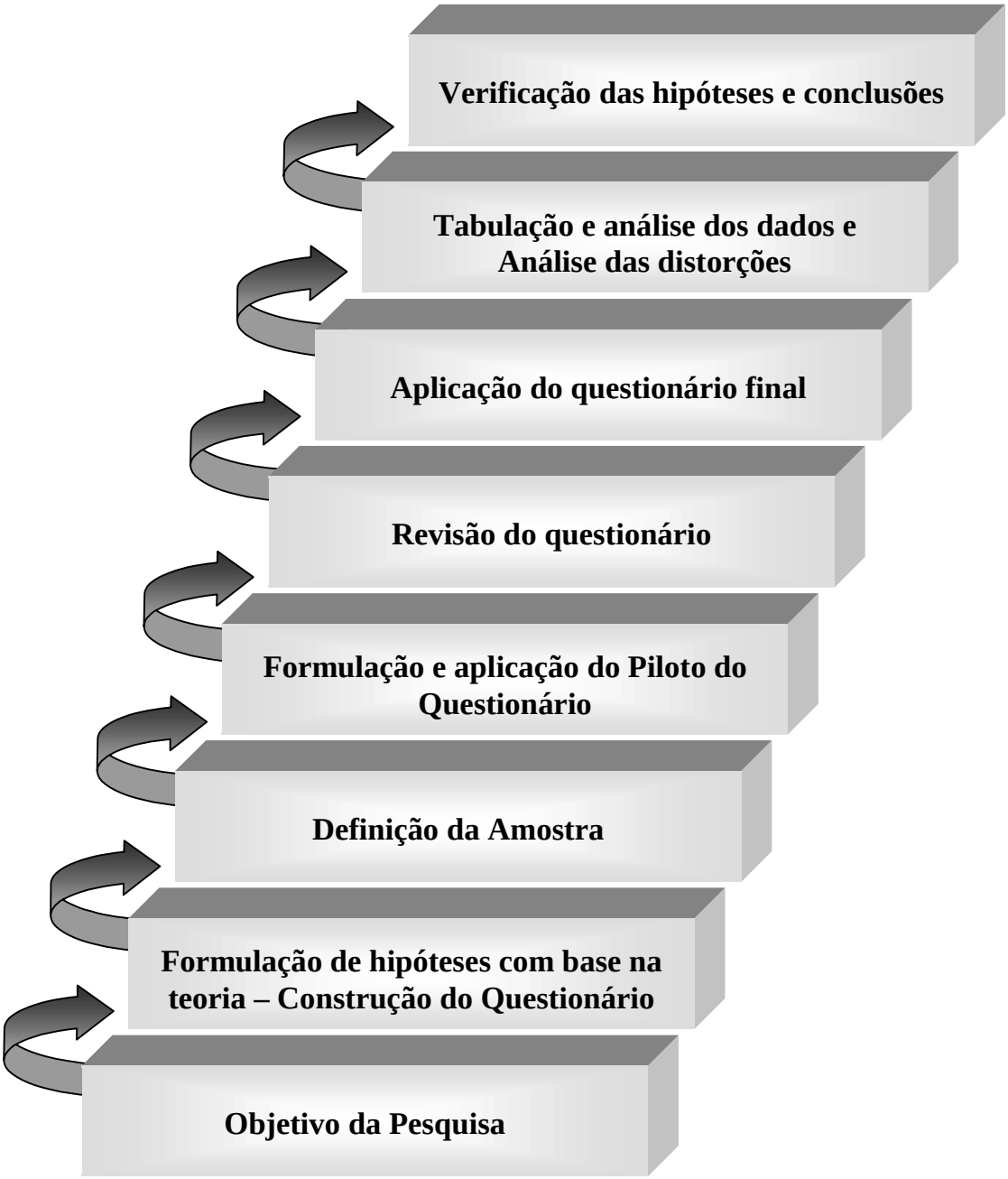


Figura 16 – Metodologia de Pesquisa[1]

[1] Metodologia adaptada das notas de aula do Prof. Mário Sergio Salerno; PRO – 196 Administração e Organização que foram baseadas em THIOLLENT, Michel. Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquete Operária. São Paulo, Polis, 1980.

O estudo do software foi feito através da análise dos questionários e também com a utilização de versões demonstrativas dos softwares que foram obtidas pela *Internet*. Para o Manugistics, que tem representante no Brasil, foi possível também a realização de uma entrevista na qual o software foi demonstrado.

A Figura 16 apresenta o diagrama da metodologia adotada na execução da pesquisa.

4.5 Análise das distorções

A utilização apenas de questionários enviados por correio eletrônico insere uma distorção associada ao entendimento das mensagens de pergunta e resposta. O método de comunicação utilizada não permite a confirmação do entendimento (*feedback*).

Na tentativa de controlar essa distorção foi enviado o questionário piloto para **três** empresas. Com a resposta de uma delas foram feitos alguns ajustes e o questionário final foi então aplicado.

Outra distorção foi a intenção de venda de seu produto por parte dos desenvolvedores. O controle desta distorção foi feito através da análise crítica das respostas e utilização daquilo considerado como relevante pelo pesquisador. Essa alternativa embora controlada também insere uma distorção, a subjetividade do pesquisador na análise de relevância.

Por fim, o fato de a pesquisa ter sido feita com as respostas de **nove** empresas das **trinta e nove** da amostra inicial, também é uma distorção. Essas **nove** empresas não podem ser consideradas como representativas dos softwares de previsão. Na análise dos resultados deve-se considerar este fato.

4.6 Resultados da pesquisa

4.6.1 Optiplan Plus da Advanced Planning Systems Inc.

4.6.1.1 Demanda

Com relação ao tratamento da demanda o software possui algoritmos para lidar com diversos tipos de demanda como, por exemplo, séries temporais com sazonalidade e tendência, com eventos discretos e com demanda irregular (Lumpy Demand).

Não há nenhuma ferramenta específica para o tratamento da demanda quando há concentração em poucos clientes. O software permite apenas que a previsão seja feita separadamente por cliente ou por grupo de clientes.

Existe a flexibilidade para que o usuário possa escolher técnicas diferentes para diferentes produtos ou ainda que as técnicas sejam definidas automaticamente através do critério de menor MAD (desvio médio absoluto).

4.6.1.2 Modelos

O software disponibiliza uma série de alternativas para o usuário. Merece destaque entre os modelos quantitativos o de Box-Jenkins, o Suavizamento Exponencial (vários tipo de Holt-Winter, com ou sem tendência, sazonalidade com índices somados ou multiplicados), e a Média Móvel, além de um método especifico para aquelas situações em que a demanda é irregular.

O usuário não tem acesso à formulação ou aos algoritmos do software. Entretanto é possível que a previsão seja feita passo-a-passo possibilitando uma maior interação entre o processo de cálculo das previsões e o usuário.

O histórico máximo que o software pode armazenar é de **quarenta e oito** períodos. É possível, também, fazer previsões de produtos sem dados históricos, desde que haja outro produto do qual se possa "emprestar" o padrão de demanda.

4.6.1.3 Inteligência de vendas

O software não está preparado para receber informações qualitativas vindas da força de vendas ou pelo menos o processo de previsão imposto pelo software não requer essas informações. Existe apenas um sistema de anotações para cada item que está disponível mais para descrições genéricas de cada item do que para auxiliar na previsão.

4.6.1.4 Processo de previsão

O software tem funções específicas para suportar vária etapas do processo de previsão. Como as funções para importação de dados, seleção de modelo, cálculo da previsão, revisão da previsão e monitoramento da acurácia.

Apesar de ter todas essas funções embutidas, o processo de previsão é quase todo automático permitindo pouca interação entre o usuário e as ações executadas pelo software.

4.6.1.5 Ferramentas do software

A previsão é apresentada na forma de planilhas e gráficos facilitando a visualização para o usuário.

O software possui uma ferramenta denominada "Cristal Reports" que permite que o usuário construa os relatórios da maneira que lhe for mais conveniente. Além disso, também há relatórios padronizados para a análise de desempenho das previsões.

O software possui ajuda com sensibilidade de contexto, ou seja, caso a ajuda seja solicitada as informações fornecidas terão ligação com a tela que estiver senda acessada. O desenvolvimento do aplicativo é direcionado para o padrão do Windows com banco de dados no formato do Access e relatórios compatíveis com o Excel e com o Word.

4.6.1.6 Banco de dados

Novamente o software não trata de aspectos qualitativos. Seu banco de dados está preparado apenas para registrar informações relativas às quantidades vendidas. Não há qualquer forma de registrar as justificativas para eventuais alterações no comportamento da demanda ou mesmo para registrar o contexto ao qual cada período se insere.

4.6.1.7 Avaliação

Seu desenvolvimento direcionado ao Windows facilita bastante o trabalho de análise de dados uma vez que todos resultados podem facilmente ser transportados para o MS Excel ou para o MS Access.

O software permite que alterações sejam feitas pelo usuário, mas o processo de previsão induzido pelo aplicativo acaba por negligenciar as informações qualitativas, seja na análise dos dados, no momento da produção das previsões, ou mesmo no armazenamento dos dados.

Com relação ao aspecto quantitativo, o software disponibiliza uma grande variedade de modelos, sendo alguns deles úteis para situações específicas como na previsão de itens com demanda irregular. Sua interface é bastante amigável e bastante similar ao padrão Microsoft.

4.6.2 Fourcast da Engineering Management Consultants

4.6.2.1 Demanda

Além das ferramentas internas do software o usuário pode analisar a demanda através dos gráficos dos dados de entrada. Já com relação à demanda concentrada em alguns clientes o software não possibilita nenhuma alternativa.

O software não possibilita qualquer acesso aos modelos que são rodados. O usuário também é impedido de escolher ou alterar o modelo, tudo é automático.

O software é mais indicado para previsão de indicadores financeiros. Trata melhor aquele tipo de demanda que possui sazonalidade.

4.6.2.2 Modelos

O modelo básico do software é chamado pelo desenvolvedor de MWS (Moving Window-Spectral). Esse método é descrito como particularmente eficiente quando a serie temporal a ser prevista apresenta uma componente sazonal que se repete ao longo do tempo. A lógica do modelo e os algoritmos do software não podem ser acessados.

O modelo de previsão é multivariado, ou seja, ele é capaz utilizar até **sete** variáveis correlacionadas para calcular a previsão de cada item. O detalhe mais importante é que não é preciso ter estimativas dessas variáveis correlacionadas para que o modelo possa ser utilizado. O próprio modelo faz as estimativas para as variáveis correlacionadas e então calcula a previsão da variável de interesse.

O algoritmo de previsão é automático não possibilitando a interação do usuário durante o cálculo das previsões. O usuário pode fazer revisões das previsões de duas maneiras: determinando limites superiores e inferiores para previsão de cada item ou através da simples alteração da previsão. Nessa última opção, o usuário substitui a sugestão do software por uma outra estimativa definida externamente ao software.

O fornecedor do software recomenda que para utilização eficiente do modelo de previsão o histórico deve ter dados de aproximadamente 100 períodos.

4.6.2.3 Inteligência de vendas

Além do cálculo das previsões o software só permite que informações qualitativas sejam inseridas na previsão através do estabelecimento de limites superiores e inferiores para as previsões ou através da simples substituição do valor calculado pelo modelo por um outro valor definido pelo usuário.

O software possui uma ferramenta que pode ser útil para coletar informações da força de vendas. É uma ferramenta de comunicação embutida no programa que possibilita a transferência de dados via modem.

4.6.2.4 Processo de previsão

O software auxilia algumas etapas do processo de previsão. A entrada de dados pode ser feita eletronicamente através da importação de dados ou de simples digitação. É importante ressaltar que os arquivos dos dados históricos são arquivos texto, mas que possuem uma formatação especial. Isso pode ser um complicador para os casos em que existem muitos itens e se deseje fazer mudanças no sistema.

Para análise dos dados estão disponíveis apenas os gráficos dos dados históricos. Com relação à escolha e ajuste do modelo isso é totalmente automático e sem a interferência do usuário. A única variável sobre a qual o usuário tem controle é o horizonte da precisão.

A revisão da previsão pode ser feita com o estabelecimento de limites máximo e mínimo para previsão de cada item além da alternativa de alterar o valor da previsão.

A previsão final é apresentada na forma de gráficos ou de uma tabela. Para análise dos erros é calculado entre outros o MAPE (erro médio absoluto percentual). Há também um relatório chamado "Histograma dos Resíduos" mas que durante a simulação não funcionou.

No caso desse software pode se afirmar que ele está preparado para atender as necessidades de um processo de previsão mais elaborado. Entretanto não há nenhum indutor de atitude nesse sentido. Isso ocorre, pois o programa é bastante flexível, podendo ser utilizado apenas como um instrumento de cálculo das previsões quantitativas.

4.6.2.5 Ferramentas do software

O software está preparado para calcular a previsão com apenas os dados históricos sem nenhuma outra informação. Há diversas ferramentas disponíveis com destaque para aquelas de comunicação.

A previsão pode ser apresentada na forma de gráfico de tabela ou de intervalo de confiança. A opção de cálculo com intervalo de confiança disponibiliza as opções de cálculo do intervalo com 95%, 90% ou 50%.

Existem **quatro** relatórios diferentes para analisar as previsões. Os relatórios são pré-programados e não podem ser mudados. Além dos relatórios que apresentam as previsões também há **dois** relatórios para análise dos erros de previsão.

4.6.2.6 Banco de dados

O software não trata de aspectos qualitativos. Seu banco de dados está preparado apenas para registrar informações relativas às quantidades vendidas e às variáveis correlacionadas. Não há qualquer forma de registrar as justificativas para eventuais alterações no comportamento da demanda ou mesmo para registrar o contexto ao qual cada período se insere.

Os arquivos do banco de dados possuem uma estruturação padronizada pelo software. Isso pode criar problemas para adequação do software à realidade de cada empresa. Esse problema se apresenta na medida que essa restrição do software pode torná-lo incompatível com os outros programas utilizados pela empresa.

4.6.2.7 Avaliação

O software pode ser útil para gerir o processo de previsão visto que possuem funções que auxiliam em várias etapas do processo. Já com relação à abrangência das técnicas ele se restringe a um modelo que não foi disponibilizado pelo fornecedor do software.

As informações qualitativas podem ser inseridas na previsão final, mas não há nenhuma ferramenta específica que auxilie essa etapa do processo. Pode-se dizer que o software ignora as variáveis qualitativas que podem atuar sobre a variável estudada.

O programa é amigável e emite explicações a cada comando do usuário. As explicações detalham qual é a ação que está sendo tomada, quais suas conseqüências e quais devem ser as próximas ações. Isso facilita sua utilização, entretanto o programa como um todo preocupa na medida em que a troca de informações com outros aplicativos é difícil.

4.6.3 PSI Planner da Logistics Planning Associates LLC

4.6.3.1 Demanda

O PSI Planner não é apenas uma ferramenta de previsão. Ele integra previsão de vendas, DRP[2]/MRP[3], módulos do MPS[4], é fácil de instalar e usar. É direcionado para pequenas e médias empresas para gerenciar situações em que há muitos itens em localidades diferentes.

Esse software não possui nenhuma ferramenta que ajude a analisar a demanda, toda análise é feita automaticamente pelos algoritmos internos do programa. O usuário não tem a flexibilidade de escolher o modelo que deve ser utilizado para prever essa escolha também é automática.

Este software está preparado para lidar com padrões de demanda como a sazonalidade e a tendência.

Não há nenhuma ferramenta específica para o tratamento da demanda quando há concentração em poucos clientes.

4.6.3.2 Modelos

Os métodos disponíveis são a Regressão Linear e o Suavizamento Exponencial com ou sem sazonalidade e tendência. A definição de qual modelo deve ser utilizado, assim como a definição dos parâmetros do modelo é feita automaticamente por um algoritmo de otimização.

O fornecedor do software avalia que com dados históricos de **doze** períodos já é possível utilizar seu aplicativo para produzir previsões.

Não há acesso à formulação ou aos algoritmos utilizados pelo software. A única documentação que o fornecedor disponibiliza é o Manual do Usuário no qual há algumas explicações sobre a lógica utilizada pelo software para prever.

4.6.3.3 Inteligência de vendas

O programa não tem nenhum procedimento previsto para utilização da inteligência de vendas na elaboração da previsão. Há, entretanto uma característica que agrega informações qualitativas ao histórico de dados. Quando o usuário faz alguma alteração nas previsões do software ele é obrigado a registrar a razão de tal revisão. Dessa forma, há formação de um histórico com as diferenças entre as previsões do software e as previsões finais.

---

[2] DRP é uma técnica de planejamento dos recursos de distribuição, para maiores detalhes veja CORRÊA et al. (1997).

[3] MRP é o planejamento da necessidade de materiais, para maiores detalhes veja CORRÊA et al. (1997).

[4] MPS é o plano mestre de produção, para maiores detalhes veja CORRÊA et al. (1997).

O software está preparado para que as previsões sejam feitas em várias filiais ou depósitos e então agregadas na matriz, ou seja, ele permite que a previsão seja feita *bottom-up*. Essa estrutura permite que as previsões sejam feitas em um ponto mais próximo à demanda e com isso a utilização da inteligência de vendas nas revisões das previsões se torna mais fácil.

4.6.3.4 Processo de previsão

Esse software, na verdade, se destina à gestão de estoques para uma cadeia de distribuição. A previsão é uma das funções suportadas por ele. Ele além de fazer a previsão inicial, permite a sua revisão e o registro das razões de cada alteração nas previsões.

Com relação ao processo de previsão, pouco se pode inferir, pois ele é totalmente automático. O usuário precisa apenas aprovar as sugestões do software ou digitar suas próprias previsões.

Não há ferramenta de análise dos erros.

4.6.3.5 Ferramentas do software

Como já foi explorado, a definição de qual modelo deve ser utilizado, assim como a definição dos parâmetros do modelo é feita automaticamente por um algoritmo de otimização.

As previsões são apresentadas na forma de planilha ou de gráfico. O relatório das previsões pode ser emitido em qualquer unidade que tenha sido predefinida pelo usuário.

Há também uma função para registrar as alterações feitas nas previsões e seus motivos.

4.6.3.6 Banco de dados

A função de registro das alterações nas previsões é útil para gestão do banco de dados. Sempre que uma previsão calculada pelo software for alterada o usuário é obrigado a fazer uma descrição das razões dessa alteração. Isso possibilita a formação de um histórico qualitativo sobre os motivos das revisões nas previsões evitando que essas informações se percam.

Além dessa característica o software apenas registra a demanda de cada período.

4.6.3.7 Avaliação

Esse software tem uma função de previsão bastante simples e realmente se aplica mais a empresas de pequeno e médio porte. Seu foco principal é a gestão de estoques. O módulo de previsão é auxiliar dentro de sua estrutura.

Não há um nenhum processo de previsão induzido ou previsto no design do programa. Ele é mais uma ferramenta de cálculo de previsões.

Merece destaque a importância dada as informações qualitativas para revisão das previsões. Esse procedimento garante que parte das informações qualitativas do processo de previsão seja registrada.

4.6.4 Manugistics

4.6.4.1 Demanda

O modulo de Gestão de Demanda do Manugistics possui diversos algoritmos de análise da demanda. Desde algoritmos comuns de séries temporais até outros mais complexos para o tratamento de demanda irregular ou para o estudo do comportamento do consumidor.

É permitido ao usuário escolher a técnica mais apropriada para prever cada produto. Entretanto seus algoritmos de análises são todos automáticos. Qualquer alteração feita pelo usuário é feita por análise externa ao software.

Para o tratamento da demanda quando há concentração em poucos clientes é possível incluir os próprios clientes no processo de revisão das previsões através da Internet.

4.6.4.2 Modelos

O modelo quantitativo do software é o modelo de séries temporais de Box-Jenkins. Modelo que é totalmente inacessível ao usuário, funcionando como uma “caixa preta”. Há, também, uma outra técnica de séries temporais útil na previsão de demandas irregulares.

A forma direta de entrada de informações qualitativas para previsão é a possibilidade que o usuário tem de revisar as previsões. Há também um algoritmo para estudar a conseqüência de eventos cadastrados no banco de dados como, por exemplo, uma promoção.

Existe outro modelo, desenvolvido pela própria Manugistics, que procura inserir na previsão uma análise do comportamento do consumidor com relação a **três** características percepção de preço, a reação do mercado a variações de preço, e o tempo de percepção do mercado às variações de preço. Todos esses modelos foram descritos funcionalmente durante a pesquisa, entretanto não se entrou em detalhes técnicos sobre nenhum deles.

4.6.4.3 Inteligência de vendas

O software não teve seu desenvolvimento direcionado para aproveitar as informações da inteligência de mercado, mas possui algumas ferramentas que facilitam sua utilização. É possível, por exemplo, fazer ajustes das previsões com o registrando as justificativas de cada mudança.

Associada à possibilidade de fazer alterações sobre as previsões quantitativas, é possível também fazer essas alterações pela Internet. Dessa forma torna-se viável a utilização da força de vendas para inserir as informações mais atuais sobre o mercado.

4.6.4.4 Processo de previsão

O módulo de previsão pode ser utilizado para auxiliar algumas etapas do processo de previsão. Inicialmente há uma grande capacidade de troca de informações com outros sistemas, inclusive os concorrentes como os da SAP, BAAN ou ORACLE. A entrada de dados também pode ser feita pela Internet o que facilita a formação dos históricos com menor risco de perda de informação nas interfaces.

Toda análise dos dados, seleção do modelo e cálculo das previsões é automática, sem interferência do usuário. Não há funções que suportem as análises que por ventura o próprio usuário deseje realizar.

No momento das revisões além de permitir que usuário sobreponha a previsão quantitativa é possível também o registro das razões que o levaram a fazer esta alteração.

Esse software, por caracterizar-se por grande flexibilidade, pode atender as necessidades de um processo de previsão bastante complexo. Entretanto todas as informações desejadas deverão ser programadas. Ele requer um design prévio do processo de previsão para que os ajustes no software sejam feitos.

4.6.4.5 Ferramentas do software

Uma vez que o algoritmo utilizado é o Box-Jenkins, não existe propriamente uma ferramenta de escolha de modelo, mas sim uma ferramenta para ajustá-lo.

Há uma ferramenta de análise de eventos, na qual o usuário entra com informações sobre eventos passados e futuros como promoções, campanhas, etc. O software então procura identificar qual a influência de cada evento sobre a demanda para então utilizar esse padrão em novas previsões.

Não há ferramenta preparada para monitorar a acurácia das previsões. Entretanto é possível programá-la. Além disso, também é possível estabelecer faixas de tolerância de erro. Uma vez que o erro ultrapasse esses limites, então uma mensagem de exceção é gerada pelo sistema exigindo a verificação do usuário.

O software como um todo apresenta facilidade de utilização e está direcionado para utilização das novas tecnologias de informação como a transferência de dados pela Internet.

4.6.4.6 Banco de dados

O software da Manugistics entre os avaliados é o único que se propõe ao tratamento de eventos. Sua função de análise de eventos tem por objetivo modelar o padrão de resposta da demanda para qualquer evento cadastrado em seu banco de dados.

O registro de informações qualitativas se limita às justificativas das revisões. Não há qualquer ferramenta preparada para que informações qualitativas sobre variações inesperadas da demanda possam ser registradas.

Com relação às hipóteses assumidas na previsão, o usuário pode realizar simulações do tipo "*what-if*" (análise de sensibilidade) para tentar inferir quais seriam os possíveis resultados de eventos que possam ocorrer. Entretanto, não há função para registrar essas hipóteses.

4.6.4.7 Avaliação

Esse software possui técnicas de previsão inovadoras em comparação aos outros softwares analisados. Tem a pretensão de atuar, no estudo de variáveis como o comportamento do consumidor, ou na explicação da relação de eventos promocionais à demanda.

Quanto aos modelos quantitativos, novamente vale ressaltar, que é preciso que se avalie adequação de cada padrão de demanda aos modelos disponíveis. No caso do Manugistics, as informações disponibilizadas não foram suficientes para considerações sobre esses modelos.

Com relação à influência do software no processo de previsão, pode-se afirmar que este software se caracteriza por grande flexibilidade. A conseqüência disso é que o software deve ser ajustado para que atenda ao processo de previsão desenhado pela empresa usuária. Com isso, corre-se o risco de que nenhum processo seja desenhado e o software passe a servir como uma "calculadora".

4.7 Avaliação geral

Os softwares de uma forma geral se restringem a utilização dos modelos quantitativos. As técnicas qualitativas não são abordadas. O computador é extremamente necessário para utilização das técnicas quantitativas, sobretudo para aquelas mais complexas, ou naqueles casos em que há muitos itens para prever. Apesar dessa constatação, o computador também pode ser utilizado para agregar informações qualitativas a previsão. É nessa função, que os softwares analisados apresentaram uma lacuna, sendo muito pouco desenvolvida.

Tabela 6 – Avaliação Geral dos Softwares

	Em Geral	OptiplanPlus	Fourcast	PSI Planner	Manugistics
DEMANDA					
Capacidade do programa em ajudar o usuário a analisar sua demanda	😐	😐	😐	😐	😐
Capacidade do software de prever diferentes padrões de demanda	😐	☺	😐	😐	☺
MODELOS DE PREVISÃO					
Técnicas disponíveis	😐	☺	☹	😐	😐

	Em Geral	OptiplanPlus	Fourcast	PSI Planner	Manugistics
Grau de acesso do usuário à formulação	☹	☹	☹	☹	☹
Flexibilidade para o usuário definir o modelo a ser utilizado	😐	☺	😐	☹	😐
INTELIGÊNCIA DE VENDAS					
Capacidade do software em utilizar as informações da força de vendas	☹	☹	☹	😐	😐
Capacidade do software em utilizar as informações da gerência	😐	😐	😐	😐	😐
PROCESSO DE PREVISÃO					
Nesse ponto o objetivo é verificar se o software para o processo de previsão como um todo	☹	☹	☹	☹	☹
FERRAMENTAS DO SOFTWARE					
Lógica de escolha do modelo mais apropriado	😐	☺	😐	Ñ	Ñ
Exame das funções para acompanhamento dos erros de previsão	😐	☺	☺	☹	😐
Informações disponibilizadas	😐	😐	😐	☹	😐
Facilidade de uso do software como um todo.	☺	☺	☺	☺	😐
GESTÃO DO BANCO DE DADOS					
Capacidade em registrar de informações qualitativas	☹	☹	☹	☹	😐
Capacidade em registrar explicações para mudanças na demanda	☹	☹	☹	☹	☹
Capacidade do software em lidar com causas especiais	😐	☺	☹	☹	☺
Capacidade de registrar as hipóteses feitas para prever	☹	☹	☹	😐	😐

☺ **- Satisfatório** 😐 **- Parcialmente Satisfatório** ☹ **- Insatisfatório**

Ñ – não foi possível avaliar

Todo tipo de informação qualitativa útil à previsão, desde as explicações sobre anormalidades do histórico de dados até os motivos das revisões, é pouco ou nada tratado pelos softwares**.** Essa é uma estratégia questionável para o desenvolvimento dos softwares uma vez que a maioria dos gerentes prefere as técnicas qualitativas para prever SANDERS (1997).

Os programas também não mostram uma preocupação com o processo de previsão. Genericamente pode-se afirmar que os softwares são úteis apenas no momento de calcular as previsões quantitativas.

Com relação aos modelos quantitativos os softwares são bastante heterogêneos. Enquanto alguns possuem uma grande variedade de técnicas, outros têm apenas um modelo disponível. Na escolha de um software de previsão é importante avaliar quais as técnicas disponíveis e se estas são indicadas ao padrão de demanda que se quer prever.

A Tabela 6 apresenta uma avaliação qualitativa dos recursos disponibilizados pelos softwares naquelas variáveis avaliadas pela pesquisa. Essa análise qualitativa visa dar ao leitor qual foi a impressão geral do pesquisador sobre os softwares em geral. É importante ressaltar que esse tipo de ferramenta tem confiabilidade questionável, ou seja, outro pesquisador poderia chegar a outros resultados.

4.8 Conclusões

4.8.1 Demanda

- Capacidade do programa em ajudar o usuário a analisar sua demanda:

Os softwares em geral possuem algoritmos de análise dos dados, mas deixam a desejar na análise que eventualmente o usuário deseje fazer. Quando presentes, os únicos recursos que se aplicam a esse fim se limitam a disponibilização de gráficos e tabelas dos dados históricos.

- Capacidade do software de prever diferentes padrões de demanda:

Além do tratamento feito pelo modelo de previsão, alguns softwares têm também funções para o tratamento de alguns padrões específicos de demanda como a demanda irregular (Lumpy Demand), a concentração das vendas em poucos clientes, o efeito dos eventos, etc. De maneira genérica pode-se afirmar que há grande heterogeneidade na forma como os softwares tratam a demanda.

4.8.2 Modelos de previsão

- Técnicas disponíveis:

No tange as técnicas quantitativas, enquanto alguns softwares se concentram em poucos modelos, outros disponibilizam uma série deles. A seleção de um software deve passar por um estudo prévio de quais os padrões de demanda que se quer prever e a adequação das técnicas disponíveis em cada software.

- Grau de acesso do usuário à formulação:

A regra é que o usuário não tem acesso à formulação e aos algoritmos de previsão. Embora haja treinamento e documentação que explique sua lógica, o entendimento é apenas parcial o que dificulta a validação dos resultados pelos usuários.

- Flexibilidade para o usuário definir o modelo a ser utilizado:

Essa é uma característica que reflete a flexibilidade do software em geral. Enquanto alguns softwares são bastante flexíveis, permitindo customizações para atender diversos tipos de empresas com diferentes processos de previsão. Outros possuem funções preestabelecidas sobre as quais o usuário não tem controle. A escolha do modelo de previsão é permitida em alguns softwares, enquanto em outros ela é feita exclusivamente pelo algoritmo.

4.8.3 Inteligência de vendas

- Capacidade do software em utilizar as informações da força de vendas:

Como já foi dito, em geral, os softwares destinam pequena atenção as informações qualitativas. Eles servem em primeiro lugar como uma ferramenta de cálculo. No caso da utilização das informações da inteligência de vendas não é diferente. Com raras exceções esse tipo de procedimento não é suportado pelos softwares.

Alguns softwares têm funções que ajudam esse procedimento, mas nenhum mostrou uma função específica com essa finalidade.

- Capacidade do software em utilizar as informações da gerência:

Em geral, há uma ferramenta que permite que as revisões sejam feitas nas previsões após o cálculo do modelo. Com essa função a entrada das revisões gerenciais se torna possível.

Alguns softwares exigem que as revisões sejam justificadas e assim formam históricos de hipóteses e motivos para alterações nas previsões, mas este não é o padrão. A maior parte trata a previsão como se ela fosse composta apenas de números.

4.8.4 Processo de previsão

- Nesse ponto o objetivo foi verificar se o software atua no processo de previsão como um todo:

A análise dos softwares deixou claro que seu desenvolvimento não é focado no suporte ao processo de previsão. Algumas das funções disponibilizadas auxiliam uma ou outra etapa do processo, mas não ele como um todo.

Todos possuem funções para importação de dados, para o cálculo das previsões quantitativas e para as revisões gerenciais. Essa constatação reforça a idéia de que o desenvolvimento dos softwares valoriza a capacidade de cálculo dos computadores em detrimento dos outros componentes do processo de previsão.

Notou-se que o grau de interação do usuário pode ser mínimo. Os desenvolvedores de software, procurando facilitar a utilização de seus produtos, evitam pontos em que o usuário tem que atuar. Com isso os softwares tornam-se mais "fáceis de usar", mas a custo da qualidade do processo de previsão.

4.8.5 Ferramentas do software

- Lógica de escolha do modelo mais apropriado:

A lógica de escolha do modelo mais apropriado bem como o ajuste e a parametrização dos modelos é feita por algoritmos de otimização. Cada software possui o seu e não houve acesso a informação de qual é o critério.

- Exame das funções para acompanhamento dos erros de previsão:

Esse é outro ponto que merece atenção na escolha do software. Caso o usuário tenha preferência por algum indicador é preciso verificar com antecedência se ele é um dos disponíveis no software ou se é possível customizá-lo.

Alguns softwares não trazem ferramentas para acompanhar a acurácia das previsões. Nestes casos é preciso exportar os dados para outro software para calculá-la.

- Informações disponibilizadas:

Em geral, as informações disponibilizadas sobre as previsões são apenas os números na forma de uma tabela. Alguns softwares possibilitam a visualização de gráficos com intervalos de confiança predefinidos pelo usuário.

Os relatórios são bastante diferentes indo desde uma simples planilha até funções para desenvolvimento de relatórios na forma e com o conteúdo que o usuário deseje.

- Facilidade de uso do software como um todo:

Os softwares em geral são desenvolvidos para interface Windows o que facilita sua utilização. Já que há uma padronização que facilita seu uso além de torná-los intuitivos.

4.8.6 Gestão do banco de dados

- Capacidade em registrar de informações qualitativas:

Os softwares analisados em geral não possuem mecanismos para registro ou tratamento sistemático desse tipo de informação.

- Capacidade em registrar explicações para mudanças na demanda:

Apenas um dos softwares apresentou função para comentários junto a cada dado do histórico. Sem essa função a formação dos históricos tende a se transformar em um amontoado de números sem contexto o que dificulta o entendimento futuro do comportamento da demanda.

- Capacidade do software em lidar com causas especiais:

Apenas um dos softwares mostrou uma preocupação em seu desenvolvimento para o problema dos eventos. Entretanto o algoritmo utilizado não é de domínio público o que impossibilita que tiremos conclusões sobre sua eficiência. Em geral os softwares não ajudam na gestão desse tipo de problema.

- Capacidade em registrar hipóteses feitas para prever:

Novamente não há função específica para esse fim. Entretanto as funções de revisão da previsão podem também ser usadas para esse fim.

A falta dessa ferramenta dificulta a análise do erro de previsão, pois este está bastante associado às premissas usadas na elaboração das previsões.