

MELHORIAS NOS PROCESSOS DE PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS

Ana Wen Jan Chan¹
Claudia Cristina Lopes Machado²

RESUMO

O presente artigo visa analisar o modelo atual de planejamento de produção para a indústria brasileira de caminhões e apontar melhorias no seu processo de previsão de demanda. Para tanto, realizou-se a pesquisa em uma empresa que atua no setor de autopeças, localizada em Curitiba-PR. A empresa será denominada como “empresa X” para que se preserve a sua identidade e direitos autorais de repasse. A fundamentação das análises baseia-se em pesquisas bibliográficas, documentais e de levantamento, realizadas por meio de livros, internet e entrevistas com os colaboradores e gerências das áreas de Marketing, Vendas e Logística da empresa X. O resultado desse trabalho é a melhoria do processo de planejamento, por meio de uma redução da variação entre o que está sendo planejado e o que efetivamente vai ser realizado. Isso impacta, principalmente, na redução de custos e estoques para a empresa.

Palavras-chave: Previsão de Demanda. Planejamento de Produção. Indústria de Caminhões.

¹ Graduada em Administração pela FAE Centro Universitário. *E-mail*: anawen_06@hotmail.com

² Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela UFPR. Professora da FAE Centro Universitário. *E-mail*: claudia.cmachado@fae.edu

INTRODUÇÃO

A empresa em estudo atua no segmento automotivo e está localizada em Curitiba-PR. Nesta cidade são fabricadas autopeças para sistemas de injeção diesel, com aplicação, principalmente, em motores de caminhões, ônibus, máquinas agrícolas e máquinas de construção.

Para que a produção aconteça de acordo com as necessidades e expectativas do mercado, a empresa conta com um processo interno de planejamento de produção. Esse será o foco central dessa pesquisa devido a sua importância estratégica para o gerenciamento e tomada de decisões da organização.

A delimitação do estudo acontece pela necessidade identificada de se aumentar a acurácia entre previsão da demanda e produção efetivamente realizada. Quanto maior a precisão, maior será a produtividade e menor serão os custos com estoques.

Em face desse contexto, surgiu a seguinte problemática: Como aumentar a precisão da previsão da demanda da empresa X de autopeças?

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, documental e de levantamento, realizada por meio de dados secundários como livros, internet, entrevistas com os colaboradores e gerências das áreas de Marketing, Vendas e Logística e documentos da empresa.

Ao final, é esperado que, com a melhoria do processo de planejamento, haja uma redução na diferença entre o que foi planejado e o que foi realizado, e verificar se, dessa forma, houve algum impacto nos resultados de produtividade e redução de custos da empresa.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No atual ambiente competitivo, as previsões têm um papel fundamental, servindo como guia para o planejamento estratégico da produção, finanças e vendas de uma empresa. A definição do horizonte de planejamento depende dos objetivos a serem alcançados com o processo de previsão de demanda:

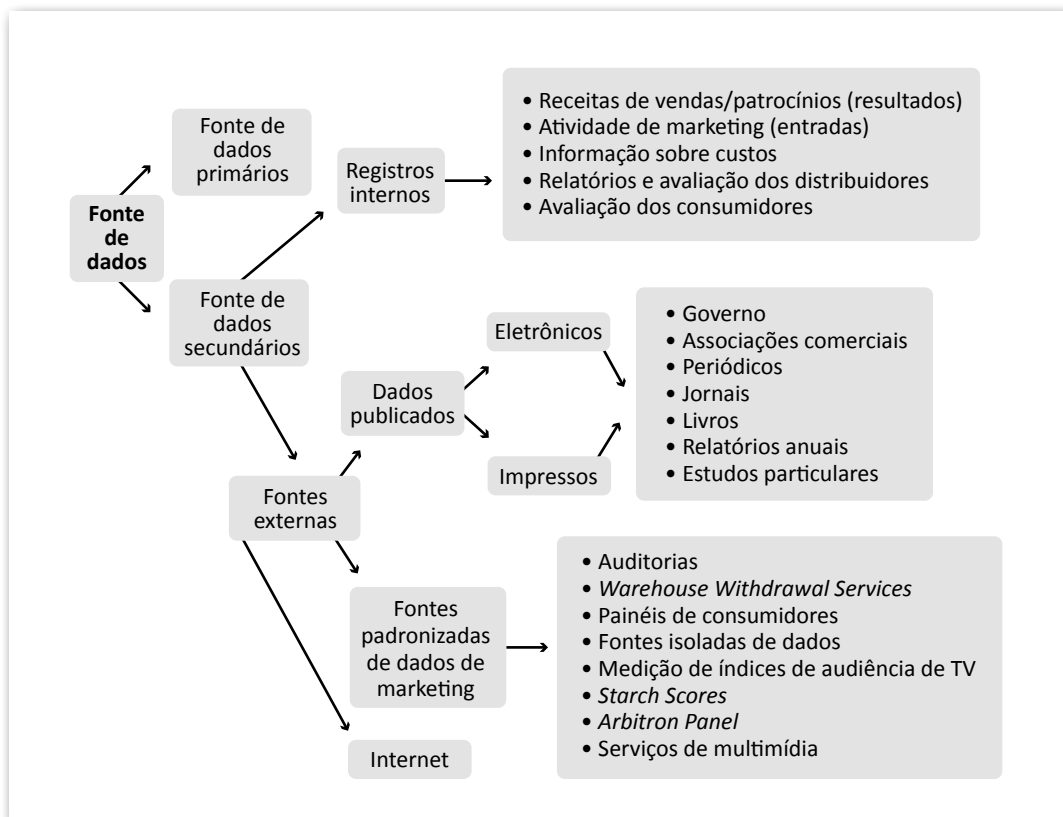
No longo prazo, as previsões são importantes para o planejamento de novas instalações, de novos produtos, gastos de capital, dentre outros. No médio prazo as previsões servem como base para o planejamento agregado da produção e análises de capacidades. Já no curto prazo, as previsões auxiliam na programação da força de trabalho e na programação de compras (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 17).

Os dados secundários são coletados por pessoas ou agências e constituem os meios mais baratos e fáceis de acesso às informações. A FIG. 1 mostra as principais fontes disponíveis para quem busca responder a uma questão ou decidir quais dados levantar para a pesquisa. Quase todos os sistemas de informação baseiam-se, inicialmente, em dados internos coletados rotineiramente, e expandem-se por meio da inclusão de dados provenientes de outras fontes, como internet, governo, periódicos etc. Em alguns casos, os dados secundários podem ser mais precisos que os primários.

Apesar das vantagens, as fontes secundárias também apresentam algumas limitações. Por exemplo: os dados coletados no passado foram utilizados para outros propósitos e podem usar uma unidade de medida diferente daquela que se precisa agora. Quanto a sua acuracidade, geralmente fontes diferentes mostram valores diferentes para os mesmos fatores macroeconômicos, tais como o PIB (Produto Interno Bruto). Isso se deve, normalmente, às diferenças nos procedimentos estatísticos de um país para outro.

Este estudo faz uso de fontes mais adequadas e confiáveis para obter informações sobre o mercado e os segmentos nos quais a empresa X atua, algo que será apresentado ao longo da pesquisa.

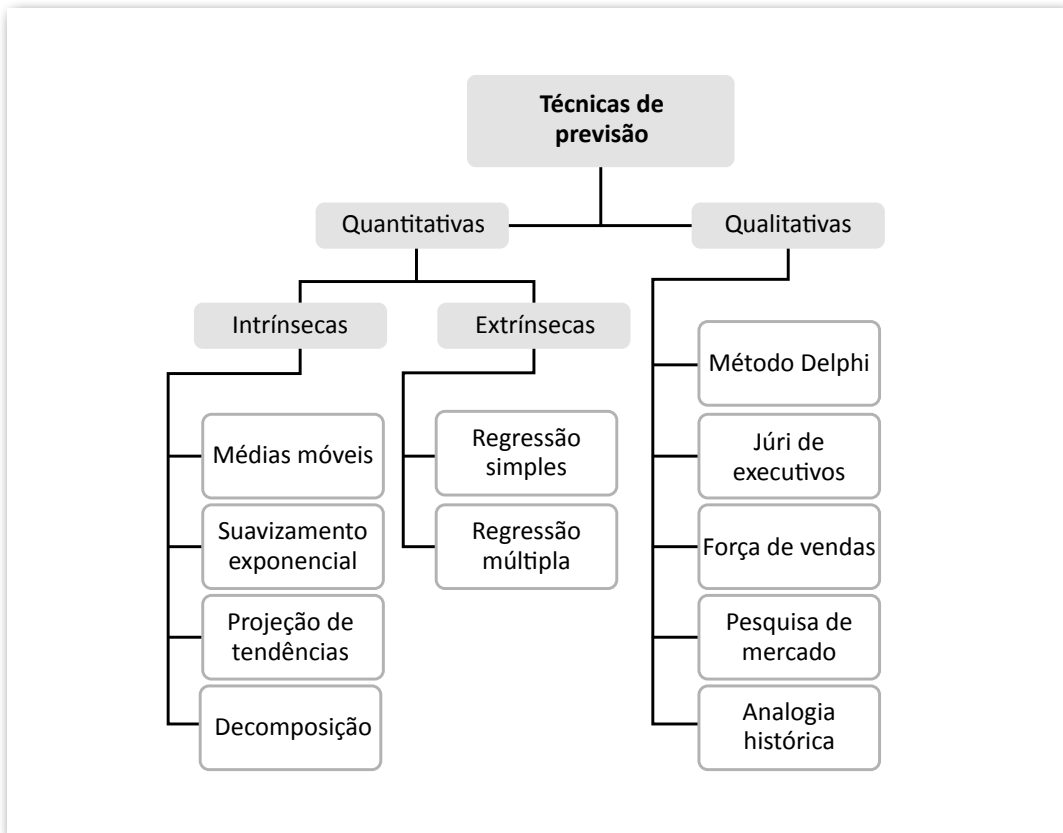
FIGURA 1 – Fonte de dados secundários



FONTE: Aaker, Kumar e Day (2004, p. 130)

Após a coleta de dados, é necessário o tratamento dessas informações (ver FIG. 2). Esse tratamento pode ser feito por meio de duas abordagens complementares: quantitativas e/ou qualitativas. A principal diferença entre elas é que as abordagens quantitativas se baseiam em séries históricas projetadas para o futuro (segundo algum método), sendo mais úteis para demandas de produtos mais maduros, ou seja, que estejam há mais tempo no mercado, enquanto as abordagens qualitativas são baseadas em fatores subjetivos ou de julgamento e encaixam-se melhor em previsões de produtos novos ou lançamentos para os quais não há históricos longos.

FIGURA 2 – Abordagens para métodos de tratamento de informações em previsões de demanda



FONTE: Corrêa e Corrêa (2008, p. 166)

Cada método de tratamento de informações, seja ele quantitativo ou qualitativo, apresenta diferenças em termos de precisão e acurácia de acordo com o horizonte de previsão, nível de sofisticação do modelo e base de dados necessários.

É muito importante para uma empresa saber utilizar as ferramentas disponíveis adequadamente e, principalmente, saber identificar o momento em que a precisão é baixa e as previsões não se aproximam, tornando necessária a modificação ou escolha de um novo método.

A técnica de previsão que melhor atende o estudo é a regressão simples: “É o modelo que envolve uma relação linear entre uma variável dependente (y) e uma variável independente (x).” (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 22). Em outras palavras, significa uma análise estatística através de uma equação, cujo objetivo é verificar se há uma relação funcional entre as variáveis em análise.

Para estabelecer a equação do modelo matemático, pode-se fazer um gráfico, intitulado de Diagrama de Dispersão, para verificar como se comportam as duas variáveis. Neste diagrama, deve ser traçada uma curva que se aproxime dos pontos representados por x e y , pois a partir disso é gerada a equação de regressão.

Ao mesmo tempo em que é calculada a equação de regressão, também é necessário saber qual é o coeficiente de correlação (r), o qual tem por finalidade quantificar a qualidade da regressão e medir a direção e a força da relação entre as variáveis: “Se r for um valor próximo a 0, indica que não existe ou que é baixa a correlação entre as variáveis.” (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010, p. 22).

Todos esses cálculos podem ser realizados com facilidade em uma planilha da Microsoft Office Excel por meio da utilização de um recurso existente que calcula automaticamente a regressão.

Devido à importância das informações de planejamento e visando a melhoria na qualidade dos processos de planejamento AMP e VPZ, uma entrevista interna com as áreas envolvidas foi realizada (no caso, Marketing, Vendas e Logística).

As orientações para responder às questões levantadas eram com base em dados, análises, opiniões e experiência individual de cada participante.

Durante a entrevista, foram feitas as seguintes perguntas:

- 1) Quais os pontos fortes e fracos da empresa X?
- 2) Quais os pontos fortes e fracos do modelo atual dos processos de planejamento AMP e VPZ?
- 3) Quais as suas sugestões e potenciais de melhorias?
- 4) Existem fatores macroeconômicos e microeconômicos relevantes e que devem ser considerados ao se fazer a previsão de demanda dos próximos anos? Quais, por exemplo?
- 5) A partir da melhoria desses processos, quais benefícios seriam trazidos para a empresa?

Os dados coletados a partir das respostas destas perguntas serão evidenciados em uma análise SWOT, a qual permite “uma ampla análise ambiental corporativa; uma melhor avaliação dos cenários interno e externo; identificar e estabelecer prioridades de atuação (riscos e problemas a resolver).” (KOTLER, 2003, p. 97).

Fazendo uma análise do ambiente interno da empresa X, é possível identificar seus pontos fortes e suas fraquezas, que podem ser divididos da seguinte forma:

Forças:

- empresa consolidada e líder no mercado em que atua;
- boa reputação institucional;
- certificação e garantia de qualidade dos produtos e serviços;
- parcerias e boas relações com clientes e fornecedores;
- distribuição adequada e eficiente dos produtos e serviços;
- tecnologia de fabricação própria;
- investimentos contínuos em desenvolvimento e pesquisa nas áreas de inovação;
- quanto aos processos de planejamento AMP e VPZ: envolvimento de várias áreas; e canal de comunicação com o cliente para obtenção de informações de produção.

Fraquezas:

- falta de padronização nas estratégias para realizar as previsões de demandas;
- problemas operacionais e de comunicação entre as áreas envolvidas nos processos de planejamento de produção;
- previsões de demanda baseadas no *feeling* de vendas (quando não há informações disponibilizadas pelo cliente);
- não é possível estimar o tamanho do mercado total, uma vez que a empresa X não fornece produtos para todas as montadoras existentes no país;
- falta de sincronia com as outras divisões automotivas da empresa.

Quanto ao ambiente externo, é possível identificar as oportunidades e ameaças.

São elas:

Oportunidades:

- crescimento do mercado automotivo por meio das exportações;
- acordos econômicos e abertura para novos mercados na América Latina (exportação);
- novas tecnologias e usos do produto;
- aumento da regulamentação acerca do seu produto (por exemplo: INOVAR-AUTO);
- projetos de investimento do governo (PAC, PIL etc.).

Ameaças:

- recessão econômica e política (por exemplo: aumento da inflação, desvalorização do câmbio, queda do PIB etc.);

- consumidor com dificuldade de acesso ao crédito (por exemplo: programas do governo via BNDES);
- novas tecnologias que a empresa não domina (por exemplo: tecnologias embarcadas de sensores);
- novas estratégias dos concorrentes;
- desempenho negativo das empresas associadas;
- alterações nas leis e tributações (por exemplo: desoneração da folha de pagamento);
- falta de incentivos do governo (por exemplo: fim do PSI e da redução do IPI);
- falta de investimentos estrangeiros ocasionados pela falta de confiança do empresário.

Diante do diagnóstico levantado, o desafio para os processos de planejamento da empresa é definir uma estratégia defensiva para minimizar as fraquezas internas e evitar as ameaças externas, bem como fortalecer os pontos fortes e otimizar as oportunidades.

2 PROJETO-PILOTO E ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS

A ocorrência de incertezas nesse modelo atual de planejamento, ocasionados principalmente pelas fraquezas internas e ameaças externas da empresa, é um problema que vem sendo relatado e discutido nos últimos anos pela diretoria e pela alta gerência da empresa X.

Para tentar minimizar esse problema, é necessário considerar a análise SWOT e os dados levantados a partir das entrevistas realizadas com as partes envolvidas no processo de planejamento.

Uma das fraquezas apontadas é a questão das previsões de demanda, que são baseadas no *feeling* de Vendas, como visto anteriormente, o que acaba ocasionando uma variação na previsão do tamanho real do mercado total. Esses fatores citados estão diretamente relacionados com a falta de padronização nas estratégias de planejamento de mercado e de produção.

Diante desses fatos, há necessidade de padronizar e incluir nos processos de planejamento a análise e consideração dos elementos externos (de natureza econômica, política, social etc.) que podem exercer influência nas previsões de mercado e demanda, evitando, assim, que as informações sejam baseadas em apenas uma única fonte. Outra vantagem ao se adotar essas novas informações no planejamento é a melhoria na comunicação entre as áreas envolvidas nos processos de planejamento, pois a construção

dessas previsões será baseada em uma visão compartilhada, e não em uma visão única de Vendas, Marketing ou Logística.

Conforme apontam as informações levantadas a partir das entrevistas realizadas com as partes envolvidas no processo e as fontes secundárias de informações, existem diversos indicadores que podem influenciar na variação da previsão de mercado e demanda. O foco deste estudo não é implementar todos esses indicadores para todos os segmentos nos quais a empresa X atua, pois isso requer um tempo maior para se realizar uma pesquisa detalhada de cada um desses indicadores. Além disso, é necessária a utilização de *softwares* como apoio quando há mais de uma variável a ser relacionada na análise.

O objetivo é comprovar que a precisão da previsão da demanda aumenta ao se considerar fatores macroeconômicos e microeconômicos no planejamento. Para fazer essa constatação, será selecionada uma das variáveis listadas e definido um dos segmentos nos quais a empresa atua para fazer a correlação e, posteriormente, a aplicação em um modelo de regressão linear simples. Os critérios principais para a seleção são:

O segmento deve:

- ser o mais representativo para a empresa;
- apresentar/ter disponível a série histórica de produção;

A variável deve:

- apresentar/ter disponível a série histórica;
- apresentar/ter disponível a previsão dos próximos anos, de preferência, o mesmo período dos processos de planejamento (2015 a 2022);
- ter um alto grau de correlação com a série histórica de produção do segmento escolhido.

Portanto, atendendo aos requisitos mencionados, o segmento escolhido é o mercado de caminhões e a variável selecionada é o PIB total brasileiro.

Para saber qual a força da relação entre os dois conjuntos de dados (PIB total e produção de caminhões), é necessário calcular um coeficiente de correlação (r). Esse r é um valor numérico que representa o grau de associação entre as duas variáveis quantitativas. De acordo com Moreira (2009 p. 302), o valor de r pode ir de 0 a 1, positivo ou negativo, sendo:

- 0 a 0,2 = correlação muito baixa
- 0,2 a 0,4 = correlação baixa
- 0,4 a 0,6 = correlação média
- 0,6 a 0,8 = correlação alta
- 0,8 a 1,0 = correlação muito alta

O cálculo pode ser feito facilmente no Microsoft Office Excel através da fórmula: **=CORREL(matriz1;matriz2)**, sendo **matriz1** o intervalo de dados/números de um dos conjuntos e **matriz2** o intervalo de dados/números do outro conjunto. Aplicando a teoria na prática, a fórmula é: **=CORREL(intervalo de dados PIB total; intervalo de dados produção de caminhões)**, conforme apresentado na TAB. 1:

TABELA 1 – Correlação entre PIB e produção de caminhões

PIB total Brasil		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
em trilhões R\$ (a preços constantes)		1,081	1,105	1,142	1,146	1,152	1,202	1,218	1,255	1,271	1,342	1,385	1,440	1,527	1,603	1,599	1,721	1,788	1,819	1,869	1,872
em % (variação em relação ao ano anterior)		4,4%	2,2%	3,4%	0,4%	0,5%	4,4%	1,3%	3,1%	1,2%	5,7%	3,1%	4,0%	6,0%	5,0%	-0,2%	7,6%	3,9%	1,8%	2,7%	0,1%

Produção de caminhões Brasil		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
em mil unidades de veículos		70	48	63	63	55	71	77	68	78	105	113	103	134	164	121	190	224	133	187	140
em % (variação em relação ao ano anterior)		17%	-31%	32%	0%	-13%	29%	9%	-12%	14%	35%	8%	-9%	30%	22%	-26%	57%	18%	-40%	40%	-25%

Correlação 1995 a 2014	0,72
-------------------------------	-------------

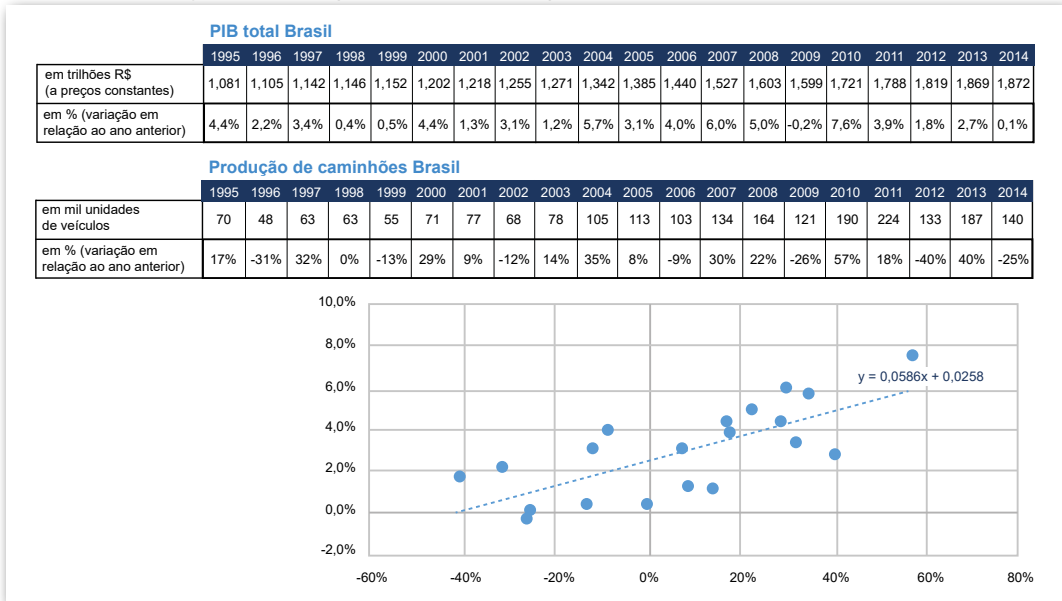
FONTE: As autoras (2015)

O resultado da correlação entre o PIB total e a produção de caminhões de 1995 a 2014 é +0,72 (72%). Isso significa que essas duas variáveis possuem uma correlação positiva alta: quando o PIB cresce, a produção de caminhões também cresce em média; quando o PIB está desacelerando, o ritmo de produção de caminhões também diminui em média. Os outros 28% correspondem a uma variação ocasionada por fatores desconhecidos.

Portanto, as duas variáveis selecionadas são confiáveis e válidas para realizar um teste-piloto do novo modelo de planejamento, cujo objetivo é agregar indicadores de mercado no processo.

Com as variáveis definidas, será feito o cálculo do comportamento conjunto das duas variáveis (PIB total e produção de caminhões). Para tanto, será feito um Diagrama de Dispersão, que nada mais é do que uma representação gráfica dos valores num sistema cartesiano (FIG. 3).

FIGURA 3 – Diagrama de Dispersão (PIB total e produção de caminhões)

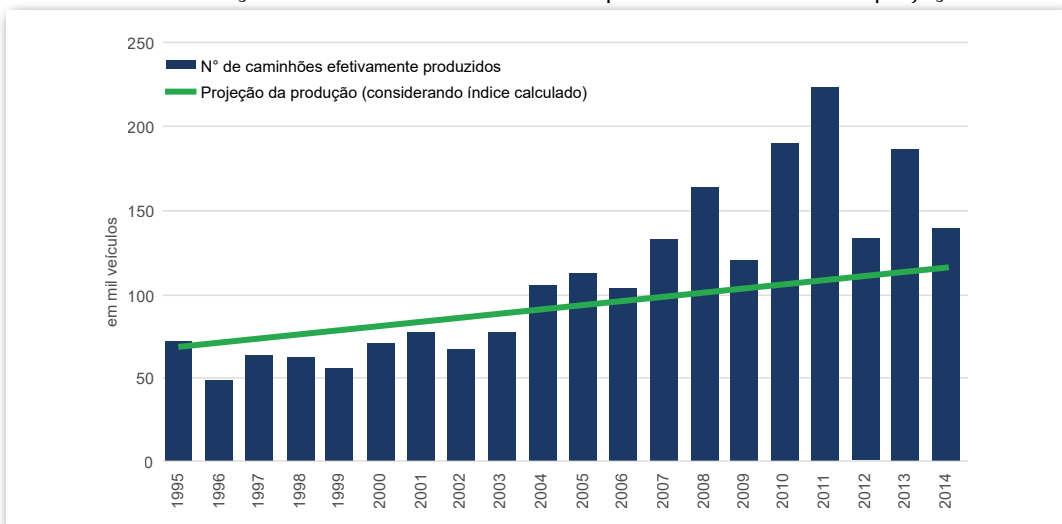


FONTE: As autoras (2015)

A linha pontilhada, calculada automaticamente pelo Excel, representa a reta que mais se aproxima dos pontos determinados no plano. É uma reta de regressão linear de y em relação a x . A equação é dada, portanto, por: $y = 0,0586x + 0,0258$ (sendo 0,0586 o valor Beta e 0,0258 o valor constante).

Substituindo o x da equação pelos valores percentuais do PIB total, temos os seguintes valores para y (linha verde do GRÁF. 1):

GRÁFICO 1 – Produção de caminhões (efetivamente produzidos versus nova projeção)



FONTE: As autoras (2015)

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

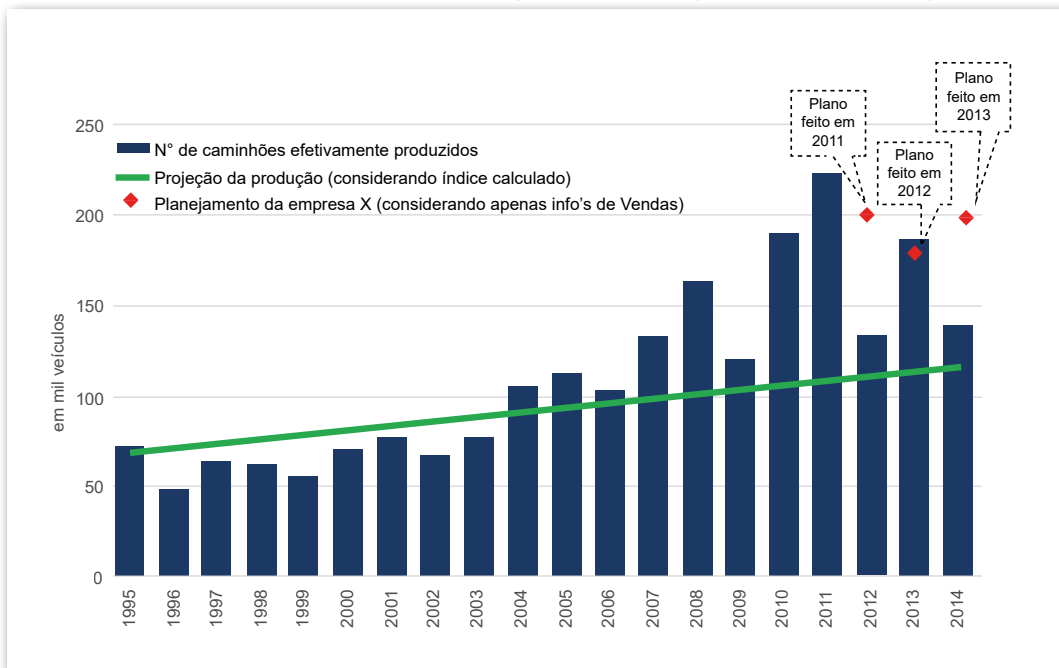
A partir do teste piloto realizado, incluindo a variável PIB total na projeção de produção de caminhões, é possível observar que, na maioria dos anos, a linha projetada ficou bem próxima dos volumes efetivamente produzidos.

Em alguns anos, os volumes efetivamente produzidos ficaram bem acima da linha projetada porque outros fatores, além do crescimento do PIB total, impactaram de forma significativa na produção de caminhões. Alguns fatores principais que explicam o grande crescimento nesses anos são:

- Em 2007 e 2008: incentivos do governo, por meio de financiamentos, à compra de veículos de carga para renovar a frota circulante, via PSI Finame do BNDES, com taxas deflacionadas;
- Em 2010: recuperação após retração de 2009, provocada pela crise financeira internacional;
- Em 2011: efeito ocasionado pela antecipação de produção e vendas de caminhões que atendem a nova lei de emissão de poluentes (Proconve 7), com entrada em vigor a partir de 2012;
- Em 2013: safra recorde de grãos que congestionou os portos e estradas do país somada às grandes obras de infraestrutura realizadas no país.

Para analisar a qualidade dos resultados do teste-piloto, foram levantadas as projeções de volumes realizadas pela empresa X nos últimos três anos (mostradas nos pontos vermelhos do GRÁF. 2). O planejamento desses volumes foi feito com base nas informações disponibilizadas pelas montadoras sobre o volume de suas produções, obtidas por meio do departamento de Vendas.

GRÁFICO 2 – Produção de caminhões (nova projeção versus planejamento da empresa X)



FONTE: As autoras e Empresa X (2015)

Nos anos de 2012 e 2014, os volumes planejados pela empresa X são de 50% e 41%, respectivamente, acima dos volumes efetivamente produzidos, gerando, desta forma, grande estoque de produtos acabados na empresa. Já na projeção, considerando o índice calculado, os volumes estão 17% e 16%, respectivamente, abaixo do volume efetivamente produzido.

Analisando os estoques gerados pelos altos volumes planejados, vale ressaltar que há dois pontos de vista principais, segundo os quais a gestão de estoques adquire grande importância e merece cuidados especiais: o operacional e o financeiro. De acordo com Moreira (2009 p. 447), do ponto de vista operacional, o estoque faz o papel de elemento regulador de velocidade de fluxo para a produção. Já do ponto de vista financeiro, o estoque é um investimento e conta como parte do capital da empresa (quanto maior, menor é a taxa de retorno).

CONCLUSÃO

A partir do referencial teórico estabelecido, foi possível elaborar um instrumento de teste específico para a melhoria dos processos de planejamento de produção de autopeças da empresa X. Durante o desenvolvimento de cada uma das etapas deste

estudo, observou-se uma falha no processo de levantamento e análise de dados e na comunicação entre as partes envolvidas.

Para atingir os objetivos específicos propostos, foram realizadas entrevistas internas e verificados os pontos fortes, os pontos fracos, as oportunidades e as ameaças da empresa e dos processos de planejamento de produção. Contudo, a maioria das declarações e opiniões apresentadas não estavam fundamentadas em dados e/ou em análises, mas somente na experiência individual de cada participante.

Portanto, foi necessária a escolha de uma ferramenta para o tratamento das informações coletadas, sempre buscando a fundamentação, em termos teóricos, e princípios que convergissem para a busca do objetivo proposto. A ferramenta escolhida como a mais adequada foi a regressão linear simples, que utilizou como base para os cálculos os dados da série histórica de duas variáveis: o PIB total brasileiro e a produção de caminhões no Brasil. A partir disso, foi constatado que a correlação entre elas é alta, e o crescimento ou queda de uma delas impacta significativamente na outra.

Conclui-se, então, que para aumentar a precisão da previsão da demanda da empresa X de autopeças, além dos dados disponibilizados pelo departamento de Vendas, os fatores macroeconômicos e microeconômicos devem ser considerados ao se fazer análises e projeções de volume de produção para os anos futuros.

Dessa forma, o objetivo da pesquisa de analisar o modelo atual de planejamento e identificar potenciais de melhoria nos seus processos de planejamento de produção foi alcançado.

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

AMORIM, G. O mercado brasileiro de caminhões. **Análise Conjuntural**, v. 33, n. 9-10, p. 11-12, set./out. 2011. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/biblioteca/docs/bol_33_5c.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Expectativas – Série Estatística**. 2015. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/consulta/serieestatisticas>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

BANCO MUNDIAL. **World DataBank - GDP**. 2015. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?frmsrc=search&CNO=2&country=BRA&series=NY.GDP.MKTP.CD&period=>>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços - uma abordagem estratégica**. 2. ed. 3 reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2010.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2003.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

PETERNELLI, L. A. **Capítulo 9: regressão linear e correlação**. Viçosa: UFV, 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.ufv.br/~petercelli/inf162.www.16032004/materiais/CAPITULO9.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.