

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ROBERTO DOS SANTOS PEREIRA JUNIOR

**PROPOSTA DE MELHORIAS NA PREVISÃO DE DEMANDA:
ESTUDO DE CASO EMPRESA DE RAMO DE MOTOS**

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

Novembro de 2018

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Roberto Dos Santos Pereira Junior

**PROPOSTA DE MELHORIAS NA PREVISÃO DE DEMANDA:
ESTUDO DE CASO EMPRESA DE RAMO DE MOTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes – Campos (RJ), para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Romeu e Silva Neto, D. Sc

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

Novembro de 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da **UCAM – CAMPOS** 002/2019

Pereira Júnior, Roberto dos Santos.

Proposta de melhorias na previsão de demanda: estudo de caso empresa de ramo de motos. / Roberto dos Santos Pereira Júnior . – 2018.
85 f.

Orientador: Romeu e Silva Neto.

Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção – Universidade Candido Mendes – Campos. Campos dos Goytacazes, RJ, 2018.
Referências: f. 79-85.

1. Previsão de demanda. 2. Curva ABC. 3. Vendas de motos. I. Universidade Candido Mendes – Campos. II. Título.

CDU – 658.81

Bibliotecária Responsável: Flávia Mastrogirolamo CRB 7ª-6723

ROBERTO DOS SANTOS PEREIRA JUNIOR

**PROPOSTA DE MELHORIAS NA PREVISÃO DE DEMANDA:
ESTUDO DE CASO EMPRESA DE RAMO DE MOTOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título Mestre em Engenharia de Produção, do (nome do Departamento / Coordenação), da Universidade Candido Mendes.

Aprovado em 21 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Romeu e Silva Neto, D. Sc - Orientador
UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – CAMPOS

Prof. Eduardo Shimoda, D. Sc.
UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – CAMPOS

Prof. Edson Terra, D. Sc.
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO –
CAMPOS

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ.

Novembro de 2018

DEDICATÓRIA

A minha família com amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por iluminar o meu caminho, permitindo que eu superasse mais este desafio. As pessoas mais importantes na minha vida, filha, esposa, meus pais, irmãos, amigos e familiares, pela compreensão nos meus momentos de ausência, pelas infinitas demonstrações de incentivo e por sempre acreditar em mim. Agradecimento especial ao amigo e professor orientador Romeu e Silva Neto pelo ensino, dedicação e apoio técnico necessário para a conclusão do projeto. Agradeço a loja Motoway pela confiança com que me permitiu acesso às informações necessárias. E a todos os professores, funcionários, colegas de turma que fizeram esses longos anos de Universidade Candido Mendes um lugar agradável e inesquecível.

EPÍGRAFE

Não deixe que as pessoas te façam desistir daquilo que você mais quer na vida. acredite. Lute. Conquiste. E acima de tudo, seja feliz!

Desconhecido

RESUMO

PROPOSTA DE MELHORIAS NA PREVISÃO DE DEMANDA: ESTUDO DE CASO EMPRESA DE RAMO DE MOTOS

A previsão de demanda de vendas de novas unidades por concessionárias de motocicletas (motos) é importante para a definição de suas políticas de compras e de investimentos. As previsões devem ter uma sensibilidade que reflitam as variações do mercado e do ambiente, a fim que as concessionárias tenham informações consistentes para seu planejamento. Com o propósito de se obter previsões confiáveis, é necessária a aplicação de métodos quantitativos, formais e convencionais, disponíveis na literatura. Essa dissertação objetiva fazer a aplicação de métodos de previsão de demanda consolidados na literatura, em uma concessionária de motos da região de Itaperuna - RJ, visando identificar quais métodos são aplicáveis e qual método apresenta maior precisão em seus resultados e, por conseguinte, visando identificar qual método pode ser utilizado, com maior segurança, para as previsões da concessionária. As análises, que tiveram caráter exploratório e descritivo, com ampla revisão bibliográfica e pesquisa documental, desenvolvido sob a forma de estudo de caso, apontam que os métodos aplicáveis foram Média Móvel Ponderada, Média Móvel Exponencial e Regressão Linear, e que o método que apresentou resultados mais próximos da realidade, para este caso, foi o da Média Móvel Ponderada, sendo, portanto, o mais indicado para as futuras projeções.

Palavras-chave: Previsão de demanda. Curva ABC. Motos novas. Concessionárias. Vendas de motos. Renda per capita.

ABSTRACT

The sales forecast of demand of new units by motorcycle dealerships is important for the definition of its purchase and investment politics. The forecast must have a sensibility that reflects market and environment variations, so that the dealerships have consistent information for their planning. With the purpose of obtaining predictable forecast, it is necessary to apply quantitative, formal and conventional methods, available in the literature. This objective dissertation views to apply methods of forecast of demand consolidated in the literature, in a motorcycle dealership in the area around Itaperuna-RJ, aiming to identify which methods are applicable and which method present a greater precision in its results and, therefore, viewing to identify, with a larger security, to the forecast of the dealership. The analysis, which had an exploratory and descriptive character, with an enlarged bibliographical revision and documental research, developed in the form of a case study, point out that the applicable methods were the Weight Moving Average, Exponential Moving Average, and Linear Regression. The method that presented a more realistic result, for this case, was the Weight Moving Average, therefore, being this method the most indicated for future projections. However, it is recommended to use the combination of these three methods in future projections in order to appreciate the behavior of the methods and for a larger security for the dealerships.

Key words: Forecast of demand. ABC curve. New motorcycles. Dealerships. Motorcycle sales. Per capita income.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelos de previsão de demanda.....	22
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Modelo de curva ABC.	35
Gráfico 2: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo Biz.	59
Gráfico 3: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo CG.	59
Gráfico 4: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo NXR/BROS.	60
Gráfico 5: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo XRE.	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados para construção da curva ABC.	34
Tabela 2: Palavras-Chave da Pesquisa: Busca Inicial.	37
Tabela 3: Frases de pesquisa e respectivos resultados encontrados nas bases SCOPUS.....	38
Tabela 4: Venda de motos do ano de 2007.	50
Tabela 5: Venda de motos do ano de 2008.	51
Tabela 6: Venda de motos do ano de 2009.	51
Tabela 7: Venda de motos do ano de 2010.	52
Tabela 8: Venda de motos do ano de 2011.	52
Tabela 9: Venda de motos do ano de 2012.	53
Tabela 10: Venda de motos do ano de 2013.	54
Tabela 11: Venda de motos do ano de 2014.	55
Tabela 12: Venda de motos do ano de 2015.	56
Tabela 13: Venda de motos do ano de 2016.	57
Tabela 14: Últimos dez anos dos produtos tipo A.	58
Tabela 15: Modelo Biz.....	61
Tabela 16: Modelo CG.	62
Tabela 17: Modelo NXR.	63
Tabela 18: Modelo XRE.	63
Tabela 19: MME da BIZ.	65
Tabela 20: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.	66
Tabela 21: MME da CG.....	66
Tabela 22: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.	67
Tabela 23: MME da NXR.	67
Tabela 24: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.	68
Tabela 25: MME da XRE.....	68
Tabela 26: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.	69
Tabela 27: Regressão Linear dos dados históricos da Biz.....	70
Tabela 28: Regressão Linear dos dados históricos da CG.	71
Tabela 29: Regressão Linear dos dados históricos da NXR.	72
Tabela 30: Regressão Linear dos dados históricos da XRE.	73
Tabela 31: Comparativo de PD de 2017 vs demanda real de 2017.....	75

Tabela 32: Comparativo de PD de 2017 vs demanda real de 2017 com variação em relação ao real.	75
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARIMA	Auto-regressive Integrated Moving Average ou Auto-Regressivos, Integrados, de Médias Móveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro De Opinião Pública E Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MME	Média Móvel Exponencial
MMP	Média Móvel Ponderada
PD	Previsão de demanda
Pnud	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RL	Regressão Linear

LISTA DE EQUAÇÕES

(1)	28
(2)	29
(3)	30
(4)	31
(5)	64
(6)	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	OBJETIVOS DA PESQUISA	19
1.1.1	Objetivo Geral.....	19
1.1.2	Objetivos Específicos	20
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1	PREVISÃO DE DEMANDA	21
2.1.1	Modelos qualitativos	22
2.1.2	Modelos quantitativos.....	26
2.2	CURVA ABC.....	33
2.3	REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA NA BASE DE DADOS ...	36
2.3.1	Definição dos termos para as buscas nas bases de dados ...	36
3	METODOLOGIA.....	45
3.1	Tipos de pesquisa	46
3.1.1	Quanto aos fins	46
3.1.2	Quanto aos meios	47
3.1.3	Tratamento dos dados	47
3.1.4	Limitações da pesquisa	48
4	ESTUDO DE CASO.....	49
4.1	CARACTERIZAÇÃO DE ITAPERUNA - RJ	49
4.2	CONCESSIONÁRIA DE MOTOS - HONDA – MOTOWAY	49
4.3	DADOS PARA CURVA ABC	50
4.3.1	Consolidação da base de dados	50
4.3.2	Segundo a curva ABC, produtos tipo A	58
4.3.3	Análise Gráfica ao longo dos anos.....	58
4.4	MÉDIA MÓVEL.....	61

4.5	MÉDIA MÓVEL PONDERADA.....	61
4.6	MÉDIA MÓVEL EXPONENCIAL.....	64
4.7	REGRESSÃO LINEAR.....	69
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	74
5.1	PREVISÃO DE DEMANDA 2017 X DADOS REAIS 2017.....	74
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
	REFERÊNCIAS.....	79

1 INTRODUÇÃO

A indústria de motos no Brasil vem passando por uma intensa crise política e econômica ao longo da década de 2010, situação essa que impede o desenvolvimento das empresas do ramo de motocicleta para se sobressaírem em seus resultados, prejudicando sua competitividade e sua sobrevivência. Os dados disponibilizados pelas principais organizações fabricantes de motocicletas apresentam uma desaceleração de seus faturamentos a partir do ano de 2010, porém a transição entre os anos 2015 e 2016 apresentou o menor patamar.

As empresas de todos os segmentos, a fim de obterem melhores resultados, possuem o desafio cada vez maior que apenas a ideia de se manterem no mercado, pois precisam ser competitivas (DANDARO e MARTELLI, 2015). Para De Castro et al. (2015), clientes exigentes em relação a “custos baixos, produtos de qualidade, flexibilidade e novas tendências que surgem com a ampliação do mundo moderno” são características pertinentes a este cenário. Assim sendo, é preciso analisar tais características a fim de direcionar as atividades em um rumo que se acredita ser o melhor caminho para o seu negócio.

Adiante, Nunes *et al.*, (2009) *apud* Batalha (2008) diz que o setor de Planejamento e Controle da Produção possui responsabilidade de “planejar e controlar a utilização dos recursos de produção”. Contudo é de responsabilidade do setor de Vendas e/ou *Marketing* prever a demanda de produção. Nesse contexto, a previsão de demanda tem sido utilizada com frequência no âmbito empresarial, constituindo-se, assim, instrumento essencial e de grande importância na gestão das organizações que desejam se manter ativas e competitivas no mercado (BASSETO, 2015).

O planejamento é necessário a longo, médio e curto prazo, sendo interessante trabalhar com métodos estatísticos e computacionais de previsão que permitam garantir de maneira assertiva e precisa o planejamento do quanto a empresa busca vender seus produtos ou serviços durante um determinado período futuro, pois este será o início de todas tomadas de decisão da organização a fim de se garantir o atendimento das metas propostas.

Segundo Fabio Favaretto (2012), o ato de planejar deve ser entendido como a viabilidade dos custos operacionais de produção em conjunto ao atendimento à logística e aos prazos de entrega das empresas, em que as principais referências

utilizadas para a tomada de decisões desta etapa do planejamento são pertencentes às seguintes variáveis: níveis de estoques, demanda e tempo de reposição. Caso estes fatores sejam instáveis, a fase final do planejamento pode conter erros (FAVARETTO, 2012).

Juliano Zaffalon Gerber (2013) expressa que a proporção que o interesse é manifestado por parte dos gestores e pela aplicação de métodos desenvolvidos de previsão de demanda, fica notório de que forma as previsões eram realizadas anteriormente. Afinal, mesmo não aplicando um método de previsões, leva-se em consideração a *expertise* e *know how* como artifício ao planejamento das competências distribuídas pela empresa.

Buscando avaliar a aplicabilidade de conceitos teóricos de alguns modelos de previsão de demanda, foi realizado neste trabalho um estudo de caso em uma concessionária de motocicletas Honda da cidade de Itaperuna (RJ), visando identificar qual método apresenta maior precisão em seus resultados e, por conseguinte, visando identificar qual método pode ser utilizado, com maior segurança, para as previsões da concessionária. A motivação de escolher a marca Honda para o estudo se deve ao fato dela representar 81,8% do total das vendas de motos no Brasil (ABRACICLO 2018). A concessionária atua há vinte e quatro anos no mercado, consolidando-se como líder e contando ainda com uma filial na cidade de Friburgo (RJ). Por meio dos dados históricos dos últimos dez anos, a pesquisa visou prever o comportamento futuro das vendas, servindo como base para a definição de suas políticas de compras e de investimentos.

Segundo análises econômicas da Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares (ABRACICLO, 2018), a previsão de produção de motocicletas para o ano de 2018 é de alta, mas faz-se necessário complementar essas informações com métodos de previsão de demanda. O gerenciamento de projeções futuras tem sido uma das habilidades mais empregadas no contexto industrial do país. Algumas organizações fazem uso de previsões formuladas baseadas nas sugestões do setor de vendas ou do gerente, sobre dados imprecisos, sobre os quais não se aplica um modelo de método específico (KURRLE, 2004, *apud* RAMOS *et al.*, 2001). Outro uso comum é o de um sistema de recompensa pela venda que é embutido por determinada quantidade de veículos. Sistema este que é alocação automática de um maior percentual de veículos, a fim de que no próximo período de vendas seja cumprida a cota estipulada

no período vigente pelas concessionárias (DURAND *et al.*, 2002). Embora a experiência e discernimento estejam diretamente associados ao sucesso organizacional, a falta de um levantamento de critérios de avaliação de previsão de demanda e sua adequação ao contexto de concessionária de motocicletas são vistas como um desafio para os gestores (LINES, 1996). Deste modo, com o intuito de se antecipar futuras previsões de demanda e para se ter um planejamento de capacidade eficiente, a progressão e a aplicação de cálculos de previsão de demanda têm sido estudadas e aplicadas para uma melhor adequação às diferentes variáveis descobertas nos setores de mercado. Todavia, o grande estímulo no que diz respeito a métodos de previsão de demanda é o de definir quais desses modelos proporcionam as variáveis para pesquisa (DOS REIS, 2017).

Na visão de Lines (1996), “uma e outra” tendem a ampliar a percepção sobre o futuro do negócio e proporcionar a capacidade em tomar a decisão mais apropriada. Assim, tais habilidades não são suficientes para lidar com a complexidade e acompanhar a velocidade das mudanças do mercado atual. Segundo Corrêa (2010), para que seja tomado um parecer correto a respeito das compras de estoque, os gestores devem ter um aspecto mais esclarecido possível do mercado futuro, de modo que, independente da ação, esta deva estar compatível não somente ao presente, como também no tempo em que essa decisão seja realmente realizada e onde geraria resultado dentro da empresa. Partindo desse pressuposto, a presente pesquisa tem por objetivo investigar modelos de métodos causais e modelos de séries temporais para a empresa concessionária de motocicleta objeto de estudo.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1 Objetivo Geral

Essa dissertação objetiva fazer a aplicação de métodos quantitativos de previsão de demanda consolidados na literatura em uma concessionária de motos da região de Itaperuna - RJ, visando identificar quais métodos são aplicáveis e qual método apresenta maior precisão em seus resultados e, por conseguinte, objetivando-se a melhor definição de suas políticas de compras e de investimentos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Objetiva-se analisar os seguintes pontos abaixo:

- Analisar qualitativamente os modelos matemáticos de previsão de demanda que possam ser aplicáveis ao perfil da demanda de motos na concessionária, a fim de selecionar três métodos para o estudo de caso desenvolvido neste trabalho.
- Analisar a curva ABC das motos vendidas pela concessionária no período de recorte temporal, visando identificar os produtos tipo A vendidos, que serão os principais produtos da empresa, e sobre os quais serão aplicados os métodos de previsão de demanda.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos. No capítulo 1, são apresentados o contexto geral do problema, a justificativa e o tema da dissertação. São também descritos os objetivos gerais e específicos, a contribuição, as limitações e a estrutura da pesquisa.

No capítulo 2, é feita a revisão bibliográfica da dissertação, apresentando uma compilação de fontes bibliográficas que suportam a consecução dos objetivos almejados pela pesquisa.

No capítulo 3, é apresentada a metodologia da pesquisa com a descrição pormenorizada de três métodos quantitativos de previsão de demanda, para execução, integração, consolidação dos resultados da pesquisa.

No capítulo 4, é apresentado um estudo de caso, no qual se efetua uma exposição detalhada do processo gestão da demanda na concessionária abordada e se desenvolve um processo formal para gerar previsões de vendas de veículos novos. Também são apresentados o detalhamento da aplicação do sistema desenvolvido e dos resultados obtidos.

No capítulo 5, apresenta-se as análises dos resultados do estudo.

E por fim, o capítulo 6 é reservado para as considerações finais e para sugestões de possíveis desdobramentos futuros deste trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada uma revisão teórica do estudo, na qual são abordados temas inseridos em diversos contextos como o de previsão de demanda e estoque.

Essa seção apresenta a revisão da literatura, com o objetivo de abordar os conceitos e fundamentos dos aspectos abrangidos pelo tema central onde foram realizadas pesquisas junto às fontes bibliográficas com o intuito de ter acesso a dados publicados em artigos, livros e revistas, bem como dados disponíveis em interface eletrônica especializada no assunto. Dessa forma, a base conceitual foi estruturada da seguinte forma para facilitar a compreensão dos temas a serem abordados neste capítulo, que serão: Previsão de Demanda e Curva ABC.

2.1 PREVISÃO DE DEMANDA

Diante da intensificação da concorrência e das exigências de competitividade, a previsão de demanda constitui instrumento cada vez mais importante na gestão das organizações atuais. Segundo Werner; Ribeiro (2003) a previsão de demanda fornece informações sobre a demanda futura de bens e serviços. Assim, possibilita melhor estruturação da organização e planejamento da sua produção com antecedência.

Ademais, Stevenson (2001) reforça dizendo que previsões ajudam os gerentes quanto à redução das incertezas, podendo assim, elaborar planos mais precisos. Chase et al. (2006) de forma semelhante aos demais autores declaram que as previsões de demanda são vitais para todas as organizações. Assim, no que tange previsão de demanda e sua importância, é possível dizer, portanto, que existe uma tendência de que os recursos produtivos estejam disponíveis no momento, na quantidade e qualidade certa (MARTINS E LAUGENI, 2005). Adiante Sombrio (2010) *apud* (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998; PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2000) afim de lidar com a diversidade de aplicação, diz que existem diferentes modelos que podem ser utilizados quando da elaboração da previsão de demanda, sendo classificados em qualitativos, quantitativos ou a junção de ambos.

Os modelos de Previsão de demanda são apresentados na Figura 1 conforme esta divisão.

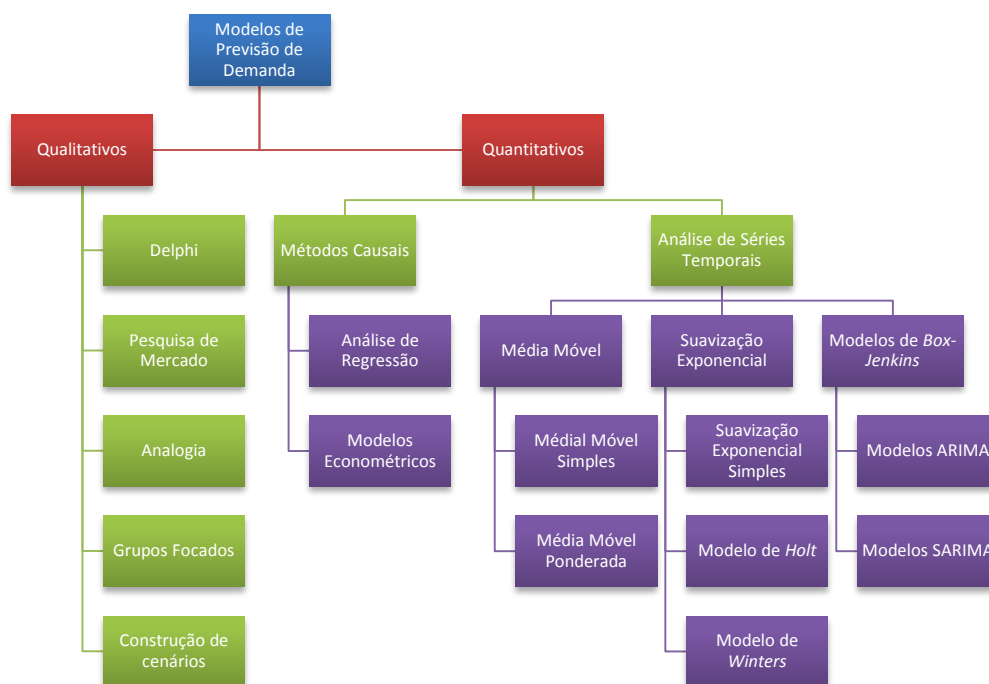


Figura 1: Modelos de previsão de demanda.
Fonte: Adaptado de Sombrio (2010)

Segundo Davis *et al.*, (2007) *apud* Sombrio (2010) a natureza do produto ou serviço em estudo e de outros vários fatores influenciam na escolha do modelo. Ross (1998) aponta seis requisitos básicos para a elaboração de uma previsão satisfatória como horizonte de previsão, nível de detalhes dos dados, tamanho da amostra, controle das previsões, grau de estabilidade e planejamento organizado.

2.1.1 Modelos qualitativos

Os modelos qualitativos são utilizados, principalmente, quando da falta de dados históricos para serem analisados como base para previsão de demanda (PEINADO e GRAEML, 2007).

Adiante, Goodwin (2002) nos alerta que os modelos qualitativos utilizam, como dado de estudo, a opinião de um ou de um grupo de especialistas sobre a previsão final, que pode tender a ser prejudicial.

Moreira (2008) afirma que os modelos qualitativos se baseiam no julgamento e na experiência das pessoas, mediante o conhecimento que possuem para opinar sobre as demandas. Além disso, podem ser conduzidas de maneira sistemática e

simultânea. Assim, é possível dizer que os modelos qualitativos são escolhidos quando da não disposição de tempo para coletar e analisar dados de uma demanda (TURBINO, 2009).

2.1.1.1 Delphi

Em 1950, período da guerra fria, é desenvolvido o método Delphi, com a ideia de auxiliar órgãos de defesa dos Estados Unidos na tomada de decisões (LINSTONE e TUROFF, 2002).

De acordo com BOBERG & MORRIS-KHOO (1992), seu principal objetivo era encontrar um consenso, dentre um grupo de especialistas em defesa (militares), sobre possíveis ataques da URSS (União Soviética) com bombas atômicas.

Uma década depois, o método *Delphi* começou a ser disseminado pelos investigadores Olaf Helmer e Norman Dalkar, que atuavam na *Rand Corporation*, empresa de pesquisa e análise que era fonte de informações para as Forças Armadas dos Estados Unidos. Além desse nicho, o método *Delphi* começou a ser aplicado na previsão de acontecimentos de muitos outros setores (Linstone & Turoff, 2002) e, até nos dias atuais, encontra-se enquanto base para a obtenção de resultados em várias áreas.

Segundo os mais conceituados autores nessa área, o processo de implementação desse método se dá através das seguintes etapas (GRISHAM, 2009; LINSTONE & TUROFF, 2002; YOUSUF, 2007):

- Escolha de um grupo de especialistas;
- Construção do 1º questionário;
- Encontro com os especialistas e apresentação da pesquisa;
- Envio do 1º questionário;
- Recebimento das respostas do 1º questionário;
- Análise qualitativa e quantitativa das respostas obtidas no 1º questionário;
- Construção e envio do 2º questionário, juntamente de um feedback;
- Análise qualitativa e quantitativa das respostas obtidas no 2º questionário;
- Envio e análise dos seguintes questionários;
- Final do processo;
- Escrita do relatório final.

Uma das principais qualidades do método Delphi é o anonimato dos especialistas, o que tende a evitar conflitos entre eles e assim não impactar direta ou indiretamente nos resultados colhidos no final (OSBORNE *et al.*, 2003).

Para alguns autores, como Gupta & Clarke (1996) e Powell (2003), o Delphi pode ser usado como ferramenta de aprendizagem, além de ser uma grande funcionalidade para a pesquisa. Quando bem projetado e gerenciado, o método torna o ambiente dos gestores altamente produtivo e motivador.

2.1.1.2 Pesquisa de mercado

A Pesquisa de Mercado é um modelo utilizado na avaliação comportamental de demandas e seu foco está na busca e estudo dos fatores que tendem a influenciar a preferência do consumidor. Como forma de levantamento de dados, esta pesquisa utiliza questionários e entrevistas corpo a corpo com uma parcela do possível mercado como principal ferramenta.

Segundo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística - IBOPE (2015), esta pesquisa é a melhor e mais confiável ferramenta para captação de informações representativas de um público-alvo.

A partir da sua aplicação, pode-se testar novos produtos ou hipóteses, além de auxiliar na identificação de problemas e oportunidades.

Outro ponto importante é a identificação de perfis dos consumidores e de público-alvo (mercado). Sua aplicação consiste na coleta de dados pertinentes e manuseá-los a fim de que se tornem informações que poderão ser utilizadas na solução de problemas específicos dos administradores (MATTAR, 1997).

O método analisa os padrões referentes às preferências dos consumidores ao adquirirem um produto ou serviço, assim como a probabilidade. Essa análise serve de base para a previsão de demandas e para a tomada de decisões.

2.1.1.3 Analogia

Na utilização deste método, identifica-se um produto similar, em que os padrões de inserção no mercado sejam análogos aos do novo produto identificado

(CHAMBERS; MULLICK; SMITH, 1971). Esses produtos com padrões análogos normalmente são chamados de “produtos-espelhos” (CASTRO, 2009).

Este método extrapola resultados de situações análogas para prever uma situação de interesse (ARMSTRONG; BRODIE, 1999) e é composto por uma análise comparativa, realizada no estágio de introdução até o crescimento de um produto.

2.1.1.4 Grupos focados

Essa técnica é comumente utilizada quando o objetivo maior é a obtenção de ideias e/ou impressões sobre um produto ou serviço, diferente dos métodos anteriormente citados que possuíam um foco em examinar um determinado item.

Ela combina duas abordagens essenciais na coleta de dados qualitativos, que são a entrevista individual e a observação dos participantes de grupos (OLIVEIRA; FREITAS, 1998).

Ainda para Oliveira e Freitas (1998), o envolvimento das pessoas é uma das principais características dos grupos focados; entretanto outras metodologias também são utilizadas, como as reuniões em série, uma homogeneidade nos participantes no que tange os interesses da pesquisa.

2.1.1.5 Construção de Cenários

Esta ferramenta, apesar de ser pouco utilizada, é eficaz para a previsão de demandas. Estes conjuntos de cenários são histórias criadas com base num possível futuro, no qual cada uma delas é desenvolvida modelando um mundo distinto e plausível onde pessoas estariam vivendo e trabalhando.

A partir da hipotética sequência de eventos, pode-se encontrar quais seriam os seus resultados e com eles definir quais caminhos deverão ser tomados. É comum encontrar este modelo nas análises de investimento, em que são alteradas variáveis e assim se verifica em quais pontos as mudanças deveriam ser realizadas (nos fluxos de caixa, valores, entre outros).

Segundo Cobra (1990), a construção de cenários envolve alguns pontos, a saber:

- Levantamento de dados;
- Análise e seleção dos objetivos;

- Identificação das variáveis internas à empresa que interferem no fenômeno a ser estudado;
- Identificação das variáveis do meio ambiente;
- Construção e seleção de cenários;
- Calcular as probabilidades de cada cenário selecionado;
- Análise dos cenários selecionados;
- Cálculo da previsão de vendas, com base na seleção de cenários.

2.1.2 Modelos quantitativos

Os quantitativos (ou objetivos) por meio de dados históricos podem prever a demanda em períodos que estão por vir, assim define Pellegrini (2000) em sua obra.

Para Sombrio *et al.*, (2010), os modelos quantitativos fazem uma dedução quanto à “continuidade futura” por meio da série histórica sendo divididos em modelos causais e análise de séries temporais.

Tais modelos permitem gerentes possuírem dados estatísticos da demanda acontecida no passado para projetar a demanda futura (PEINADO e GRAEML, 2007).

Slack *et al.* (2009, p. 176), assim como os demais autores, reforça dizendo que as previsões de demanda são abordadas em “duas maneiras principais: análise de séries temporais e técnicas de modelagem causal”. Percebe-se, assim, a relevância dos modelos quantitativos no que se referem à previsão de demanda.

2.1.2.1 Métodos causais

Os modelos causais fazem uso de dados históricos de variáveis independentes a fim de prever a demanda.

Segundo Slack (2009, p. 179), há “técnicas a fim de compreender a força do relacionamento entre a rede de variáveis e o impacto que uma variável possui sobre a outra de forma geral são empregadas através dos métodos causais”.

Para os autores destacam-se: análise de regressão e modelos econométricos (SOMBRIO 2010 *apud* MAKRIDAKIS *et al.*, 1998; PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2001; DAVIS *et al.*, 2007; KRAJEWSKI *et al.*, 2007).

2.1.2.1.1 Análise de Regressão

A análise de regressão consiste na realização de uma análise estatística que tem por objetivo a verificação da presença de uma “relação funcional entre uma variável dependente com uma ou mais variáveis independentes” (PETERNELLI, p. 2004, p. 3).

Rodrigues (2012, p. 1) diz que Sir Francis Galton no ano de 1885 propôs o termo “regressão”. Ainda para o autor, Galton demonstrou que a altura dos filhos não tende a refletir a altura dos pais; no entanto, tenderia sim a regredir para a média da população. Na visão de Maroco (2003) *apud* Rodrigues (2012, p. 1), a “Análise de Regressão”, como é conhecida, pode ser definida como sendo um conjunto de técnicas estatísticas usadas para modelar relações entre variáveis e predizer o valor de uma ou mais variáveis dependentes (ou de resposta) a partir de um conjunto de variáveis independentes (ou predictoras). ”

Peternelli (2004, p.3) esclarece que a análise de regressão consiste:

[...] na realização de uma análise estatística com o objetivo de verificar a existência de uma relação funcional e uma variável dependente com uma ou mais variáveis independentes. Em outras palavras consiste na obtenção de uma equação que tenta explicar a variação da variável dependente pela variação do (s) nível (is) da (s) variável (is) independente (s).

Adiante, Machado; LH (2013) nos diz que a "análise de regressão estuda a relação entre uma variável chamada a variável dependente e outras variáveis chamadas variáveis independentes”.

A representação da relação entre as variáveis é feita por meio de um modelo matemático, que associa a variável dependente com as variáveis independentes.

Este modelo é chamado de modelo de regressão linear simples (MRLS) no qual se define uma relação linear entre a variável dependente e uma variável independente. Ainda para os autores (2013), se ao invés de uma variável, várias variáveis independentes forem incorporadas ao modelo, passaria a se denominar de modelo de regressão linear múltipla.

De outro modo, resume-se na obtenção de uma equação que visa a explicação da variação da variável independente pela variação dos níveis das variáveis independentes.

A fim de determinar uma equação que represente o fenômeno acerca do estudo, pode-se fazer um gráfico e, por meio deste, denominado diagrama de dispersão, que tem por objetivo verificar o comportamento dos valores da variável dependente (Y) em função da variação da variável independente (X).

O comportamento da variável, dependente em relação à variação da variável independente, pode ser apresentado em diversos modelos, a fim de explicar o fenômeno, dependendo da equação matemática e do tipo de curva que se aproxima dos pontos indicados no diagrama de dispersão. Entretanto verifica-se que os pontos do diagrama de dispersão não se ajustam devidamente à curva do modelo matemático apresentado. Em sua maioria, haverá uma distância entre a curva do modelo matemático e os pontos do diagrama. Isso se deve ao fato do fenômeno estudado não ser um fenômeno matemático e sim um fenômeno que estaria sujeito a influências que acontecem ao acaso. Desse modo, a regressão linear visa a obtenção de um modelo matemático que conseguiria se ajustar da melhor maneira aos valores observados de Y em função da variação dos níveis da variável X (PETERNELLI, 2004).

2.1.2.1.2 Modelos Econométricos

As previsões podem ser de curto, médio e longo prazos. Para as previsões de curto prazo (até 3 meses), são geralmente utilizados métodos estatísticos baseados em médias ou no ajustamento de retas. Para prever o médio prazo (até 2 ou 3 anos) e o longo prazo (acima de 2 anos), são utilizados modelos explicados ou modelos econométricos. Por exemplo, para uma previsão da demanda de automóveis no futuro, deve-se considerar que a demanda de automóveis depende do tamanho da população (P) e da renda per capita (R). Pode-se, por exemplo, formular um modelo que explique a quantidade de veículos a ser demandada (V).

Como sendo:

$$V = K + \alpha P + \beta R \quad (1)$$

Em que K é uma constante e α e β são dois coeficientes numéricos. O modelo acima é um modelo econométrico que explica por que existe demanda de automóveis. Este é um método que descreve o ambiente econômico pela interpretação e análise de dados estatísticos específicos.

2.1.2.2 Análise de Séries Temporais

Na análise de séries temporais o futuro está associado ao que tivera sido reproduzido no passado, acreditando que os dados históricos de demanda correlacionados a uma função matemática contribuam para com projeções de demandas futuras (SOMBRIO *et al.*, 2010). Segundo Slack (2009), ao mapearem uma variável em um intervalo de tempo, removem as variáveis subjacentes com causas assinaláveis, por meio da extrapolação prevendo desse modo o comportamento futuro. Adiante, Sombrio 2010 *apud* Krajewski *et al.*, (2007) reforça dizendo que o princípio deste modelo se baseia na extrapolação dos padrões (média, tendência, sazonalidade e ciclo) da demanda.

2.1.2.2.1 Média Móvel

A média móvel pode ser abordada para a previsão considerando os dados da demanda existente de períodos anteriores, calculando a demanda média desses períodos, usando essa média tal como uma previsão para a demanda do período seguinte.

Os dois tipos mais populares de médias móveis são:

- a média móvel simples (MMS);
- a média móvel exponencial (MME).

2.1.2.2.1.1 Média Móvel Simples

A média móvel simples consiste na média aritmética dos n últimos períodos da demanda analisada (PEINADO; GRAEML, 2007). Ademais, os autores afirmam que, quanto maior o valor de n , maior a interferência das demandas mais antigas com relação à previsão:

$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (2)$$

Onde: i = número de ordem de cada período mais recente

n = número de períodos utilizados para apurar a média móvel

D_i = demanda ocorrida no período i

P_j = previsão de demanda para o período j

2.1.2.2.1.2 Média móvel ponderada

Pode se dizer que a média móvel ponderada é uma das formas da média móvel simples, que somente deve ser aplicada para demandas que não apresentem tendência e sazonalidade (PEINADO; GRAEML, 2007).

Ainda para os autores, o que difere entre a média móvel simples e a média móvel ponderada é que, para a média móvel ponderada, atribui-se um peso maior para os últimos períodos gradativamente. Em resumo, os valores dos anos mais atuais tenderão a ter maior influência, em contrapartida aos períodos mais antigos que terão menor relevância de peso no resultado final.

De forma geral, emprega-se o somatório dos pesos igual a um, para que não haja necessidade da divisão do resultado pela soma dos pesos:

$$P_j = (D_1 * PE_1) + (D_2 * PE_2) + (D_3 * PE_3) + \dots + (D_n * PE_n) \quad (3)$$

$$\text{Sendo } P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n = 1$$

onde: P_j = previsão para o período j

PE_i = peso atribuído ao período i

D_i = demanda do período i

2.1.2.2.2 Suavização Exponencial

Os modelos de suavização exponencial são amplamente populares devido à sua simplicidade, facilidade e precisão. Utilizam uma ponderação distinta para cada valor observado na série temporal, de modo que valores mais recentes recebem pesos maiores. Deste modo, os pesos formam um conjunto que decai exponencialmente a partir dos valores mais recentes, ou seja, os dados mais recentes recebem pesos maiores que os dados mais antigos (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998; PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2001).

Segundo Davis et al. (2007), a suavização exponencial é praticamente uma parte integrante de todos os programas de PD computadorizados, sendo amplamente utilizada para pedidos de inventários nas empresas de varejo, atacadistas e na área de serviços. Podem ser identificadas três variantes do modelo de suavização exponencial: Suavização exponencial simples, suavização exponencial com tendência (Modelo de Holt) e suavização exponencial com tendência e sazonalidade (Modelo de Winters).

2.1.2.2.2.1 Suavização Exponencial Simples

A suavização exponencial, não muito diferente da média móvel ponderada, trata-se da aplicação dos dados de demandas que não apresentem tendências e nem sazonalidades. Atribui-se um peso de ponderação elevando-se exponencialmente quanto mais recentes forem os períodos.

$$P_j = a * D + (1 - a) * D_{j-1} \quad (4)$$

onde: P_j = previsão para o período j

D = demanda média dos últimos n períodos

α = constante de suavização ($0 \leq \alpha \leq 1$)

D_{j-1} = demanda real ocorrida no período anterior ao período j

2.1.2.2.2.2 Modelo de Holt

O modelo de Holt, também conhecido como suavização exponencial dupla, é uma extensão do modelo da suavização exponencial simples para uma suavização exponencial linear que permite que os dados da demanda apresentem tendência, mas que não apresentam sazonalidade

2.1.2.2.2.3 Modelo de Winters

Já o modelo de Winters pode ser aplicado em dados que possuem tendência e sazonalidade concomitantemente (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998; PELLEGRINI;

FOGLIATTO, 2001). O método é aplicado por suavizações estimando-se a tendência, o nível e a sazonalidade da série (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998).

A sazonalidade pode ser mensurada de duas maneiras, uma delas de forma aditiva e outra de forma multiplicativa. A forma aditiva aborda as séries cuja variação da sazonalidade não dependerá da demanda. A forma multiplicativa é aplicada para séries em que a variação da sazonalidade varia com o nível de demanda (WINTERS, 1960).

2.1.2.2.3 Modelos de Box-Jenkins

Utilizando uma abordagem matemática na tentativa de descrever as mudanças na série temporal, George Box e Gwilym Jenkins desenvolveram na década de 1970 o modelo *auto-regressive integrated moving average* ou autorregressivos, integrados, de médias móveis (ARIMA) (SATO, 2013). Outrossim, Sato (2013) em alguns casos o nome ARIMA e Box-Jenkins podem ser usados como sinônimos.

Segundo Ribeiro (2016), algumas alternativas vêm sendo propostas no que se referem à busca por considerar o caráter aleatório do comportamento futuro das populações. Uma dessas alternativas é a aplicação dos modelos ARIMA. Assim, pode-se dizer que os modelos ARIMA representam as séries temporais como uma ponderação dos próprios valores e/ou erros passados da série (GOMES, 1989).

2.1.2.2.3.1 Modelos ARIMA

O modelo de Box-Jenkins, também conhecido por modelos ARIMA, parte do pressuposto de que os valores de uma série temporal são correlacionados, ou seja, de que cada valor pode ser explicado por valores prévios na série.

Esse modelo capta o comportamento da correlação seriada (autocorrelação) entre os valores da série temporal e com base nesse comportamento realizam PD futuras (PELLEGRINI; FOGLIATO, 2001; WERNER; RIBEIRO, 2003).

2.1.2.2.3.2 Modelos SARIMA

Várias séries temporais que são obtidas através de dados empresariais apresentam alguns padrões de repetição em determinado intervalo de tempo.

Os modelos autorregressivos integrados de médias móveis sazonal (SARIMA) são utilizados quando a série apresenta comportamento sazonal (MORETTIN; TOLOI, 2006).

Este modelo contempla a série de autocorrelação sazonal, pois os dados são observados em períodos anteriores a um ano, a série também pode apresentar autocorrelação para um período de sazonalidade.

2.2 CURVA ABC

A curva ABC é uma espécie de classificação dos itens no estoque que possibilita os gestores, uma visualização de seus itens críticos mais importantes, ou seja, que requerem uma atenção maior. Esta ferramenta pode possuir diversas nomenclaturas, além de “curva ABC”, alguns autores se referem a este assunto como “sistema ABC”, regra ou lei 80/20, ou lei de Pareto (LUSTOSA *et al.*, 2008) e (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009). De acordo com Lustosa *et al.*, (2008), Vilfredo Pareto desenvolveu esse sistema, alegando que para grande número de fenômenos, a maioria dos efeitos (próximo aos 80%) está relacionada a poucas das causas (aproximadamente 20%), obtendo assim a nomenclatura “LEI 80/20”. Aplicando esse princípio à melhor administração dos estoques, para Ching (2001), não necessariamente todos os itens devem possuir o mesmo grau de importância, afirmando que uma maior atenção deve estar voltada para os itens mais significativos. Lustosa *et al.*, (2008) dizem que o sistema ABC possibilita que gestores empresariais mantenham o seu enfoque nos principais itens armazenados, os itens A, desenvolvendo um controle menos rigoroso aos itens B e menor atenção ainda aos itens C.

Tabela 1: Dados para construção da curva ABC (continua)

REFERÊNCIA	DEMANDA/ ANO (UNIDADES)	VALOR DE AQUISIÇÃO (R\$/UNIDADE)	VALOR ANUAL (R\$/ANO)	FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA ACUMULADA	CLASSE
M-001-0006	3.140	R\$17,85	R\$56.049,00	24,69%	24,69%	A
M-001-0004	3.541	R\$15,50	R\$54.885,50	24,17%	48,86%	
M-001-0005	1.973	R\$23,00	R\$45.379,00	19,99%	68,84%	
M-001-0001	5.000	R\$5,50	R\$27.500,00	12,11%	80,96%	
M-005-0002	2.006	R\$6,10	R\$12.236,60	5,39%	86,35%	B
S-007-0006	10.590	R\$0,95	R\$10.060,50	4,43%	90,78%	
S-007-0001	6.020	R\$1,50	R\$9.030,00	3,98%	94,75%	
S-007-0018	15.000	R\$0,35	R\$5.250,00	2,31%	97,07%	
M-005-0001	600	R\$2,77	R\$1.662,00	0,73%	97,80%	C
M-002-0002	6	R\$217,80	R\$1.306,80	0,58%	98,37%	
S-007-0019	13.000	R\$0,10	R\$1.300,00	0,57%	98,95%	
M-002-0001	4	R\$310,00	R\$1.240,00	0,55%	99,49%	

Tabela 1: Dados para construção da curva ABC

(Conclusão).

REFERÊNCIA	DEMANDA/ANO (UNIDADES)	VALOR DE AQUISIÇÃO (R\$/UNIDADE)	VALOR ANUAL (R\$/ANO)	FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA ACUMULADA	CLASSIFICAÇÃO
M-005-0003	90	R\$12,80	R\$1.152,00	0,51%	100,00%	
TOTAL ANUAL (R\$)			R\$227.051,40			

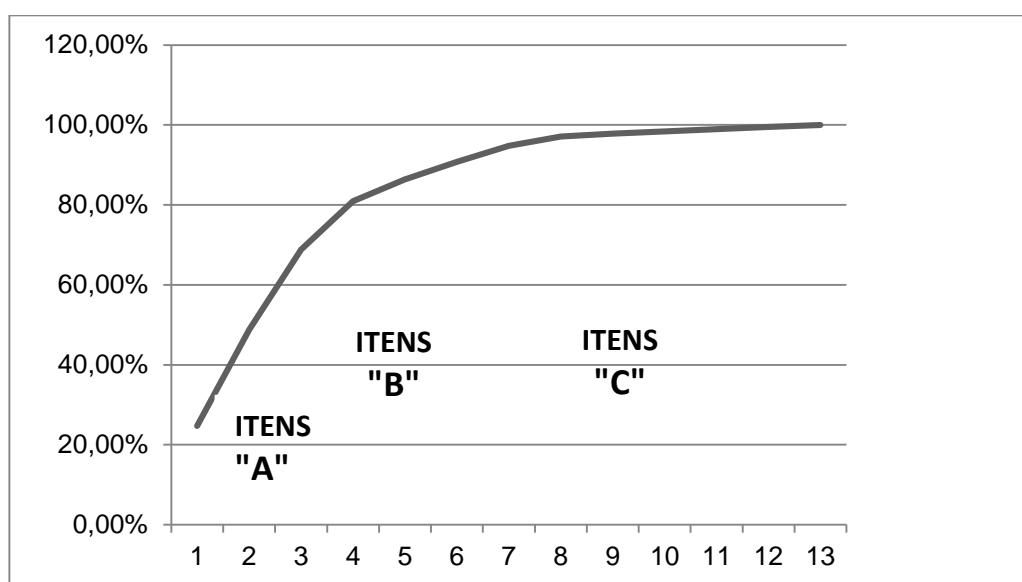
Fonte: Adaptado de Lustosa *et al.*, 2008.

Gráfico 1: Modelo de curva ABC.

Fonte: Adaptado de Lustosa *et al.*, 2008.

Slack, Chambers e Johnston (2009) mencionam que há uma forma comum de segregar as diferentes classes de estoque, através de uma lista classificativa de acordo com a movimentação de valor de cada um dos itens nela contido, essa movimentação de valor se dará através da multiplicação da taxa de uso do item pelo uso individual do mesmo.

De acordo com Lustosa *et al.* (2008), os itens que são responsáveis por 80% do valor montante das aquisições anuais são os itens mais importantes, recebendo assim a classificação A; os itens B possuem participação em apenas 15% do montante anual; enquanto os itens com classificação C representam 5% recebendo uma menor atenção por parte dos gestores.

Os itens classe A representam 20% dos itens de grande valor, que represente a 80% do valor total do estoque. Os itens classe B são 30% dos itens que equivalem aproximadamente 10% do valor total de estoque. Enquanto os itens classe C são os 50% dos itens que representam apenas 10% do valor total de estocados (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009).

2.3 REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA NA BASE DE DADOS

Embora tenha sido feita uma apresentação dos diversos métodos de previsão de demanda, faz-se necessária uma revisão sistematizada sobre a aplicação prática desses métodos, em artigos de periódicos conceituados das bases de dados nacionais e internacionais.

Para a elaboração das buscas, foram utilizados os termos em inglês: “Forecast of demand”, “Demand forecasting models”, “Motorcycle industry”, “Demand management”, “Sales forecast” e “Sales management”.

As buscas foram realizadas na base de dados *Scopus Elsevier*, no período de 07 de maio de 2018 até 15 de julho de 2018. A base de dados pesquisada tem como referência a base científica mundial que, desde 1960, indexa artigos, com milhares de periódicos (ZANCANARO, 2013), abrangendo áreas do conhecimento como engenharia, as ciências sociais, a economia e as ciências gerais (MESQUITA et al. 2006).

A seguir são apresentados na Tabela 2 os resultados obtidos na primeira pesquisa aberta.

2.3.1 Definição dos termos para as buscas nas bases de dados

Esta seção apresenta a associação dos termos “previsão de demanda” e “motocicletas” utilizando-se o método de garimpagem de texto tendo por objetivo apoiar a estruturação e sistematização da pesquisa de revisão bibliográfica, a fim de construir um referencial de partida sobre o tema central da pesquisa.

Para a elaboração das buscas, foram utilizados os termos em inglês: “Forecast of demand”, “Demand forecasting models”, “Motorcycle industry”, “Demand management”, “Sales forecast” e “Sales management”.

Frases de Pesquisa	SCOPUS
	Registros encontrados
"Forecast of demand"	413
"Demand forecasting models"	783
"Motorcycle industry"	91
"Demand management"	18.966
"Sales forecast"	101
"Sales management"	4.343
"Previsão de demanda"	100
"Previsão de vendas"	42
Motocicleta	1.121
Moto	51.725

Tabela 2: Palavras-Chave da Pesquisa: Busca Inicial.

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa efetuada por meio do Portal Periódicos Capes, na Base *Scopus*, acessada no período de 07 de maio até 15 de julho de 2018.

A verificação dos registros encontrados nas bases *Scopus Elsevier*, com palavras-chave pesquisadas isoladamente, evidenciou variados temas acerca de previsão de demanda, indústria de motos e modelos de previsão de demanda.

Devido ao alto grau de discrepância e variedade de registros encontrados em relação ao contexto, fez-se necessária uma busca avançada da pesquisa com a combinação de algumas palavras-chave, com o objetivo de focar no tema central do trabalho em questão, considerando apenas os artigos e *review* em periódicos.

Palavras-Chave	SCOPUS
	Registros encontrados
“Forecast of demand” and “Demand Management”	89
“Motorcycle industry” and Management	22
“Sales management” and consumer	139
“Motorcycle industry” and “Demand Management”	0
“Motorcycle industry” and “Forecast of demand”	0
“Motorcycle industry” and “Forecast sales”	0
“Motorcycle industry” and “Sales management”	0
"Previsão de demanda" and Motocicleta	0
"Previsão de demanda" and Moto	0
"Previsão de vendas" and Motocicleta	1
"Previsão de vendas" and Moto	0

Tabela 3: Frases de pesquisa e respectivos resultados encontrados nas bases SCOPUS.
 Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa efetuada por meio do Portal Periódicos Capes, na Base *Scopus*, acessada no período de 07 de maio até 15 de julho de 2018.

Após realização das buscas, os registros em duplicidade e assuntos que não se relacionam à pesquisa correspondente, devido a restrições e parâmetros aplicados, foram descartados. Num total de 91 artigos e *reviews*, permaneceram 23 artigos que foram selecionados para uma análise mais aprofundada por possuírem uma maior aderência aos objetivos do presente estudo. Serão abordados ao longo desse estudo parâmetros e previsão de demanda em conformidade com o perfil do consumidor.

Muffatto e Panizzolo (1996) exploram quais as estratégias de desenvolvimento e inovação de produtos, destacando as diferenças entre os métodos das firmas italianas e japonesas que competem no mercado de motocicletas, identificando, assim, os modelos organizacionais empregados por estas empresas.

Pellegrini Fogliatto (2001) propõem uma metodologia que visa fazer uso de técnicas de demanda no apoio à tomada de decisões gerenciais. Através da estruturação de um sistema de previsão de demandas (sistema de forecasting), os

autores indicam as diretrizes necessárias para implementação de técnicas qualitativas de PD. Ademais, fazem a revisão dos principais modelos estatísticos de previsão. A proposta estudada trouxe a compreensão da aplicação da ferramenta proposta. Ainda para os autores, o trabalho pôde expor as dificuldades de modelagem de dados reais, levando em conta a aleatoriedade que se encontra em diversas séries temporais.

Werner e Ribeiro (2003) fazem uso da metodologia de Box-Jenkins a fim de analisar dados históricos de uma empresa de assistência técnica de computadores pessoais (PC) e obtenção de números de atendimento. Basearam-se na escolha dos modelos mais adequados na análise de gráficos e em testes estatísticos próprios da metodologia.

Filippo C. Wezel e Arjen van Witteloostuijn (2006), em sua obra intitulada “Scale and Scope Economies in the British Motorcycle Industry, 1899–1993” (Economias de escala e escopo na indústria da motocicleta britânica, 1899-1993) visam a desvendar as consequências das economias sob diferentes configurações de mercado. As hipóteses foram analisadas durante o período de 1899 e 1993 com 643 produtores de motocicleta do Reino Unido. Adiante, fizeram a separação do impacto de escala de desempenho das economias de escopo. Assim, os mecanismos complexos que estão por trás da consequência de sobrevivência de diferentes estratégias organizacionais foram esclarecidas. Por fim, perceberam que existe a relação entre a escala e o escopo com a configuração de produto no nível do mercado.

Serio *et al.*, (2007), por meio de conceitos e modelos da literatura acadêmica de logística e gestão de operações, analisaram três modelos da indústria automobilística no Brasil. De forma paralela, os autores fazem uso da realidade operacional de uma empresa. Por fim, concluíram que os serviços prestados melhoraram a confiabilidade dos produtos em relação à percepção dos clientes.

Huang (2009) propõe o desenvolvimento de um modelo de PD baseado em opções reais para prever com precisão a demanda futura para uma determinada gama de produtos com demanda altamente volátil e correlacionada. Segundo os autores o estudo se deu da necessidade de obterem valores que não resultassem em um desvio acentuado como em modelos de PD tradicionais.

Nunes *et al.*, (2009), por meio de sua obra, demonstram a aplicabilidade conceitual de PD em uma concessionária de motocicletas atuante no estado do Pará. Basearam-se as análises em dados históricos de vendas, caracterizando o estudo baseado em séries temporais. Fez-se o uso de modelos de média e de tendência.

Ademais, relatam que a “necessidade de ter referências para dimensionar os estoques, evitando assim custos desnecessários e a previsão do faturamento esperado para os períodos seguintes, objetivando a formulação de um orçamento confiável para o período” fora as justificativas para a realização do estudo. Por fim, “o planejamento de possíveis empréstimos, preparação da empresa para o crescimento de vendas, seja em quantidade de pessoal, seja nas instalações da empresa e a mensuração da taxa média de crescimento da empresa” também foram solucionadas por meio do estudo.

Sombrio *et al.*, (2009, p. 1099), por sua vez, abordou que um grande desafio para as empresas é “compreender o ambiente dinâmico que envolve as organizações, prever o que está por vir e estar preparado para a tomada de decisões”. Nesse contexto, o presente trabalho apresentou a aplicação de um método de previsão de demanda (PD) em uma empresa automobilística que não realizava PD. Para tanto, desde que começou a realizar o PCP de seus produtos, tornou-se clara a necessidade de um PD. Considerando os aspectos e particularidades da empresa, elegeu-se o modelo de suavização exponencial. No entanto os autores deixam claro que, devido à crise mundial que ocorreu durante o processo de estudo, houve mudanças quanto ao comportamento da demanda da empresa. Sendo assim, a plena validação do modelo proposto deve continuar sendo questionada (SOMBRIIO et al. 2009).

Lu Wang *et al.*, (2010), por meio de sua obra, constroem um modelo de previsão a fim de lidar com o problema de PD do produto estudado. Fazem uso de mapas crescentes hierarquizados de auto-organização e análise de componentes independentes como auxílio. O primeiro, segundo os autores, classifica os dados, e o segundo é usado para detectar e remover ruídos dos dados, melhorando assim o desempenho do modelo de PD. Por fim, declaram por meio dos resultados experimentais que o modelo proposto pode ser usado com problemas de previsão.

Mai Fujita (2012) relata que o Vietnã é atrasado se comparado aos outros países asiáticos no desenvolvimento da indústria automobilística. No entanto o crescimento da indústria de motocicletas no país tem alavancado a indústria automotiva. O autor evidencia que em menos de uma década de lançamento da industrialização como parte da transição para a economia de mercado, o país emergiu como o quarto maior produtor e mercado mundial de motocicletas, atrás apenas da China, Índia e Indonésia. Segundo o Fórum de Desenvolvimento do Vietnã no ano de 2007 um dos principais desafios do país é se irá conseguir ou não aprofundar ainda

mais as capacidades básicas de produção e avançar para a acumulação de capacidades de inovação neste setor. A formação de capacidades de produção e inovação no projeto e a fabricação de componentes automotivos teriam grande influência sobre o potencial do país para o desenvolvimento de uma ampla variedade de indústrias de montagem complexas.

Monteiro et al. (2012) comparou o modelo mais adequado e viável de PD para fios cirúrgicos em um hospital-escola. Fez-se o uso de três métodos de PD. “Método de suavização exponencial, Winter e Holt em relação ao atual de média aritmética simples para se obter os resultados” (MONTEIRO *et al.*, 2012, p. 147). Através da comparação, pôde concluir que, com o uso do método atual, os gastos excediam 83,95% em relação à demanda real da administração pública. Outro ponto importante relatado na pesquisa foi que o método Winter e Holt que, para os autores, considera o fator sazonal, foi o que mais se adequou tendo em vista o ponto financeiro e qualitativo para a administração pública se comparado aos métodos que não consideram o comportamento sazonal.

Suganthi e Samuel (2012) objetivam revisar os modelos de PD de energia. O estudo aponta métodos tradicionais, como séries temporais, regressão, econométricos, ARIMA, e novos métodos como MARKAL e LEAP. Adiante, os autores relatam que os modelos econométricos indicam que o Produto Interno Bruto (PIB), o preço da energia, a produção bruta e a população influenciam na escolha do PD. E que esses modelos também sofrem alterações devido ao desenvolvimento tecnológico.

Trapero et al. (2012) avaliam o compartilhamento das informações de vendas do mercado obtidas pelo varejista na precisão da previsão do fornecedor. Analisaram dados semanais de um fabricante e de um grande varejista de produtos de mercearia do Reino Unido a fim de mostrar a importância do compartilhamento de informações o que leva a uma melhor precisão na previsão.

Bertolde e Xavier Junior (2013), compararam a performance de modelos de PD para peças de reposição utilizadas em manutenções, apresentando suas aplicações em dados de uma indústria real. Os autores fizeram uso dos modelos: Média Móvel, Suavização Exponencial Simples, Holt, Croston e ARIMA, além do método usado pela empresa objeto de estudo. Logo feito a análise de uma grande amostra de peças de reposição, evidenciou-se que Suavização Exponencial Simples possui superioridade comparado ao modelo utilizado pela empresa em questão.

Formigoni Carvalho Walter et al. (2013) relatam que a necessidade de se ter modelos de previsões de vendas mais efetivas aumentou na última década devido à expansão da demanda que o mercado nacional de motocicletas sofreu. Basearam-se os seus estudos na metodologia *Box e Jenkins*. O período estudado fora de 2006 a 2010 das motocicletas mais vendidas nacionalmente. Ademais, os autores fizeram uso dos modelos de “Autorregressivo Integrado de Média Móvel Sazonal (SARIMA), tendo como critério de escolha os valores do erro percentual absoluto médio, U-Theil e o AIC” (FORMIGONI CARVALHO WALTER et al. (2013, p. 77). Desse modo, compararam os valores das previsões de vendas de 2011 com os valores reais, e consequentemente puderam concluir que o modelo SARIMA foi uma alternativa viável para a série temporal analisada.

Cang (2014), em sua obra, analisa uma comparação entre três modelos de PD de turismo. Os modelos foram os de individual, Combinação Linear e Combinação Não-Linear. Fizeram uso dos dados de um trimestre. Os resultados empíricos demonstraram que os modelos de combinação não linear propostos são robustos e superam os modelos de combinação linear que atualmente dominam na literatura de previsão de turismo.

Chapados (2014) propõe uma abordagem para resolver o problema da otimização de cronogramas das equipes de vendas para lojas de varejo. Para o autor, estudos atuais tentam minimizar os custos das folhas de pagamento, ajustados por meio de uma curva de pessoal derivada de previsões de vendas exógenas. Fez-se o uso de um modelo estocástico flexível de vendas para varejo, estimado a partir de dados históricos específicos. Assim, consegue-se explicar o impacto de todos os geradores de vendas conhecidos, incluindo o número de funcionários programados, e fornecer uma previsão precisa de vendas.

Nascimento De Ávila Montini (2014) discutiram sobre a comparação de dois modelos para a realização de previsão de demandas aplicados à indústria automobilística. Os modelos usados foram o de regressão linear múltipla e séries temporais. O período da pesquisa se deu de janeiro de 2000 a agosto de 2013. Em termos de comparação de resultados, ambos modelos foram satisfatórios. No entanto, em sua obra, relatam que o modelo de menor Erro Percentual Absoluto Médio (EPAM) é o que representa melhor a realidade. Com uma diferença de 14207,78 entre os EPAMs dos dois modelos, o modelo de regressão linear múltipla possui “a melhor forma de prever a demanda de veículos no Brasil”. Isso se dá, conforme os autores,

pela alta dependência que existe na produção de automóveis no Brasil em relação a fatores como a “produção industrial geral, incentivos governamentais e pelas vendas de veículos no país” (NASCIMENTO; DE ÁVILA MONTINI, 2014, p.11).

Pegoraro (2014) apresenta a aplicação de uma metodologia para PD de venda de veículos novos de uma concessionária. Baseou-se nos trabalhos de Pellegrini e Fogliatto (2001) e de Morettin e Tolo (2004), fazendo uso do método quantitativo. O autor dividiu os modelos de veículos em categorias, que segundo o mesmo, aumenta o número médio de cada demanda mensal. Ademais, a divisão em categorias objetivava trazer melhorias no método de previsão escolhido. Formada por veículos de maior valor de mercado, as categorias 2 e 3, fizeram uso do modelo matemático, não obtendo eficácia com o mesmo. No entanto, a categoria 1, que possui alta demanda todos os meses, o método se tornou eficaz, obtendo segundo os autores, um *mean absolute percentage error* (MAPE) de 17% incluindo erros pontuais.

Bonotto (2015) fez uso do método quantitativo de suavização exponencial em sua pesquisa. A proposta se deu em reduzir o erro de estimativa em 50,71% em relação ao método de PD que a empresa objeto de estudo fazia uso. Por meio de textos teóricos e resultados obtidos na pesquisa, recomenda-se que a empresa reveja o seu modelo de previsão de demanda.

Dandaro; Martello (2015), por meio de um levantamento bibliográfico de caráter exploratório e análise qualitativa, analisaram estoques, seus tipos e as ferramentas de gestão com enfoque no planejamento e controle dos materiais. De modo que, independente do ramo de atuação, a empresa consiga atender sua demanda.

Elisa Henning Udesc et al. (2015) relatam que a crescente do índice de motorização de veículos, em particular a motocicleta é algo que vem acontecendo no Brasil e em outros países. Com isso, os autores perceberam que o mercado de vendas de motocicletas pode estar associado a “constantes e graves problemas de trânsito”, quer seja em pequenas e médias cidades. Assim, analisar modelos de previsão de vendas de curto prazo, baseados no método de *Box e Jenkins*, suavização exponencial e a combinação destes a partir do método da variância mínima fora a proposta do estudo. Os dados estudados referem-se à quantidade de motos de 101 a 150 cilindradas que são comercializadas no Brasil no período de janeiro de 2006 a julho de 2013. Por fim, mencionam que os resultados obtidos tendem a ter um comportamento sazonal.

Dos Reis et al. (2017) destacam as simulações de PD, com base em evidências de dados históricos de uma empresa de varejo, ajustando-os de modo a propor um modelo de PD que melhor se ajustaria à realidade de mercado da empresa estudada. Ainda para os autores, os modelos de média móvel simples, média móvel ponderada, média móvel suavização exponencial e o método por regressão linear são os que melhor acompanham o comportamento da demanda. Por fim, descrevem que “o de média móvel exponencial simples o melhor por apresentar menor erro absoluto” (Dos Reis et al. p. 1, 2017).

Os artigos supracitados fazem menção as mesmas previsões de demanda que foram utilizadas no decorrer deste trabalho. Todavia, somente três artigos foram totalmente correlacionados ao tema de previsão de demanda em concessionária de motos o que pode-se trazer uma sustentação referenciada para desenvolvimento deste estudo.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa realizada neste trabalho, no que tange ao nível, conforme a classificação de Gil (2008) define-se como exploratória e descritiva. No que diz respeito à exploratória, esse tipo de pesquisa visa proporcionar maior proximidade com o problema a fim de torná-lo evidente ou construir hipóteses. Do ponto de vista do nível que envolve a pesquisa exploratória, enquadram-se o levantamento bibliográfico e documental. Já no que diz respeito à pesquisa descritiva, tem-se como um dos seus principais objetivos retratar as características de uma população específica ou fenômeno envolvendo o uso de técnicas de coleta de dados (SILVA; MENEZES 2005 *apud* GIL 1991).

Quanto aos métodos que indicam os meios técnicos da investigação utilizou-se o método estatístico para garantir e determinar em termos numéricos, a hipótese de acerto de determinado resultado, assim como a margem de erro de determinado valor (GIL, 2008). Ademais, conforme Gil (2008) a pesquisa realizada neste trabalho, no que se refere ao delineamento, classifica-se como: pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Em relação à pesquisa bibliográfica foram utilizados materiais publicados como livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizado na *Internet* (GIL, 2008). Quanto a pesquisa documental, difere-se da bibliográfica no que diz respeito a natureza das fontes, e também não recebem ainda um tratamento analítico ou que não foram reelaborados conforme com os objetivos da pesquisa; e estudo de caso, que consiste em um estudo aprofundado e detalhado da análise de indicadores da região estudada.

Os dados analisados deste trabalho referem-se à única concessionária autorizada pela montadora em questão da Região Noroeste Fluminense, sendo que contempla as cidades de Itaperuna e seus distritos, tais como Raposo, Retiro do Muriaé, Nossa Senhora da Penha, Itajara, Comendador Venâncio, Boa Ventura e as cidades circunvizinhas, que são Bom Jesus do Itabapoana, Italva, Laje do Muriaé, Natividade, Porciúncula e São José de Ubá, sobre a qual Itaperuna tem muita influência econômica. Este trabalho foi feito através de acesso interno na empresa que visa buscar e analisar dados a partir de 2007 até o 2016, devido a uma base histórica mais robusta e consistente de uma década.

3.1 TIPOS DE PESQUISA

3.1.1 Quanto aos fins

Quanto ao método de pesquisa dos procedimentos técnicos adotados, introduz-se no ambiente de um estudo de caso, pois abrange o estudo aprofundado de um caso de forma a permitir suas particularidades e especificidades.

Conforme Boente e Braga (2004), segundo os procedimentos de coleta de uma pesquisa, há a confecção de um estudo de caso, que trabalha aspecto particular de um fenômeno e suas decorrências. Sob o prisma da finalidade, a pesquisa é descritiva, pois, segundo os objetivos de Hymann (1967), indica que uma pesquisa como descritiva é aquela em que se delinea um fenômeno e se registra a forma que ocorre.

Para Boente e Braga (2004), a pesquisa é descritiva quando está dentro de análises quantitativas e qualitativas, quando há um levantamento de dados e o porquê destes dados. Segundo Gil (2002), a pesquisa descritiva tem como objetivo fundamental a descrição das especificidades de certa população ou fenômeno, ou o estabelecimento de ligações entre elementos.

De acordo com Boente e Braga (2004), as fontes de informação qualitativa e quantitativa, levam como embasamento de seu delineamento as questões ou problemáticas específicas.

Ramos, Ramos e Busnello (2005) também tem sua própria forma de classificar uma pesquisa. Quanto à natureza aplicada, novos conhecimentos para a prática e quantitativa, tudo que pode ser medido em números, classificados e avaliados. Faz-se, também, o uso de técnicas estatísticas.

Silva e Menezes (2005) definem que a pesquisa aplicada tem por objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática e se direcionar à solução de problemas específicos. Sendo assim, a natureza desta pesquisa é aplicada, devido ao seu interesse prático.

A pesquisa quantitativa se enquadra pelo uso da quantificação, tanto na coleta quanto no tratamento das informações, usando-se técnicas estatísticas, tendo como objetivo resultados que evitem possíveis distorções de análise e compreensão, permitindo uma maior margem de segurança (DIEHL, 2004).

3.1.2 Quanto aos meios

O desenvolvimento do trabalho iniciou-se com conceitos obtidos no ambiente acadêmico, principalmente na área de Planejamento e Controle de Vendas e Administração dos Materiais.

A partir destes, foram realizadas pesquisas em bibliografias de autores nacionais junto a materiais publicados em livros, dissertações, periódicos, artigos nacionais e de língua estrangeira. Fez-se uso da base de dados da *Scopus Elsevier®* por meio do Portal de periódicos da Capes. Tendo como objetivo aprofundar os conhecimentos sobre previsão de demanda e sistema ABC. O uso da Curva ABC, nesse trabalho, dá-se pelo fato de ser uma ferramenta de gerenciamento de estoques, pois com a mesma percebem-se quais elementos merecem maior importância e, com isso, eles são classificados para que sejam controlados da melhor forma possível.

A metodologia do trabalho também se embasa na revisão sistematizada da literatura sobre o tema Previsão de Demanda e Sistema ABC.

3.1.3 Tratamento dos dados

A Curva ABC foi aplicada na loja da seguinte forma: primeiro os elementos foram distribuídos por sua importância; então, as classes da curva ABC foram determinadas (DIAS 2010). A curva ABC foi aplicada a produtos de modelos de motos.

Quanto às previsões de demanda, foram feitos tratamentos dos dados coletados na empresa e, posteriormente, usando base na literatura, as previsões de demanda foram trabalhadas e tabuladas no Excel®; em seguida foram transformadas em gráficos e tabelas para melhor compreensão e entendimento dos resultados.

Os modelos de motos foram escolhidos pelos produtos vendidos nas lojas, isto é, foram selecionados todos os produtos do total dez anos de dados históricos para observação e realização da curva ABC de cada ano. Para os cálculos dos parâmetros de ressurgimento e indicadores de desempenho na gestão de compras foram selecionados quatro modelos de motos, sendo elas a BIZ, CG, BROS e XRE.

3.1.4 Limitações da pesquisa

Em todo trabalho com rigor científico é importante reconhecer suas limitações. Com isso, tendo em vista as limitações da pesquisa sistematizada da literatura, a busca levou em consideração somente os artigos de uma base de dados, apesar de ter grande reconhecimento no âmbito acadêmico. As limitações ocorreram devido ao quantitativo de artigos totalmente correlacionado à previsão de demanda sobre motos, que foram poucos, sendo somente 3 artigos.

Leva-se em consideração a situação econômica atual do Brasil, que vem passando por crises no decorrer dos últimos anos, o que, na tratativa dos dados históricos, não estabelece um padrão bem definido de vendas, dificultando a forma de buscar fundamentação teórica para aplicação de previsões de demanda nesses casos.

4 ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso foi conduzido em uma concessionária de motos da marca *Honda*, *Motoway*, com sede em Itaperuna, Rio de Janeiro, pertencente à Região Noroeste Fluminense.

Esse estudo de caso se caracteriza como uma abordagem sugestiva, na qual o autor se comporta apenas como espectador; todavia o estudo poderá ser deixado como indução para as melhorias.

A aplicação dos métodos de previsão, na concessionária supracitada, concentrou-se na elaboração de previsões de vendas de motos novas.

Atendendo às exigências da montadora em relação ao estoque mantido na concessionária, a própria montadora sugere as motos a serem vendidas, e, se porventura o estoque estivesse próximo do fim, o gerente de vendas fazia um novo pedido para complementar seu estoque com o intuito de vender mais motos, mas sem planejamento de quantidade, e sim por intuição.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DE ITAPERUNA - RJ

Em 2010, segundo Censo demográfico feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Itaperuna tinha uma população de 95.841 habitantes, correspondente a 30,2% do contingente da Região Noroeste Fluminense. Fazendo um comparativo com a década anterior, a população do município aumentou 10,5%, o 46º maior crescimento no estado. Estima-se, segundo o IBGE (2018), que a população de Itaperuna seja de 102.626 habitantes.

A população da cidade de Itaperuna, de acordo com o Censo, também é contabilizada em seus distritos, sendo eles Raposo, Retiro do Muriaé, Nossa Senhora da Penha, Itajara, Comendador Venâncio, Boa Ventura e as cidades circunvizinhas de Itaperuna que são Bom Jesus do Itabapoana, Italva, Laje do Muriaé, Natividade, Porciúncula e São José de Ubá.

4.2 CONCESSIONÁRIA DE MOTOS - HONDA – MOTOWAY

As atividades comerciais da empresa atuam em vendas dos mais variados tipos de motocicletas nacionais da marca Honda.

A aplicação da metodologia de previsão de demanda na concessionária abordada, concentrou-se no desenvolvimento de ações e elaboração de previsões de vendas de motos novas.

4.3 DADOS PARA CURVA ABC

Os dados recolhidos foram consolidados nas planilhas que têm o nome de cada produto, o histórico de consumo para as vendas dos últimos 10 anos e o valor unitário de cada item.

4.3.1 Consolidação da base de dados

Para a tratativa desses dados foi utilizada uma ferramenta simples para a aglomeração de dados que é a Planilha Eletrônica do Excel® (PELEGRINI, 2000).

A consolidação dos dados deve facilitar a classificação para que seja realizada uma análise gerencial dos produtos mais vendidos que foram escolhidos.

Os modelos de motos foram classificados por categoria. Ao passar dos anos verifica-se que alguns modelos deixaram de ser comercializados dos pontos de vendas e alguns novos têm uma nova entrada no mercado. Vale ressaltar que alguns produtos simplesmente trocam de nome, o que não altera a sua categoria.

As tabelas abaixo mostram os dados históricos das vendas de 2007 até 2016, 10 anos de base de dados, que foram tratados segundo o conceito de classificação para a Curva ABC.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG125/150	836	R\$ 5.629.113,00	43,63%	43,63%	A
BIZ 125/100	545	R\$ 3.345.102,00	25,92%	69,55%	
NXR 125/150 BROS	135	R\$ 1.168.853,00	9,06%	78,61%	B
POP 100	220	R\$ 918.286,00	7,12%	85,73%	
CBX250 TWISTER	67	R\$ 702.596,00	5,45%	91,17%	C
XR 250 TORNADO	39	R\$ 440.502,00	3,41%	94,59%	
CB600F HORNET STD	7	R\$ 222.290,00	1,72%	96,31%	
CRF 230/250	13	R\$ 157.739,00	1,22%	97,53%	
NX4 FALCON	11	R\$ 152.146,00	1,18%	98,71%	
CBR600RR B	2	R\$ 76.000,00	0,59%	99,30%	
VT750 SHADOW STD	2	R\$ 53.500,00	0,41%	99,71%	
CB 1300 S F	1	R\$ 37.000,00	0,29%	100,00%	
TOTAL	1878	R\$ 12.903.127,00			

Tabela 4: Venda de motos do ano de 2007.
Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2007, como demonstra a tabela acima, dois modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A.

São esses modelos a CG e BIZ.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150	1207	R\$ 7.786.303,00	52,33%	52,33%	A
BIZ 125	490	R\$ 3.009.086,00	20,22%	72,55%	
NXR 150	147	R\$ 1.264.798,00	8,50%	81,05%	B
POP 100	159	R\$ 663.518,00	4,46%	85,51%	
CBX 250	61	R\$ 623.859,00	4,19%	89,70%	
XR 250 TORNADO	55	R\$ 620.303,00	4,17%	93,87%	
CB 600	9	R\$ 291.205,00	1,96%	95,83%	
NX 400	18	R\$ 269.488,00	1,81%	97,64%	
CRF 230/250	17	R\$ 207.394,00	1,39%	99,03%	C
VT750 SHADOW STD	3	R\$ 78.677,00	0,53%	99,56%	
CBR 600	2	R\$ 65.000,00	0,44%	100,00%	
TOTAL	2168	R\$ 14.879.631,00			

Tabela 5: Venda de motos do ano de 2008.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2008, assim como em 2007, como demonstra a tabela acima, dois modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A.

São esses modelos a CG e BIZ.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150	841	R\$ 5.540.409,00	48,31%	48,31%	A
NXR 150	193	R\$ 1.726.138,00	15,05%	63,36%	
BIZ 125	210	R\$ 1.270.216,00	11,08%	74,44%	
CB 300	69	R\$ 856.646,00	7,47%	81,91%	B
CRF 150/230/250	33	R\$ 404.674,00	3,53%	85,44%	
CBX 250	38	R\$ 366.619,00	3,20%	88,63%	
CB 600	10	R\$ 323.979,00	2,83%	91,46%	C
XRE 300	20	R\$ 268.981,00	2,35%	93,80%	
XR TORNADO	24	R\$ 246.373,00	2,15%	95,95%	
POP 100	45	R\$ 187.602,00	1,64%	97,59%	
NX 400	8	R\$ 109.302,00	0,95%	98,54%	
CBR 1000	1	R\$ 70.000,00	0,61%	99,15%	
TRX420 FM	2	R\$ 36.500,00	0,32%	99,47%	
LEAD 110	5	R\$ 31.760,00	0,28%	99,75%	
VT750 SHADOW STD	1	R\$ 29.000,00	0,25%	100,00%	
TOTAL	1500	R\$ 11.468.199,00			

Tabela 6: Venda de motos do ano de 2009.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2009, como demonstra a tabela acima, houve a entrada de mais um modelo de moto para produtos tipo A.

São esses modelos a CG, NXR e BIZ.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150	807	R\$ 5.571.292,00	43,43%	43,43%	A
NXR 150	306	R\$ 2.790.624,00	21,75%	65,18%	
CB 300	113	R\$ 1.395.495,00	10,88%	76,06%	
BIZ 125	195	R\$ 1.215.164,00	9,47%	85,54%	B
XRE 300	53	R\$ 696.155,00	5,43%	90,96%	
CB 600	15	R\$ 484.653,00	3,78%	94,74%	C
POP 100	57	R\$ 253.447,00	1,98%	96,72%	
LEAD 110	36	R\$ 211.762,00	1,65%	98,37%	
CRF 230/250	12	R\$ 147.789,00	1,15%	99,52%	
CBX 250	4	R\$ 28.390,00	0,22%	99,74%	
VT750 SHADOW STD	1	R\$ 26.743,00	0,21%	99,95%	
XR TORNADO	1	R\$ 6.600,00	0,05%	100,00%	
TOTAL	1600	R\$ 12.828.114,00			

Tabela 7: Venda de motos do ano de 2010.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2010, como demonstra a tabela acima, dois modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A.

São esses modelos a CG e NXR.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150	801	R\$ 5.611.280,00	42,52%	42,52%	A
NXR 150	353	R\$ 3.305.701,00	25,05%	67,56%	
CB 300	113	R\$ 1.377.934,00	10,44%	78,01%	B
BIZ 125	199	R\$ 1.297.554,00	9,83%	87,84%	
XRE 300	58	R\$ 783.448,00	5,94%	93,77%	C
POP 100	68	R\$ 300.166,00	2,27%	96,05%	
CB 600	5	R\$ 165.304,00	1,25%	97,30%	
CRF 150/230	12	R\$ 130.553,00	0,99%	98,29%	
XL 700	3	R\$ 101.700,00	0,77%	99,06%	
LEAD 110	16	R\$ 94.046,00	0,71%	99,77%	
VT750 SHADOW STD	1	R\$ 29.990,00	0,23%	100,00%	
TOTAL	1629	R\$ 13.197.676,00			

Tabela 8: Venda de motos do ano de 2011.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2011, como demonstra a tabela acima, dois modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A, da mesma forma como foi em 2010.

São esses modelos a CG e NXR.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150	783	R\$ 5.600.021,00	38,45%	38,45%	A
NXR 125/150	376	R\$ 3.557.606,00	24,43%	62,88%	
BIZ 100/125	212	R\$ 1.395.810,00	9,58%	72,46%	
CB 300	102	R\$ 1.211.002,00	8,31%	80,77%	B
XRE 300	67	R\$ 944.599,00	6,49%	87,26%	
CRF 150/230	43	R\$ 442.125,00	3,04%	90,29%	
POP 100	82	R\$ 359.972,00	2,47%	92,77%	C
CB 600	7	R\$ 221.760,00	1,52%	94,29%	
CB 1000	4	R\$ 159.434,00	1,09%	95,38%	
NX 400	7	R\$ 136.711,00	0,94%	96,32%	
NC 700/750	4	R\$ 118.234,00	0,81%	97,13%	
XL 700	3	R\$ 93.600,00	0,64%	97,78%	
CBR 250	6	R\$ 93.570,00	0,64%	98,42%	
VT750 SHADOW STD	3	R\$ 89.657,00	0,62%	99,03%	
LEAD 110	12	R\$ 71.190,00	0,49%	99,52%	
CBR 600	2	R\$ 69.513,00	0,48%	100,00%	
TOTAL	1713	R\$ 14.564.804,00			

Tabela 9: Venda de motos do ano de 2012.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2012, como demonstra a tabela acima, são três modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A.

São esses modelos a CG, NXR e BIZ. Observa-se que a BIZ ficou durante dois anos fora dos produtos tipo A e retornou.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150	704	R\$ 5.193.203,00	35,04%	35,04%	A
NXR 125/150	382	R\$ 3.673.597,00	24,79%	59,83%	
BIZ 100/125	233	R\$ 1.577.663,00	10,64%	70,47%	
XRE 300	84	R\$ 1.201.620,00	8,11%	78,58%	B
CB 300	72	R\$ 892.864,00	6,02%	84,60%	
CB 600	14	R\$ 455.409,00	3,07%	87,67%	
CB 1000	10	R\$ 429.729,00	2,90%	90,57%	
POP 100	74	R\$ 341.879,00	2,31%	92,88%	C
CRF 150/230	28	R\$ 313.396,00	2,11%	95,00%	
NX 400	14	R\$ 228.205,00	1,54%	96,54%	
NC 700/750	6	R\$ 177.134,00	1,20%	97,73%	
PCX 150	10	R\$ 90.744,00	0,61%	98,34%	
CBR 600	2	R\$ 70.500,00	0,48%	98,82%	
CBR 250	4	R\$ 65.129,00	0,44%	99,26%	
LEAD 110	5	R\$ 29.698,00	0,20%	99,46%	
VT750 SHADOW	1	R\$ 29.000,00	0,20%	99,65%	
XL 700	1	R\$ 26.500,00	0,18%	99,83%	
CB 500	1	R\$ 24.797,00	0,17%	100,00%	
TOTAL	1645	R\$ 14.821.067,00			

Tabela 10: Venda de motos do ano de 2013.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2013, como demonstra a tabela acima, são três modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A.

São esses modelos a CG, NXR e BIZ.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150	676	R\$ 5.318.547,00	32,92%	32,92%	A
NXR 125/150/160	413	R\$ 4.070.541,00	25,20%	58,12%	
BIZ 100/125	231	R\$ 1.671.886,00	10,35%	68,47%	
XRE 300	94	R\$ 1.394.505,00	8,63%	77,11%	B
CB 300	64	R\$ 829.906,00	5,14%	82,24%	
CB 500	24	R\$ 579.658,00	3,59%	85,83%	
POP 100	89	R\$ 421.492,00	2,61%	88,44%	
CRF 150/230	32	R\$ 370.454,00	2,29%	90,73%	
PCX 150	27	R\$ 243.842,00	1,51%	92,24%	
NX 400	13	R\$ 227.658,00	1,41%	93,65%	C
CB 1000	5	R\$ 213.760,00	1,32%	94,98%	
CB 600	6	R\$ 200.813,00	1,24%	96,22%	
CB 650	4	R\$ 121.450,00	0,75%	96,97%	
TRX420 FM	4	R\$ 92.500,00	0,57%	97,54%	
VT750 SHADOW STD	3	R\$ 83.086,00	0,51%	98,06%	
CBR 500	3	R\$ 71.803,00	0,44%	98,50%	
XL 700	2	R\$ 66.990,00	0,41%	98,92%	
LEAD 110	10	R\$ 64.576,00	0,40%	99,32%	
NC 700/750	2	R\$ 57.950,00	0,36%	99,68%	
CBR 650	1	R\$ 35.990,00	0,22%	99,90%	
CBR 250	1	R\$ 16.500,00	0,10%	100,00%	
TOTAL	1699	R\$ 16.153.907,00			

Tabela 11: Venda de motos do ano de 2014.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2014, como demonstra a tabela acima, são três modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A.

São esses modelos a CG, NXR e BIZ.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
BROS 160 - NXR125/150	463	R\$ 5.098.157,00	29,50%	29,50%	A
CG 125/150/160	578	R\$ 4.895.350,00	28,33%	57,83%	
BIZ 100/125	182	R\$ 1.456.445,00	8,43%	66,25%	
XRE 300	82	R\$ 1.276.328,00	7,39%	73,64%	
CB 300	73	R\$ 947.376,00	5,48%	79,12%	B
CB 500	28	R\$ 644.258,00	3,73%	82,85%	
CB 650	17	R\$ 540.019,00	3,12%	85,97%	
POP 100/110	103	R\$ 538.461,00	3,12%	89,09%	
CRF 150/230	33	R\$ 403.803,00	2,34%	91,42%	
CB 1000R ABS	7	R\$ 330.688,00	1,91%	93,34%	C
NC 700/750	10	R\$ 312.268,00	1,81%	95,14%	
PCX 150	27	R\$ 260.507,00	1,51%	96,65%	
TRX420 FM	9	R\$ 221.384,00	1,28%	97,93%	
CBR 650	4	R\$ 125.428,00	0,73%	98,66%	
XL 700	2	R\$ 62.900,00	0,36%	99,02%	
LEAD 110	7	R\$ 50.251,00	0,29%	99,31%	
CBR 500	2	R\$ 46.182,00	0,27%	99,58%	
NX 400	2	R\$ 36.757,00	0,21%	99,79%	
CB 250	3	R\$ 35.660,00	0,21%	100,00%	
TOTAL	1632	R\$ 17.282.220,00			

Tabela 12: Venda de motos do ano de 2015.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2015, como demonstra a tabela acima, são quatro modelos de motos foram tipificados como produtos tipo A. São esses modelos a CG, NXR, BIZ e XRE. O modelo de moto XRE teve entrada no mercado de motos, já ficando entre os principais vendidos.

MODELO VEÍCULO	Quantidade de moto	TOTAL	%	% Acumulado	
CG 125/150/160	465	R\$ 4.381.338,00	32,56%	32,56%	A
BROS 160 - NXR BROS 125	302	R\$ 3.589.100,00	26,67%	59,23%	
XRE 190/300	91	R\$ 1.416.529,00	10,53%	69,76%	
BIZ 100/110/125	119	R\$ 1.022.496,00	7,60%	77,35%	B
CB 250	64	R\$ 912.457,00	6,78%	84,13%	
POP 110i	81	R\$ 477.102,00	3,55%	87,68%	
CRF 150/230	25	R\$ 316.326,00	2,35%	90,03%	
NC 750X	9	R\$ 298.453,00	2,22%	92,25%	C
CB 500	13	R\$ 267.237,00	1,99%	94,23%	
PCX 150	22	R\$ 240.292,00	1,79%	96,02%	
CBR 650F	3	R\$ 101.397,00	0,75%	96,77%	
CBR 500R ABS	4	R\$ 100.275,00	0,75%	97,52%	
CB 650F ABS	3	R\$ 96.324,00	0,72%	98,23%	
CB 1000R ABS	2	R\$ 90.050,00	0,67%	98,90%	
SH 300I	3	R\$ 69.462,00	0,52%	99,42%	
TRX420 FM	2	R\$ 48.529,00	0,36%	99,78%	
CB 300 R ABS	2	R\$ 29.490,00	0,22%	100,00%	
TOTAL	1208	R\$ 13.456.855,00			

Tabela 13: Venda de motos do ano de 2016.

Fonte: Autor (2018)

Para o ano de 2016, como demonstra a tabela acima, são três modelos de motos que foram tipificados como produtos tipo A.

São esses modelos a CG, NXR e XRE. Na tabela 4 até a tabela 10, na primeira coluna, têm-se os modelos das motos separados por categoria. Na segunda coluna, estão expostas quantidades de motos que foram vendidas anualmente. Na terceira coluna, estão os produtos que estão relacionados ao do valor do faturamento total anual em forma decrescente. Na quarta coluna, são definidos os percentuais representativos dos custos anuais de cada produto em relação ao somatório do custo total de todos os produtos. Na quinta coluna, tem-se o percentual acumulado dos valores percentuais totais dos produtos. Na sexta coluna, utilizou-se a priorização dos produtos, através da classificação ABC, usando custos de demanda anual dos itens.

O objetivo desta análise é fazer uma classificação dos produtos por sua importância de rentabilidade para a empresa. Os itens foram classificados com pontos de corte com valores limites para as classes A, B e C. Sendo assim, foi alocado 70% dos itens do faturamento na classe A, 20% do faturamento na classe B e 10% do faturamento na classe C para as motos nos consumos totais.

4.3.2 Segundo a curva ABC, produtos tipo A

Para um melhor resultado, o trabalho será focado com base nos produtos considerados classe A, que representam um maior faturamento para a empresa. Percebe-se que em alguns anos houve uma variação, entrada e saída, de alguns produtos nos produtos classificados tipo A. O único produto que se manteve em todos anos fixo na classificação tipo A foi o modelo de moto CG. Foram selecionados nos últimos 10 anos os produtos tipo A para análise em quantitativo de motos, em ordem alfabética, na Tabela 14.

Média Móvel Ponderada										
MODELO / ANO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
BIZ 100/125	545	490	210	195	199	212	233	231	182	119
NXR 150 / BROS 160	135	147	193	306	353	376	382	408	463	302
CG 125/150/160	836	1207	841	807	801	783	703	676	579	455
XRE 300	0	0	0	0	0	0	0	0	82	91
TOTAL	1516	1844	1244	1308	1353	1371	1318	1315	1306	967

Tabela 14: Últimos dez anos dos produtos tipo A.

Para a Tabela 14 percebe-se que ao longo dos anos não houve muita diferença nas vendas, exceto em 2008 que teve um pico e 2016 que teve uma queda considerável.

4.3.3 Análise Gráfica ao longo dos anos

Segundo a dados obtidos na tabela 14 podemos fazer uma análise gráfica ao longo dos anos dos produtos tipo A, extraídos das análises das curvas ABC anteriores.

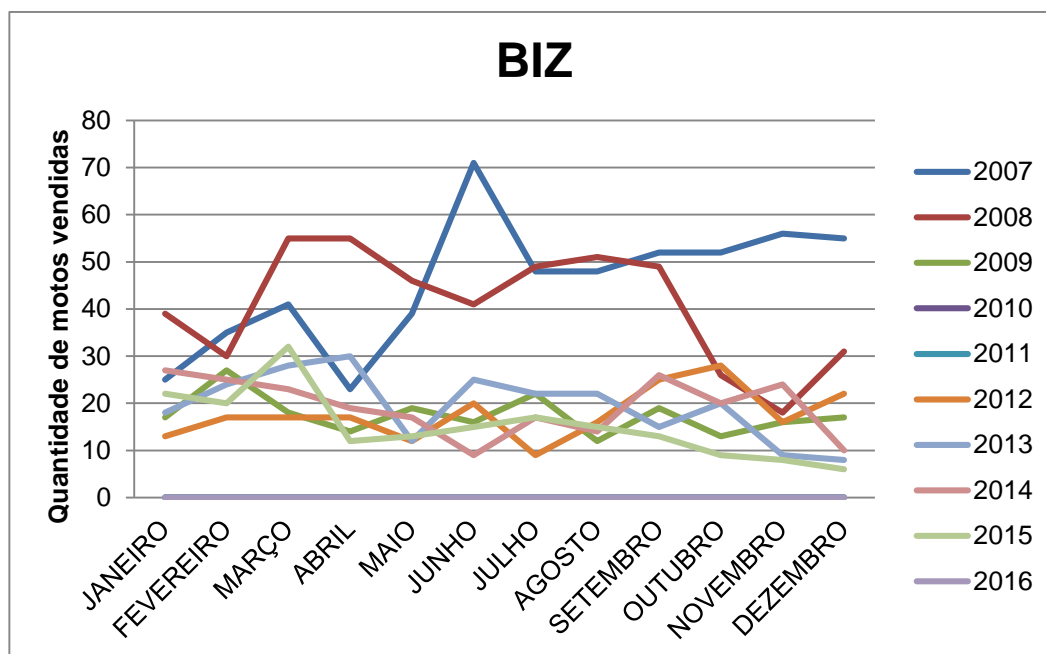


Gráfico 2: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo Biz.
Fonte: Autor (2018)

A BIZ apresentou estabilidade de vendas, com pouca amplitude, de todos os anos ao longo dos meses, exceto nos anos de 2007 e 2008 onde tiveram seus picos de vendas.

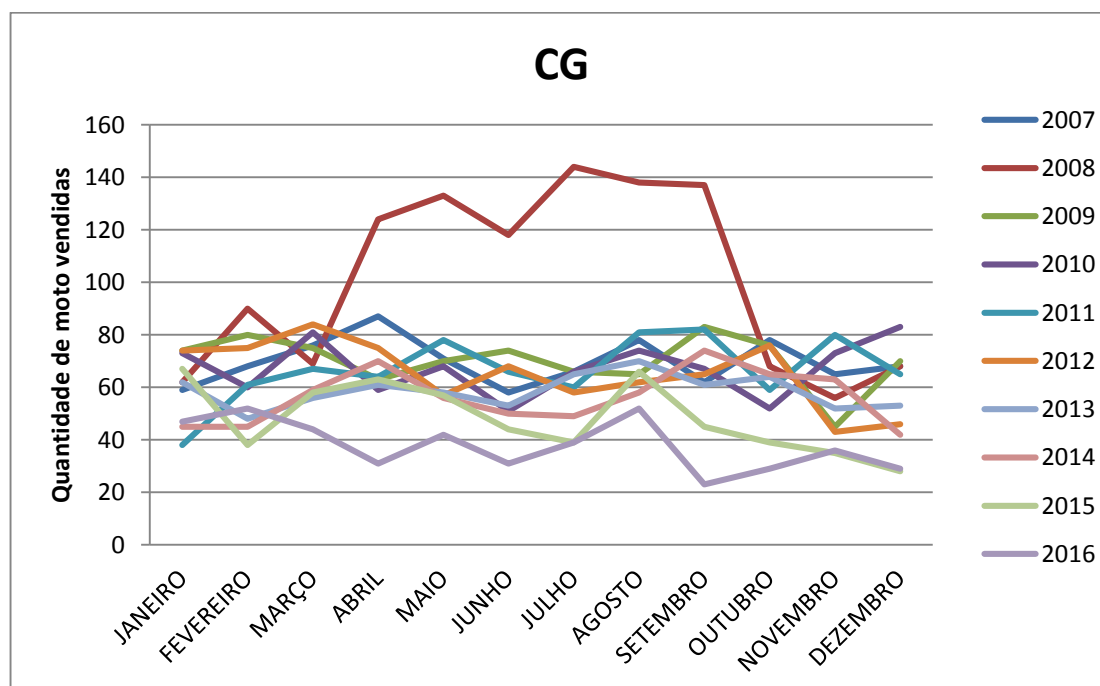


Gráfico 3: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo CG.
Fonte: Autor (2018)

A CG apresentou estabilidade de vendas ao longo dos meses no decorrer dos anos, exceto em 2008, em que teve um pico de vendas entre março e outubro, que representou em média 400 motos a mais vendidas.

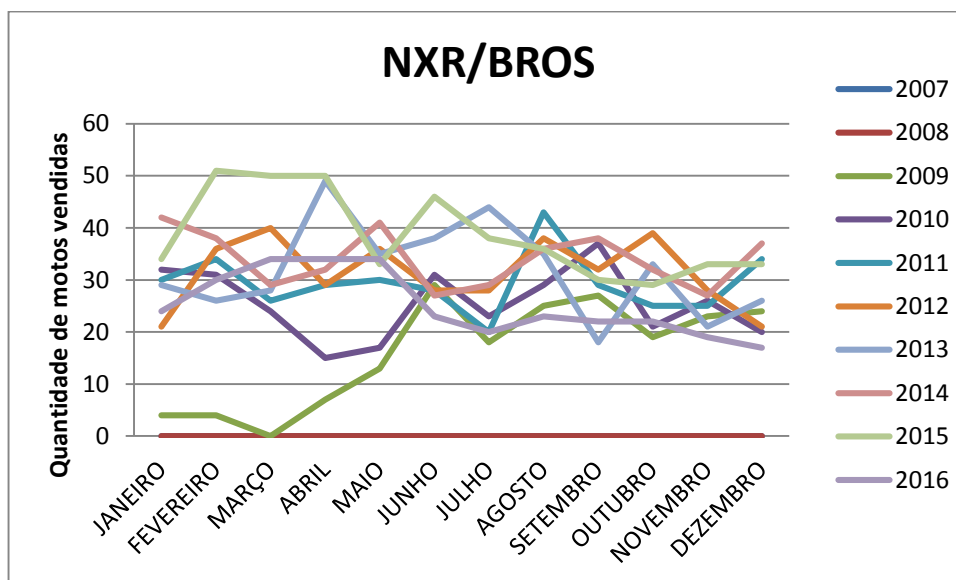


Gráfico 4: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo NXR/BROS.
Fonte: Autor (2018)

A NXR/BROS não apresenta estabilidade de vendas no decorrer de todos os anos ao longo dos meses, sempre com altos e baixos de vendas.

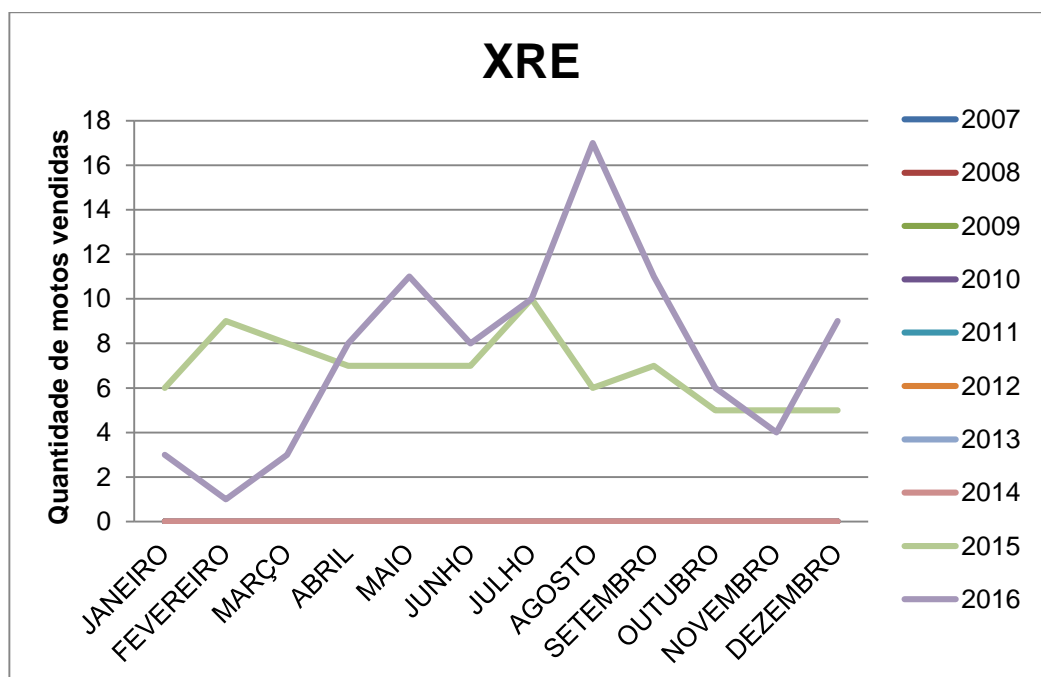


Gráfico 5: Variação de vendas de motos ao longo dos anos do modelo XRE.
Fonte: Autor (2018)

A XRE apresentou mais estabilidade em 2015 e em 2016 já não teve estabilidade alguma. Os dois anos em questão tiveram 10% de crescimento de 2015 para 2016.

4.4 MÉDIA MÓVEL

A previsão para o próximo período é obtida calculando-se a média dos valores de consumo nos n períodos anteriores. As previsões de demanda serão feitas nesta etapa usando Média Móvel Ponderada e Média Móvel Exponencial.

4.5 MÉDIA MÓVEL PONDERADA

Este método é uma variação do modelo de média móvel, na qual os valores dos períodos mais próximos recebem peso maior que os valores correspondentes aos períodos anteriores.

Devido à instabilidade econômica do país, adotou-se o fator de 80% para 2016 e de 2015 até 2007 foi feito um escalonamento de regressão exponencial.

4.5.1.1 Biz

Para o modelo da Biz os dados analisados:

ANO	TOTAL	FI	Quantidade	MMP
2007	545	0,000391	0,21289063	136,202
2008	490	0,000781	0,3828125	
2009	210	0,001563	0,328125	
2010	195	0,003125	0,609375	
2011	199	0,00625	1,24375	
2012	212	0,0125	2,65	
2013	233	0,025	5,825	
2014	231	0,05	11,55	
2015	182	0,1	18,2	
2016	119	0,8	95,2	

Tabela 15: Modelo Biz.

Fonte: Autor (2018)

- Na primeira coluna, estão as indicações dos anos.
- Na segunda coluna, estão os valores totais de venda em cada ano. Vale ressaltar que nos anos de 2010, 2011 e 2016, o produto não obteve venda suficiente para estar na classe A, ficando na classe B dentro da classificação geral.

- Na terceira coluna, tem-se o fator de importância dos anos. A totalidade desse fator dará 100% ao somar-se.

- Na quarta coluna, mostram-se os valores proporcionais, isto é, a multiplicação do total do ano pelo fator de importância do ano.

- Na quinta coluna, mostra-se o resultado ideal para a quantidade de motos a serem vendidas no ano de 2017, que é o de 136 motos.

4.5.1.2 CG

Para o modelo da CG os dados analisados seriam:

ANO	TOTAL	FI	Quantidade	MMP
2007	836	0,000391	0,3265625	493,17
2008	1207	0,000781	0,94296875	
2009	841	0,001563	1,3140625	
2010	807	0,003125	2,521875	
2011	801	0,00625	5,00625	
2012	783	0,0125	9,7875	
2013	703	0,025	17,575	
2014	676	0,05	33,8	
2015	579	0,1	57,9	
2016	455	0,8	364	

Tabela 16: Modelo CG.

Fonte: Autor (2018)

- Na primeira coluna, estão as indicações dos anos.

- Na segunda coluna, estão os valores totais de venda em cada ano. Este produto foi o único da amostragem que se manteve na classe A nos últimos 10 anos.

- Na terceira coluna, tem-se o fator de importância dos anos. A totalidade desse fator dará 100% ao somar-se.

- Na quarta coluna, mostram-se os valores proporcionais, isto é, a multiplicação do total do ano pelo fator de importância do ano.

- Na quinta coluna, mostra-se o resultado ideal para a quantidade de motos a serem vendidas no ano de 2017, que é o de 493 motos.

4.5.1.3 NXR

Para o modelo da NXR os dados analisados seriam:

ANO	TOTAL	FI	Quantidade	MMP
2007	135	0,000391	0,05273438	326,18
2008	147	0,000781	0,11484375	
2009	193	0,001563	0,3015625	
2010	306	0,003125	0,95625	
2011	353	0,00625	2,20625	
2012	376	0,0125	4,7	
2013	382	0,025	9,55	
2014	408	0,05	20,4	
2015	463	0,1	46,3	
2016	302	0,8	241,6	

Tabela 17: Modelo NXR.

Fonte: Autor (2018)

- Na primeira coluna, estão as indicações dos anos.
- Na segunda coluna, estão os valores totais de venda em cada ano. Vale ressaltar que nos anos de 2007 e 2008, o produto não obteve venda suficiente para estar na classe A, ficando na classe B dentro da classificação geral.
- Na terceira coluna, tem-se o fator de importância dos anos. A totalidade desse fator dará 100% ao somar-se.
- Na quarta coluna, mostram-se os valores proporcionais, isto é, a multiplicação do total do ano pelo fator de importância do ano.
- Na quinta coluna, mostra-se o resultado ideal para a quantidade de motos a serem vendidas no ano de 2017, que é o de 326 motos.

4.5.1.4 XRE

Para o modelo da XRE os dados analisados seriam:

ANO	TOTAL	FI	Quantidade	MMP
2007	0	0	0	89,2
2008	0	0	0	
2009	0	0	0	
2010	0	0	0	
2011	0	0	0	
2012	0	0	0	
2013	0	0	0	
2014	0	0	0	
2015	82	0,20	16,4	
2016	91	0,80	72,8	

Tabela 18: Modelo XRE.

Fonte: Autor (2018)

- Na primeira coluna estão as indicações dos anos.

- Na segunda coluna, estão os valores totais de venda em cada ano. Vale ressaltar que até o ano de 2014, o produto ainda não era fabricado.
- Na terceira coluna, tem-se o fator de importância dos anos. A totalidade desse fator dará 100% ao somar-se. Como o produto não era fabricado anteriormente o fator de importância foi dividido somente em dois anos.
- Na quarta coluna, mostram-se os valores proporcionais, isto é, a multiplicação do total do ano pelo fator de importância do ano.
- Na quinta coluna, mostra-se o resultado ideal para a quantidade de motos a serem vendidas no ano de 2017, que é o de 89 motos.

4.6 MÉDIA MÓVEL EXPONENCIAL

Este método foi utilizado para confiabilizar maior os dados obtidos na etapa anterior. Este método valoriza os dados mais recentes, apresenta menor manuseio de informações passadas. Apenas três fatores são necessários para gerar a previsão do próximo período, que no caso são: a previsão do último período, o consumo ocorrido no último período e uma constante que determina o valor ou ponderação dada aos valores mais recentes.

Este modelo procura prever o consumo apenas com a sua tendência geral, eliminando a reação exagerada a valores aleatórios. Ele atribui parte da diferença entre o consumo atual e o previsto a uma mudança de tendência e o restante a causas aleatórias.

Para realização de um cálculo mais apurado foi utilizado o Excel a fim de eliminar qualquer erro. Nas tabelas seguintes, foram usadas as seguintes siglas que correspondem:

$$P_j = a * D + (1 - a) * D_{j-1} \quad (5)$$

Y_t = demanda real observada no período T

F_t = previsão para o período T

E_t = Erro de Previsão

α = Coeficiente de ponderação

A constante de suavização aparece como valor de (α) que varia entre zero e um. Quanto maior o valor atribuído a α , menos influência tem a demanda real para último período na previsão de demanda. $(1 - \alpha)$ é considerada a taxa exponencial que tem um menor peso nos dados históricos de demanda, isto é, para o último mês $(1 - \alpha)$; para o penúltimo mês $(1 - \alpha)^2$; para o antepenúltimo mês $(1 - \alpha)^3$ e continua sucessivamente até o primeiro dado (PEINADO, 2004).

Nos cálculos deste trabalho foram atribuídos os valores para α de 0,3, 0,5 e 0,8 em todos os produtos classificados tipo a fim de buscar o menor valor para o erro médio. Porém, como é possível ter muitas possibilidades para o valor de α , já que varia entre zero e um, fica inviável utilizar números aleatórios a fim de buscar o melhor resultado para α .

Dito isto, foi possível utilizar a programação linear para determinar o valor de que produz o menor erro médio das previsões, através do Excel, pelo Solver, sendo que o Excel permite calcular o menor erro médio possível entre as previsões de demanda ao longo do período indicando o melhor valor de α automaticamente.

Período t	Ano	Dem. Hist. Yt	$\alpha = 0,3$		$\alpha = 0,5$		$\alpha = 0,8$	
			Ft	et	Ft	et	Ft	et
1	2007	545	545		545		545	
2	2008	490	545		545		545	
3	2009	210	528,5	318,5	517,5	307,5	501	291
4	2010	195	432,95	237,95	363,75	168,75	268,2	73,2
5	2011	199	361,57	162,565	279,375	80,375	209,64	10,64
6	2012	212	312,80	100,7955	239,1875	27,1875	201,128	10,872
7	2013	233	282,56	49,55685	225,5938	7,40625	209,8256	23,1744
8	2014	231	267,69	36,689795	229,2969	1,703125	228,3651	2,63488
9	2015	182	256,68	74,682857	230,1484	48,14844	230,473	48,47302
10	2016	119	234,28	115,278	206,0742	87,07422	191,6946	72,6946
Previsão	2017		199,69		162,5371		133,5389	
Erro Médio de 3 a 10			137,00		91,01807		66,58611	
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)			97,95		102,7589		94,85259	

Tabela 19: MME da BIZ.

Fonte: Autor (2018)

Para este modelo de moto, os valores de previsão para 2017 neste caso vão diminuindo de acordo com o aumento de α , e o Erro Médio vai diminuindo com o aumento de α . Na Tabela 21, com o valor de α otimizado pelo solver.

Período	Ano	Dem. Hist.	$\alpha = 1$	
			Previsão	DA
1	2007	545	545	
2	2008	490	545	55
3	2009	210	490	280
4	2010	195	210	15
5	2011	199	195	4
6	2012	212	199	13
7	2013	233	212	21
8	2014	231	233	2
9	2015	182	231	49
10	2016	119	182	63
Previsão 2017			119	
Erro Médio de 3 a 10				55,7778
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)				87,0701

Tabela 20: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.
Fonte: Autor (2018)

Através do cálculo otimizado verifica-se que o valor de α é o maior possível, ou seja, assumo o valor de 1.

Período t	Ano	Dem. Hist. Yt	$\alpha = 0,3$		$\alpha = 0,5$		$\alpha = 0,8$	
			Ft	et	Ft	et	Ft	et
1	2007	836	836		836		836	
2	2008	1207	836		836		836	
3	2009	841	947,3	106,3	1021,5	180,5	1132,8	291,8
4	2010	807	915,41	108,41	931,25	124,25	899,36	92,36
5	2011	801	882,887	81,887	869,125	68,125	825,472	24,472
6	2012	783	858,3209	75,3209	835,0625	52,0625	805,8944	22,8944
7	2013	703	835,7246	132,7246	809,0313	106,0313	787,5789	84,57888
8	2014	676	795,9072	119,9072	756,0156	80,01563	719,9158	43,91578
9	2015	579	759,9351	180,9351	716,0078	137,0078	684,7832	105,7832
10	2016	455	705,6545	250,6545	647,5039	192,5039	600,1566	145,1566
Previsão 2017			630,4582		551,252		484,0313	
Erro Médio de 3 a 10			132,0174		117,562		101,3701	
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)			58,01614		51,09828		87,77907	

Tabela 21: MME da CG.
Fonte: Autor (2018)

Para este modelo de moto, os valores de previsão para 2017 neste caso vão diminuindo de acordo com o aumento de α , e o Erro Médio vai diminuindo com o aumento de α . Na Tabela 23, com o valor de α otimizado pelo solver.

Período t	Ano	Dem. Hist. Yt	$\alpha = 1$	
			Ft	et
1	2007	836	836	
2	2008	1207	836	
3	2009	841	1207	366
4	2010	807	841	34
5	2011	801	807	6
6	2012	783	801	18
7	2013	703	783	80
8	2014	676	703	27
9	2015	579	676	97
10	2016	455	579	124
Previsão	2017		541,8	
Erro Médio de 3 a 10			94	
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)			117,533	

Tabela 22: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.
Fonte: Autor (2018)

Através do cálculo otimizado verificasse que o valor de α é o maior possível, ou seja, assumo o valor de 1.

Período t	Ano	Dem. Hist. Yt	$\alpha = 0,3$		$\alpha = 0,5$		$\alpha = 0,8$	
			Ft	et	Ft	et	Ft	et
1	2007	135	135		135		135	
2	2008	147	135		135		135	
3	2009	193	138,6	54,4	141	52	144,6	48,4
4	2010	306	154,92	151,08	167	139	183,32	122,68
5	2011	353	200,244	152,756	236,5	116,5	281,464	71,536
6	2012	376	246,0708	129,9292	294,75	81,25	338,6928	37,3072
7	2013	382	285,0496	96,95044	335,375	46,625	368,5386	13,46144
8	2014	408	314,1347	93,86531	358,6875	49,3125	379,3077	28,69229
9	2015	463	342,2943	120,7057	383,3438	79,65625	402,2615	60,73846
10	2016	302	378,506	76,506	423,1719	121,1719	450,8523	148,8523
Previsão	2017		355,5542		362,5859		331,7705	
Erro Médio de 3 a 10			109,5241		85,68945		66,45846	
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)			35,19221		36,0371		46,93305	

Tabela 23: MME da NXR.
Fonte: Autor (2018)

Para este modelo de moto, os valores de previsão para 2017 neste caso vão diminuindo de acordo com o aumento de α , e o Erro Médio vai diminuindo com o aumento de α . Na Tabela 25, com o valor de α otimizado pelo solver.

Período t	Ano	Dem. Hist. Yt	$\alpha = 1$	
			Ft	et
1	2007	135	135	
2	2008	147	135	
3	2009	193	147	46
4	2010	306	193	113
5	2011	353	306	47
6	2012	376	353	23
7	2013	382	376	6
8	2014	408	382	26
9	2015	463	408	55
10	2016	302	463	161
Previsão	2017		414,7	
Erro Médio de 3 a 10			59,625	
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)			51,87881	

Tabela 24: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.
Fonte: Autor (2018)

Através do cálculo otimizado verifica-se que o valor de α é o maior possível, ou seja, assumo o valor de 1.

Período t	Ano	Dem. Hist. Yt	$\alpha = 0,3$		$\alpha = 0,5$		$\alpha = 0,8$	
			Ft	et	Ft	et	Ft	et
1	2007	0	0		0		0	
2	2008	0	0		0		0	
3	2009	0	0	0	0	0	0	0
4	2010	0	0	0	0	0	0	0
5	2011	0	0	0	0	0	0	0
6	2012	0	0	0	0	0	0	0
7	2013	0	0	0	0	0	0	0
8	2014	0	0	0	0	0	0	0
9	2015	82	0	82	0	82	0	82
10	2016	91	24,6	66,4	41	50	65,6	25,4
Previsão	2017		44,52		66		85,92	
Erro Médio de 3 a 10			18,55		16,5		13,425	
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)			34,60004		31,72651		29,09913	

Tabela 25: MME da XRE.
Fonte: Autor (2018)

Para este modelo de moto, os valores de previsão para 2017 neste caso vão diminuindo de acordo com o aumento de α , e o Erro Médio vai diminuindo com o aumento de α . Na Tabela 27, com o valor de α otimizado pelo solver.

Período t	Ano	Dem. Hist. Yt	α = 1	
			Ft	et
1	2007	0	0	
2	2008	0	0	
3	2009	0	0	0
4	2010	0	0	0
5	2011	0	0	0
6	2012	0	0	0
7	2013	0	0	0
8	2014	0	0	0
9	2015	82	0	82
10	2016	91	82	9
Previsão 2017			91	
Erro Médio de 3 a 10			11,375	
Desvio Pad. Do Erro (3 a 10)			28,71007	

Tabela 26: Tabela com o valor de α otimizado pelo solver.
Fonte: Autor (2018)

Através do cálculo otimizado verifica-se que o valor de α é o maior possível, ou seja, assumo o valor de 1.

4.7 REGRESSÃO LINEAR

Com o intuito de buscar o coeficiente de correlação entre as duas variáveis através da fórmula.

$$r = \frac{n\sum x \cdot y - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (6)$$

r^2 é o coeficiente de determinação

$\hat{y} = a + bx$ é a equação da reta de regressão:

Para achar o valor de b;

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Para achar o valor de \bar{y} ;

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Para achar o valor de \bar{x} ;

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Para achar o valor de a;

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

Aplicando a cada caso dos modelos de moto tipo A.

Ano	Período X	Dem. Hist. Y	X2	Y2	X. Y
2007	1	545	1	297025	545
2008	2	490	4	240100	980
2009	3	210	9	44100	630
2010	4	195	16	38025	780
2011	5	199	25	39601	995
2012	6	212	36	44944	1272
2013	7	233	49	54289	1631
2014	8	231	64	53361	1848
2015	9	182	81	33124	1638
2016	10	119	100	14161	1190
Σ	55	2616	385	858730	11509
	n = 10				

Tabela 27: Regressão Linear dos dados históricos da Biz.
Fonte: Autor (2018)

Correlação forte e indireta.

$$r = -0,7590$$

Coefficiente de determinação.

$$r^2 = 0,576131671$$

Quer dizer que 57,61% da variação das vendas é explicada por função do tempo. Podemos afirmar que 42,38% da variação das vendas é explicada por outros fatores diferentes da variação do tempo.

Equação da reta de regressão irá nos indicar qual será o quantitativo de motos a serem vendidas no décimo primeiro período de vendas, que corresponde a 2017.

$$b = -34,8969697$$

$$\bar{y} = 261,6$$

$$\bar{x} = 5,5$$

$$a = 453,53$$

A equação final da reta é $y = 453,53 - 34,9x$, que substituindo o valor de x pelo décimo primeiro período terá $y = 69,67$ ou arredondando 70 unidades a serem vendidas em 2017.

Ano	Período X	Dem. Hist. Y	X ²	Y ²	X . Y
2007	1	836	1	698896	836
2008	2	1207	4	1456849	2414
2009	3	841	9	707281	2523
2010	4	807	16	651249	3228
2011	5	801	25	641601	4005
2012	6	783	36	613089	4698
2013	7	703	49	494209	4921
2014	8	676	64	456976	5408
2015	9	579	81	335241	5211
2016	10	455	100	207025	4550
Σ	55	7688	385	6262416	37794
	n = 10				

Tabela 28: Regressão Linear dos dados históricos da CG.
Fonte: Autor (2018)

Correlação forte e indireta.

$$r = -0,83334$$

Coefficiente de determinação.

$$r^2 = 0,694451908$$

Quer dizer que 69,45% da variação das vendas é explicada por função do tempo. Podemos afirmar que 30,55% da variação das vendas é explicada por outros fatores diferentes da variação do tempo.

Equação da reta de regressão irá nos indica qual será o quantitativo de motos a serem vendidas no décimo primeiro período de vendas, que corresponde a 2017.

$$b = -54,42$$

$$\bar{y} = 768,8$$

$$\bar{x} = 5,5$$

$$a = 1068,13$$

A equação final da reta é $y = 1068,13 - 54,42x$, que substituindo o valor de x pelo décimo primeiro período terá $y = 469,47$ ou arredondando 470 unidades a serem vendidas em 2017.

Ano	Período X	Dem. Hist. Y	X ²	Y ²	X. Y
2007	1	135	1	18225	135
2008	2	147	4	21609	294
2009	3	193	9	37249	579
2010	4	306	16	93636	1224
2011	5	353	25	124609	1765
2012	6	376	36	141376	2256
2013	7	382	49	145924	2674
2014	8	408	64	166464	3264
2015	9	463	81	214369	4167
2016	10	302	100	91204	3020
Σ	55	3065	385	1054665	19378
	n = 10				

Tabela 29: Regressão Linear dos dados históricos da NXR.
Fonte: Autor (2018)

Correlação forte e direta.

$$r = 0,81744$$

Coefficiente de determinação.

$$r^2 = 0,6682$$

Quer dizer que 66,82% das vendas é explicada por função do tempo. Podemos afirmar que 33,28% da variação das vendas é explicada por outros fatores diferentes da variação do tempo.

Equação da reta de regressão irá nos indica qual será o quantitativo de motos a serem vendidas no décimo primeiro período de vendas, que corresponde a 2017.

$$b = 30,56$$

$$\bar{y} = 306,5$$

$$\bar{x} = 5,5$$

$$a = 138,47$$

A equação final da reta é $y = 138,47 + 30,56x$, que substituindo o valor de x pelo décimo primeiro período terá $y = 474,53$ ou arredondando 475 unidades a serem vendidas em 2017.

Ano	Período X	Dem. Hist. Y	X ²	Y ²	X. Y
2007	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0
2015	1	82	1	6724	82
2016	2	91	4	8281	182
Σ	3	173	5	15005	264
	n = 2				

Tabela 30: Regressão Linear dos dados históricos da XRE.
Fonte: Autor (2018)

Correlação muito forte e direta.

$$r = 1$$

Coefficiente de determinação.

$$r^2 = 1$$

Quer dizer que 100% das vendas é explicada por função do tempo. Nesse caso, pode-se verificar que, apesar de nova, a introdução do produto ainda terá uma taxa de crescimento ao longo dos anos.

Equação da reta de regressão irá nos indicar qual será o quantitativo de motos a serem vendidas no décimo primeiro período de vendas, que corresponde a 2017.

$$b = 9$$

$$\bar{y} = 86,5$$

$$\bar{x} = 1,5$$

$$a = 73$$

A equação final da reta é $y = 73 + 9x$, que substituindo o valor de x pelo décimo primeiro período terá $y = 100$ unidades a serem vendidas em 2017.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo desta dissertação foi fazer a aplicação de métodos de previsão de demanda consolidados na literatura, em uma concessionária de motos da região de Itaperuna - RJ, visando identificar quais métodos são aplicáveis e qual método apresenta maior precisão em seus resultados e, por conseguinte, visando identificar qual método pode ser utilizado, com maior segurança, para as previsões da concessionária.

Foram observadas que, a partir da utilização da Curva ABC, somente 4 produtos, em um mix de 18 modelos de produtos vendidos anualmente na concessionária, constituíam os produtos tipo A, representando uma parcela de 69,76% das vendas. Esses produtos, em função de sua representatividade no volume de vendas, foram selecionados como objeto de recorte para uma análise mais aprofundada e para a aplicação dos métodos de previsão de demanda.

A partir da análise dos dados históricos de vendas desses produtos levantados na concessionária, observou-se que somente um dos quatro produtos manteve-se na classificação A durante os 10 anos do período analisado, sendo este o modelo CG. Outro ponto que merece observação especial foi o lançamento de um produto emergente, o modelo XRE, que teve enorme sucesso de vendas e entrou na classificação tipo A. Esse produto apresentou-se com alta taxa de crescimento ao longo do período analisado.

Os outros dois produtos se ficaram na classificação tipo A durante a maioria dos anos no período analisado, no entanto, houve anos em que não conseguiram se manter nos principais itens vendidos da empresa.

5.1 PREVISÃO DE DEMANDA 2017 X DADOS REAIS 2017

Observou-se que os estoques são geridos com o auxílio de um software que dê maior precisão quanto à quantidade a ser a pedida à montadora e deveria funcionar como uma ferramenta para uma compra mais precisa, o que diminuiria a falta de produtos para serem vendidos ou que não sobrassem produtos estocados além do necessário. Todavia, apesar da existência desse software, pode-se constatar que há alterações do gerente de vendas em todos os pedidos feitos à montadora, o que

descaracteriza o programa e conseqüentemente caracteriza o pedido feito pelo gerente uma previsão de demanda qualitativa.

Em relação aos dados colhidos do ano de 2017 com o gerente de vendas e que posteriormente foram tratados para 3 tipos de previsões de demanda, tem-se uma comparação entre as previsões segundo dados mostrados na tabela 31.

MOTOS TIPO A	PREVISÃO DE DEMANDA PARA 2017			DEMANDA REAL 2017
	MMP	MME	RL	
BIZ	136	119	70	134
CG	493	542	470	443
BROS	326	415	475	290
XRE	89	91	100	108

Tabela 31: Comparativo de PD de 2017 vs demanda real de 2017.

Fonte: Autor (2018)

Para a primeira coluna, temos os modelos de motos tipo A, segundo a Curva ABC. Na segunda coluna, temos os resultados da Média Móvel Ponderada para cada modelo de moto tipo A, segundo a Curva ABC. Na terceira coluna, temos os resultados da Média Móvel Exponencial para cada modelo de moto tipo A, segundo a Curva ABC. Na quarta coluna, temos os resultados da Regressão Linear para cada modelo de moto tipo A, segundo a Curva ABC. Na quinta coluna, temos o resultado Real de vendas das motos tipo A para o ano de 2017.

Para analisar em termos comparativos em variação em relação ao real, foram incluídas mais 3 colunas, conforme dados exibidos na tabela 32.

MOTOS TIPO A	PREVISÃO DE DEMANDA PARA 2017			DEMANDA REAL 2017	VARIÇÃO EM RELAÇÃO AO REAL EM %		
	MMP	MME	RL		MMP	MME	RL
BIZ	136	119	70	134	1,49	- 11,19	- 47,76
CG	493	542	470	443	11,29	22,35	6,09
BROS	326	415	475	290	12,41	43,10	63,79
XRE	89	91	100	108	- 17,59	- 15,74	- 7,41

Tabela 32: Comparativo de PD de 2017 vs demanda real de 2017 com nível de acerto.

Fonte: Autor (2018)

Ao acrescentar as últimas 3 colunas na tabela de variação das 3 previsões supracitadas com o que realmente foi vendido percebe-se que para a BIZ na MMP houve uma variação na previsão de demanda 1,49%, sendo que a diferença de 2 motos seriam de pedidos acima do esperado a montadora; na MME houve uma variação na previsão de demanda de -11,19%, sendo que a diferença de 15 motos seriam de pedidos abaixo do esperado a montadora e na RL houve uma variação na

previsão de demanda de -47,76%, sendo que a diferença de 74 motos seriam de pedidos abaixo do esperado a montadora. Para a CG na MMP houve uma variação na previsão de demanda 11,29%, sendo que a diferença de 50 motos seriam de pedidos abaixo do esperado a montadora; na MME houve uma variação na previsão de demanda de 22,35%, sendo que a diferença de 99 motos seriam de pedidos acima do esperado a montadora e na RL houve uma variação na previsão de demanda de 6,09%, sendo que a diferença de 27 motos seriam de pedidos acima do esperado a montadora. Para a BROZ na MMP houve uma variação na previsão de demanda 12,41%, sendo que a diferença de 36 motos seriam de pedidos acima do esperado a montadora; na MME houve uma variação na previsão de demanda de 43,10%, sendo que a diferença de 125 motos seriam de pedidos acima do esperado a montadora e na RL houve uma variação na previsão de demanda de 63,79%, sendo que a diferença de 185 motos seriam de pedidos acima do esperado a montadora. Para a XRE na MMP houve uma variação na previsão de demanda -17,59%, sendo que a diferença de 19 motos seriam de pedidos abaixo do esperado a montadora; na MME houve uma variação na previsão de demanda de -15,74%, sendo que a diferença de 16 motos seriam de pedidos abaixo do esperado a montadora e na RL houve uma variação na previsão de demanda de -7,41%, sendo que a diferença de 8 motos seriam de pedidos abaixo do esperado a montadora.

Diante do exposto das três previsões de demandas expostas no estudo de caso, a que apresentou os quatros índices médios mais elevados próximos da realidade de vendas do ano de 2017 foi a Média Móvel Exponencial. A Regressão Linear teve dois modelos com índices mais altos que da Média Móvel Exponencial, todavia os outros dois modelos ficaram muito abaixo da venda real de 2017.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação teve como objetivo principal a seleção de métodos de previsão de demanda, por conseguinte a aplicação de métodos de previsão de demanda para orientar quais serão os mais adequados para diferentes cenários.

Para alcançar este objetivo foi necessária uma revisão da literatura atualizada sobre fontes de direcionamento de escolha de métodos de previsão. Foram especificados 17 métodos de previsão de demanda, apontados neste estudo.

Esta pesquisa gerou a investigação das características de métodos qualitativos e quantitativos de previsão, sua execução e situações adequadas para a sua utilização. Uma verificação de previsão de demanda em MMP, MME e RL foi realizada, já que havia a necessidade de aprovação dos métodos de previsão selecionados.

A aplicabilidade da metodologia proposta foi atestada através de um estudo de caso. Tal estudo examinou o caso através dos produtos tipificados A, segundo a Curva ABC. Em seguida, detalhou-se a aplicação da previsão em um cenário com dados históricos de uma década.

Com a aplicação de três tipos de previsão de demanda quantitativa, pode-se averiguar que os três métodos tem tiveram uma margem variadas de erro, isto é, variações baixas e variações altas em relação a venda real do ano de 2017. A MMP apresentou uma máxima de amplitude na variação do real de 17,59% e uma mínima de amplitude de 1,49% em relação a venda real. A MME apresentou uma máxima de amplitude na variação do real de 43,10% e uma mínima de amplitude de 11,19% em relação a venda real. A RL apresentou uma máxima de amplitude na variação do real de 63,79% e uma mínima de amplitude de 6,09% em relação a venda real. Dos três modelos de previsão estudados o método que apresentou maior precisão nos resultados é a Média Móvel Ponderada.

Sugere-se para trabalhos futuros que, para a elaboração da previsão de demanda anual, seja tratada de forma mensal, utilizando os mesmos três modelos. Também que a pesquisa possa ser feita com mais de uma loja do mesmo ramo e que se faça uma análise comparativa entre as diferentes lojas.

Para trabalhos futuros e uma maior consolidação dos dados na previsão de demanda, é necessária uma maior estabilidade na economia, uma vez que a concessionária ficará reticente em investir em estoque de longo prazo, pois não tem garantia do como será o futuro, podendo assim reduzir as vendas. Leva-se também

em consideração que o Brasil é um país desenvolvimento/emergente e tenderá a uma certa instabilidade econômica.

REFERÊNCIAS

- ARMSTRONG, J. S.; BRODIE, R. J. Forecasting for Marketing. In: HOOLEY, G. J.; HUSSEY, M. K. Quantitative Methods in Marketing. 2. ed. London: International Thompson Business Press, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE MOTOCICLETAS, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares (São Paulo). **Previsão de demanda**. 2018. Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- BASSETO, A. L. C. **Previsão de demanda em uma empresa de produção de peças para implementos agrícolas**. 2015. 62 f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.
- BERTOLDE, A. I; XAVIER JUNIOR, W. P. UMA COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO: UMA APLICAÇÃO AO TRANSPORTE FERROVIÁRIO. **Revista Gestão Industrial**, [s.l.], v. 9, n. 3, p.1-17, 7 nov. 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/s1808-04482013000300001>.
- BOBERG, A. L.; & MORRIS-KHOO, S. A. The Delphi method: a review of methodology and an application in the evaluation of a higher education program. **The Canadian Journal of Program Evaluation**, v. 7, n. 1, p. 27-39, 1992. Universidad de Calgary, Calgary, Alberta.
- BOENTE, A; BRAGA, G. **Metodologia científica contemporânea para universitários e pesquisadores**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004. p. 79-98.
- BONOTTO, G. **Previsão de demanda a partir de métodos quantitativos aplicada ao setor varejista**. 2015. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2015.
- CANG, S. A Comparative Analysis of Three Types of Tourism Demand Forecasting Models: Individual, Linear Combination and Non-linear Combination. **International Journal Of Tourism Research**, [s.l.], v. 16, n. 6, p.596-607, 30 maio 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jtr.1953>.
- CASTRO, R. A. de. **Estudo do comportamento da demanda no varejo através de modelos de previsão**. 2009. 123 f. Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, 2009.
- CHAMBERS, J. C.; MULLICK, S. K.; SMITH, D. D. How to Choose the Right Forecasting Technique. **Harvard Business Review**, v. 49, p. 45-57, jul-aug. 1971. Estados Unidos.
- CHAPADOS, Nicolas et al. Retail store scheduling for profit. **European Journal Of Operational Research**, [s.l.], v. 239, n. 3, p.609-624, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2014.05.033>.

CHASE, R. B.; JACOBS, R. F.; A, N. J. **Administração da produção para vantagem competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 2001.

COBRA, M. **Administração de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1990.

DANDARO, F; MARTELLO, L. L. Planejamento e controle de estoque nas organizações. **Revista Gestão Industrial**, Paraná, v. 11, n. 2, p. 171-185, 2015.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3.ed. São Paulo: Artmed, 2007.

DAVIS, M. M.; A, N. J.; C, R. B. Fundamentos da **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2007.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DIEHL, A. A; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Pearson Brasil, 2004.

DURAND, T. The Alchemy of Competence. In: HAMEL, G. THOMAS et al. **Strategic Flexibility: Managing in a Turbulent Environment**. New York: John Wiley & Sons LTDA, p. 303-330, 1998.

FORMIGONI, O. M. C. W.; HENNING, E.; MORO, G.; SAMOBYL, R. W. Aplicação de um modelo SARIMA na previsão de vendas de motocicletas. *Exacta*, São Paulo, v. 11, n. 1. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81027458007>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, F. C. Os modelos Arima e a abordagem de Box-Jenkins uma aplicação na previsão do IBOVESPA a curtíssimo prazo. **Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.63-70, jun. 1989. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-75901989000200006>.

GRISHAM, T. The Delphi technique: a method for testing complex and multifaceted topics. **International Journal Of Managing Projects In Business**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.112-130, 23 jan. 2009. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/17538370910930545>.

GUPTA, U. G.; CLARKE, R. E.. Theory and applications of the Delphi technique: A bibliography (1975–1994). **Technological Forecasting And Social Change**, [s.l.], v.

53, n. 2, p.185-211, out. 1996. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0040-1625\(96\)00094-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0040-1625(96)00094-7).

HUANG, M. Real options approach-based demand forecasting method for a range of products with highly volatile and correlated demand. **European Journal Of Operational Research**, [s.l.], v. 198, n. 3, p.867-877, nov. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2008.10.002>.

HYMANN, H. **Planejamento e análise da pesquisa**: princípios, casos e processos. Rio de Janeiro: Lidaador, 1967.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de estimativa populacional**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/itaperuna/panorama>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

IBOPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de mercado na tomada de decisões**. Disponível em: http://www.ibope.com.br/calandraWeb/BDarquivos/sobre_pesquisas/pesquisa_mercado.html>. Acesso em: 10 outubro 2017.

KRAJEWSKI, J.; RITZMAN, B.; MALHOTRA, M. **Operations Management: Processes and Value Chains**. 8. ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2007.

KURRLE, M. A.; FOGLIATTO, F. S. Método para previsão de demanda em concessionárias de automóveis. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 25., 2005, Porto Alegre.

KURRLE, M. A. **Métodos para a previsão de demanda de veículos novos**: estudo de caso em uma concessionária de automóveis. 2004. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. cap. 5.

LAMOTTE, R; PALMA, A. D; GEROLIMINIS, N. On the use of reservation-based autonomous vehicles for demand management. **Transportation Research Part B: Methodological**, [s.l.], v. 99, p.205-227, maio 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trb.2017.01.003>.

LINES, A.h.. Forecasting - key to good service at low cost. **Logistics Information Management**, [s.l.], v. 9, n. 4, p.24-27, ago. 1996. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/09576059610123123>.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. (2002). **The Delphi method**: techniques and applications. Addison Wesley Newark, NJ: New Jersey Institute of Technology, 2002. Disponível em: <<https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

LU, C; WANG, Y. Combining independent component analysis and growing hierarchical self-organizing maps with support vector regression in product demand forecasting. **International Journal Of Production Economics**, [s.l.], v. 128, n. 2, p.603-613, dez. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.004>.

LUSTOSA, L. J; MESQUITA, D. M. A; OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Elsevier, 2008.

FUJITA, M. How sectoral systems of production promote capability building: insights from the Vietnamese motorcycle industry. **Asian Journal Of Technology Innovation**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.111-131, jan. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/19761597.2012.683952>.

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

MAROCO, J. **Análise estatística**: com utilização do SPSS. 2. ed. Lisboa: Sílabo, 2003.

MARTINS, P. G; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: metodologia, planejamento. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

MESQUITA, R. et al. Elaboração e aplicação de instrumentos para avaliação da base de dados Scopus. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 187-205, 2006.

MONTEIRO, D. A et al. Comparação entre métodos de previsão de demanda aplicados a fios cirúrgicos utilizados em um Hospital Escola do Município de Botucatu. **Tekhne e Logos**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 146-162, 2012.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de Séries Temporais**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

MUFFATTO, M; PANIZZOLO, R. Innovation and Product Development Strategies in the Italian Motorcycle Industry. **Journal Of Product Innovation Management**, [s.l.], v. 13, n. 4, p.348-361, jul. 1996. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.1340348>.

NASCIMENTO, B. T; MONTINI, A. A. Modelos para projeção de demanda na indústria automobilística brasileira. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 17, n. 1, p. 37-47, São Paulo, 2014.

NUNES, C. et al. Aplicação dos conceitos de previsão de demandas baseadas em séries temporais em uma concessionária de motocicletas (estudo de caso). In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29., 2009.

OLIVEIRA, M.; FREITAS, H.M.R. Focus Group – pesquisa qualitativa: resgatando a teoria, instrumentalizando o seu planejamento. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 83- 91, jul./set.1998.

OSBORNE, Jonathan et al. What ?ideas-about-science? should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. **Journal Of Research In Science**

Teaching, [s.l.], v. 40, n. 7, p.692-720, 25 ago. 2003. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1002/tea.10105>.

PEGORARO, M. **Previsão da demanda de vendas de veículos novos de uma concessionária do sudoeste do Paraná**. 2014. 28 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

PEGORARO, M. **Previsão da demanda de vendas de veículos novos de uma concessionária do sudoeste do paraná**. 2014. 25 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Acadêmico de Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014. Disponível em:
<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4152/1/PB_ESEP_I_2014_13.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Estudo Comparativo entre os modelos de Winters e de Box-Jenkins para Previsão de Demanda Sazonal. **Revista Produto & Produção**, Rio Grande do Sul. v. 4, n. 2, p. 72-85, 2000.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S.. Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda: técnicas e estudo de caso. **Production**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.43-64, jun. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132001000100004>.

PETERNELLI, L. A. Regressão linear e correlação. In:_____. **Regressão Linear**. Viçosa: Departamento de Informática, 2004. p. 1-11. Disponível em:
<<http://www.dpi.ufv.br/~peterneli/inf162.www.16032004/materiais/CAPITULO9.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

POWELL, C. The Delphi technique: myths and realities. **Journal Of Advanced Nursing**, [s.l.], v. 41, n. 4, p.376-382, fev. 2003. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02537.x>.

RAMOS, E. S.; KONRATH, A.C & SAMOHYL, R. W. Previsão em MRP usando a Transformação de Box-Cox- através do aplicativo GLIM, com Aplicação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador-BH. **Anais [...]**.

RAMOS, P; RAMOS, M. M; BUSNELLO, S. J. **Manual prático de metodologia da pesquisa: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese**. Acadêmica: Blumenau, 2003.

REIS, D. J. G. M et al. Previsão de demanda no mercado de varejo: um estudo de caso em um comércio de baterias automotivas. **South American Development Society Journal**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1 - 16, mar. 2017. ISSN 2446-5763. Disponível em: <<http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/2>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

RIBEIRO, L. C; DE PAULA, A. V. Previsão de população através dos modelos Arima de Box e Jenkins: um exercício para Brasil. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 2016. Anais [...]

RODRIGUES, S. C. A. **Modelo de regressão linear e suas aplicações**. 2012. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2012.

ROSS, A. S et al. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 2000.

SATO, R. C. Disease management with ARIMA model in time series. **Einstein**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 128-131, 2013.

SERIO, D. L. S; SAMPAIO, M; PEREIRA, S. C. F. A evolução dos conceitos de logística: um estudo na cadeia automobilística no Brasil. **RAI**, Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 125-141, 2007.

SILVA, E. D; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. v.123.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009. cap. 3.

SOMBRIO, H. B; NEUMANN, C. S RUPPENTHAL; WERNER, L. **Aplicação de método de previsão de demanda em empresa automobilística**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL SAÚDE HUMANA, SAÚDE ANIMAL E ECOSSISTEMA, 42., 2010, Bento Gonçalves. **Anais** [...].

STEVENSON, W. J. **Administração das operações de produção**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

SUGANTHI, L.; SAMUEL, A. A.. Energy models for demand forecasting—A review. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 16, n. 2, p.1223-1240, fev. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.014>.

TRAPERO, J. R.; KOURENTZES, N.; FILDES, R.. Impact of information exchange on supplier forecasting performance. **Omega**, [s.l.], v. 40, n. 6, p.738-747, dez. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2011.08.009>.

WALTER, O. M. F. C et al. **Aplicação de um modelo SARIMA na previsão de vendas de motocicletas**. Exacta, São Paulo, v. 11, n. 1, 2013.

WERNER, L; RIBEIRO, J. L. D. Previsão de demanda: uma aplicação dos modelos Box-Jenkins na área de assistência técnica de computadores pessoais. **Gestão e produção**, São Carlos, SP, v. 10, n. 1, p. 47-67, abr. 2003.

WEZEL, F. C.; VAN WITTELOOSTUIJN, A. Scale and scope economies in the British motorcycle industry, 1899–1993. In: **Ecology and Strategy**. Emerald Group Publishing Limited, 2006. p. 523-548.

WINTERS, P. R.. Forecasting Sales by Exponentially Weighted Moving Averages. **Management Science**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.324-342, abr. 1960. Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS).
<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.6.3.324>.

YOUSUF, M. I. Using experts' opinions through Delphi technique. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 12, n. 4, p. 1-9, 2007. University of Arid Agriculture, Rawalpindi, Pakistan.

ZANCANARO, A. et al. Mapeamento da produção científica sobre memória organizacional e ontologias. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 18, n. 1, p. 43-65, 2013. Minas Gerais.