

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MTECÂNICA**  
**CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

DANIEL HENRIQUE HANSAUL  
RAFAELA SILVA RIBEIRO

**BIG DATA APLICADO AO GERENCIAMENTO  
DE PRODUTOS PÓS VENDAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
(TCC2)

CURITIBA  
2019

DANIEL HENRIQUE HANSAUL  
RAFAELA SILVA RIBEIRO

**BIG DATA APLICADO AO GERENCIAMENTO  
DE PRODUTOS PÓS VENDAS**

Monografia do Projeto de Pesquisa apresentada à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC 2 do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para aprovação na disciplina.

Orientador: Prof. Dr. Walter Luis Mikos

CURITIBA  
2019

## TERMO DE APROVAÇÃO

Por meio deste termo, aprovamos a monografia do Projeto de Pesquisa "BIG DATA APLICADO AO GERENCIAMENTO DE PRODUTOS PÓS VENDAS ", realizado pelo aluno(s) Daniel Henrique Hansaul e Rafaela Silva Ribeiro, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso - Tcc2, do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

---

Prof. Dr. Walter Luis Mikos

DAMEC - UTFPR

Orientador

---

Prof. Dra. Cleina Yayoe Okoshi

DAMEC - UTFPR

Avaliador

---

Prof. Me. João Carlos Roso

DAMEC - UTFPR

Avaliador

Curitiba, 18 de Novembro de 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

Somos gratos primeiramente à Deus, aos nossos pais e irmãos, por nos incentivarem e darem todo o apoio necessário em nossas jornadas, aos amigos, por estarem sempre presentes e deixar nossa vida universitária mais divertida. E obviamente, aos nossos professores por contribuírem tão significativamente em nossas formações profissionais e pessoais.

## RESUMO

HANSAUL, Daniel. RIBEIRO, Rafaela Silva. **Big Data aplicado ao gerenciamento de produtos pós vendas**. 47 f. Trabalho de conclusão de curso – Tcc2, Bacharelado em Engenharia Mecânica, Departamento Acadêmico de Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

A estratégia de pós-vendas é de grande valor para empresas por diversos fatores como a fidelização dos clientes atuais, captação de novos clientes, medição de performance, aumento de lucros, entre diversos outros. No âmbito do gerenciamento de produtos, uma vasta quantidade de dados precisa ser administrada diariamente para que sejam feitas atividades como a gestão logística de peças, análise de desempenho do produto e definição das melhores estratégias comerciais. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma *dashboard* que possibilite a visualização de informações relevantes para o gerenciamento de produtos. Essas informações consistem na consolidação dos principais indicadores de desempenho da empresa, segmentados por linhas de produtos. Para o desenvolvimento da *dashboard* foi utilizada a metodologia CRIPS-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*), a qual se mostrou extremamente eficaz para a implementação de projetos de mineração de dados. A metodologia é composta por seis fases principais, que possuem diversas subtarefas que devem ser realizadas a fim de se obter sua eficácia. Foi possível desenvolver uma *dashboard* que possibilitou a consolidação dos principais indicadores, permitindo os gerentes a visualização de um panorama geral dos seus produtos. A ferramenta gerada com o trabalho teve sua forma final voltada para otimizações mais globais do pós-vendas.

**Palavras-chave:** Pós-vendas; *Big Data*; *Data Analysis*; Gerenciamento de produto.

## ABSTRACT

HANSAUL, Daniel. RIBEIRO, Rafaela Silva. **Big Data applied to aftermarket products management**. 47 p. Undergraduate Thesis, Mechanical Engineering, Academic Department of Mechanical, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

The after-market strategies are of great value to companies for several factors such as current customers loyalty, new customers acquisition, performance measurement, profit-margins optimization and several others. Within product management, a vast amount of data needs to be managed on a daily basis to perform activities such as management of parts logistics, product performance analysis and definition of the best business strategies. The current work has as main objective to develop a dashboard that enables the visualization of meaningful information for products management. This information consists on the consolidation of the main performance indicators of the company, segmented by product lines. For the dashboard's development it was used the methodology CRIPS-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining), which proved to be extremely efficient for implementation of data mining projects. The methodology is composed of six main phases, which have several subtasks that must be performed in order to be effective. It was possible to develop a dashboard that allowed the consolidation of key indicators, allowing managers to have an overview of their products. The tool generated from the work had its final shape focused on more global after sales optimizations.

**Keywords:** Aftermarket. *Big Data*. *Data Analysis*. Products management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de vida de produto para peças de reposição .....	16
Figura 2 - Estrutura de tarefas - CRIPS-DM.....	22
Figura 3 – Tarefas genéricas da primeira etapa da modelagem .....	29
Figura 4 – Banco de dados .....	34
Figura 5 – Faturamento por concessionária (Modelo 1) .....	34
Figura 6 – Faturamento por categoria de produto (Modelo 1) .....	35
Figura 7 – Margem de lucro por concessionária (Modelo 2) .....	36
Figura 8 – Margem de lucro por categoria de produto (Modelo 2) .....	36
Figura 9 - Comparativo de indicadores (Modelo 3) .....	37
Figura 10 – Gráfico comparativo (Modelo 3) .....	37
Figura 11 – Peças com maior prejuízo financeiro (Modelo 4) .....	38
Figura 12 – Segmentação temporal (Modelo 5) .....	39
Figura 13 – <i>Dashboard</i> final .....	39
Figura 14 – Peças que geram maior prejuízo.....	41
Figura 15 – Gráfico de priorização .....	41
Figura 16 – Peças mais rentáveis .....	42

## LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS

CRIPS-DM	<i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining</i>
BDA	<i>Big Data Analytics</i>
LTV	<i>Life time value</i>
BIA	<i>Business Intelligence Analytics</i>
ASS	<i>After Sales Service</i>
TCC	<i>Trabalho de Conclusão de Curso</i>



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA .....	10
1.2	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	12
1.3	OBJETIVOS.....	13
1.4	JUSTIFICATIVA.....	14
1.5	ETAPAS DO TRABALHO .....	15
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1	GERENCIAMENTO DE PRODUTOS .....	16
2.2	A IMPORTÂNCIA DO PÓS-VENDAS.....	18
2.3	BIG DATA .....	19
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>21</b>
3.1	ENTENDIMENTO DO NEGÓCIO .....	22
3.2	ENTENDIMENTO DOS DADOS.....	25
3.2.1	Coleta de dados.....	25
3.2.2	Descrever dados.....	26
3.2.3	Explorar dados.....	27
3.2.4	Verificar qualidade dos dados.....	28
3.3	PREPARAÇÃO DOS DADOS .....	28
3.4	MODELAGEM .....	29
3.5	AVALIAÇÃO .....	31
3.6	DESDOBRAMENTO.....	31
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Não é novidade que o cliente é um fator chave para o sucesso de qualquer negócio e que a captação de novos clientes é prioridade para a maioria das empresas. No entanto, existe mais um ponto vital para um negócio manter-se competitivo no mercado atual, a manutenção da atual base de clientes (GEBAUER, 2008).

Dentro desse contexto, a análise e solução de problemas técnicos do pós-venda foram vastamente discutidos e diversas ferramentas foram desenvolvidas ao longo do tempo, com o objetivo de solucionar problemas o mais rápido possível com a máxima precisão, a fim de manter a satisfação dos clientes (LARSSON; NORÉN, 2011).

Porém, esse é um processo extremamente oneroso em termos de recursos financeiros, visto que na maioria dos casos, os problemas técnicos de campo são pontuais, não padronizados e de difícil previsibilidade. Portanto, a estratégia inicial adotada pelas indústrias foi de definir índices de criticidade para priorizar a solução de tais problemas, de forma a alocar recursos financeiros somente a problemas de extrema importância (GOMES; GENARO, 2014).

Embora, segundo Cohen, N. Agrawal e V. Agrawal (2006), se o gerenciamento dos produtos pós-venda for eficaz, é possível atingir margens de lucro cinco vezes maior do que as margens dos produtos primários. Viardort (2004) cita casos de indústrias de aeronaves onde produtos e serviços pós-venda representam 80% do faturamento total da empresa. Wagner, Zellweger e Lindemann (2007) fazem estudos mais próximos da realidade automotiva, citando o exemplo da fabricante de equipamentos agrícolas John Deere, onde 33% dos resultados financeiros são provenientes do pós-vendas.

Visto que um pós-venda eficiente tem deixado de ser somente uma vantagem competitiva e tem se tornado um pré-requisito para a sobrevivência das indústrias no mercado, é de suma importância que seu viés estratégico seja estudado no detalhe (SACCANI; JOHANSSON; PERONA, 2007).

Dentro deste contexto, um gerente de produto de pós-venda deve se atentar para pontos estratégicos de seus produtos, tais como margens praticadas, faturamento atingido, demanda percebida, fluxo logístico de peças, serviços de assistência técnica; acompanhamento de desempenho dos produtos; recebimento de

*inputs* de clientes; entre outros fatores chave para que um acompanhamento completo seja feito com todo o portfólio de produtos.

Porém, segundo Suomala, Sievanen e Paranko (2004) alguns dos desafios do pós-vendas é conseguir trabalhar com casos de falhas pontuais, baixo giro de estoque, imprevisibilidade e volumes altíssimos de produtos. Por isso, a questão levantada neste estudo é: É possível e viável consolidar indicadores relevantes de todas as áreas do negócio, segmentados por linhas de produtos pós-vendas?

A utilização de tecnologias e ferramentas de mineração de dados é apresentada por Chen *et al.* (2012) como uma solução robusta e escalável para solução de problemas com altos volumes de dados e que exijam simples visualização de padrões e indicadores chave. O objetivo deste trabalho, portanto, é desenvolver uma *dashboard* que permita e viabilize o gerenciamento eficaz de produtos pós-vendas no setor automotivo, além de explorar possíveis estratégias para automatizar tomadas de decisões e Planos de ação baseando-se no panorama atual de cada produto.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O processo de globalização aliado ao desenvolvimento tecnológico não foram somente responsáveis pelo acirramento da competitividade corporativa, mas também pela elevação dos níveis de qualidade oferecidos pelas indústrias automotivas e, é claro, exigida pelos consumidores (DIAS, 2006).

Terner (2008) acredita que o cliente se preocupa mais com o valor agregado por um produto, do que com seu preço. E, segundo o autor, o valor de um produto está relacionado com seu padrão de qualidade, que é responsável pelo custo-benefício que o produto entrega aos olhos do consumidor.

Levam-se muitos anos de trabalho árduo para que uma companhia obtenha boa reputação no mercado e consiga credibilidade dos clientes em seus produtos (AL-NAJJAR, 2001). Segundo Larsson e Norén (2011), mais de 50% dos problemas de qualidade na indústria automotiva que causam impacto direto ao cliente são problemas ocorridos quando o veículo já está de fato em operação. Por isso, é preciso que tais problemas sejam resolvidos de forma eficaz e rápida, a fim de manter seus clientes satisfeitos e a imagem da marca segura e competitiva no mercado.

Entretanto, como o Pós-vendas não é o foco primário e não tende a gerar receita direta no curto prazo, foram necessária circunstâncias críticas no mercado

para que as indústrias sentissem a necessidade de recorrer ao pós-vendas para conseguirem otimizar custos, aumentar a satisfação do cliente, a credibilidade da empresa e, conseqüentemente, seu fluxo de caixa e lucratividade (DEMIRAY *et al.*, 2016).

Dentro desse contexto, a análise e solução de problemas técnicos do pós-venda foram vastamente discutidos e diversas ferramentas foram desenvolvidas ao longo do tempo, com o objetivo de solucionar problemas o mais rápido possível com a máxima precisão, a fim de manter a satisfação dos clientes. Porém, esse é um processo exigente em termos de recursos financeiros, visto que na maioria dos casos, os problemas técnicos de campo são pontuais, não padronizados e de difícil previsibilidade. Portanto, a estratégia inicial adotada pelas indústrias foi de definir índices para priorizar a solução de tais problemas, de forma a alocar recursos financeiros somente a problemas de extrema importância (GOMES E GENARO, 2014).

Embora, durante a crise econômica de 2008, em que a demanda por produtos primários de grande porte reduziu consideravelmente, mas os produtos e máquinas que já estavam em campo continuavam operando. Segundo a *After Sales Service – ASS*, foi um dos períodos em que as indústrias começaram a perceber que a demanda por manutenção, serviços e peças que essas máquinas geravam poderia ser a única chance de manter seus fluxos de caixa positivos até que a crise passasse e o mercado se restabelecesse.

Atualmente, o cenário já se desenvolveu ainda mais, o pós-vendas não é só mais um meio de resolver problemas de campo ou o ponto de equilíbrio financeiros das indústrias durante crises. O mercado já está começando a ver o pós-vendas como um meio de maximizar as vendas, o faturamento e, obviamente, a lucratividade (DEMIRAY *et al.*, 2016).

No entanto, um novo desafio surgiu. Já se sabia que problemas técnicos de campo eram extremamente caros e onerosos, por isso desenvolveram-se índices de criticidade e ferramentas para priorização de problemas. Ao longo do tempo, foram desenvolvidas, inclusive, técnicas de manutenção preventiva que se tornaram produtos de receita recorrente (GOMES E GENARO, 2014).

Algumas indústrias automotivas e de equipamentos oferecem aos seus clientes contratos de planos mensais que garantem a manutenção preventiva de seus equipamentos e sua contínua operação. Essa é uma solução que não só aumenta o

índice de satisfação dos clientes, sua fidelidade, a credibilidade da marca no mercado, mas também é uma grande fonte de renda para a empresa.

Além disso, a empresa não só se beneficia da lucratividade e constância mensal no fluxo de caixa devido às vendas dos contratos, mas também aumenta consideravelmente a probabilidade de seus clientes atuais, voltarem a comprar equipamentos quando precisarem renovar suas frotas. O gerenciamento de produtos contempla um acompanhamento completo da operação de um produto específico, neste estudo em específico focaremos principalmente nos pontos a seguir:

- Suas especificações técnicas e processo de fabricação;
- *Inputs* do mercado e melhorias desejadas pelos consumidores;
- Canais de distribuição a serem utilizados;
- Estratégias comerciais e de marketing;
- Metodologia para precificação;
- Análise competitiva de mercado.

Com um gerenciamento eficaz de todos estes pontos, podem ser desenvolvidas otimizações extremamente relevantes no desempenho de um produto, como otimizações logísticas, que reduzem os custos variáveis das operações, melhorias técnicas que aumentam a satisfação do cliente, o LTV do produto, estratégias de *marketing* e vendas que aumentem o volume de vendas, o *market share* e a visibilidade da empresa no mercado, otimizações de precificação e margem de lucro do produto, aumentando faturamento e a lucratividade do negócio e criando diferenciais competitivos em relação aos demais *players* do mercado. (SELLITTO *et. al.* 2011).

## 1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente, o gerenciamento do pós-vendas é complexo devido à falta de previsibilidade de falhas pontuais, produtos de baixo giro de estoque e volumes altíssimos de produtos (SUOMALA; SIEVANEN; PARANKO, 2004).

O grande desafio que as indústrias vêm passando é no gerenciamento de produtos pós-vendas, não só gerenciamento técnico, mas também logístico, financeiro, produtivo e comercial. Os moldes tradicionais de gerenciamento de produto não possuem a mesma eficácia quanto os produtos primários, visto que, segundo Suomala, Sievanen e Paranko (2004), o volume de produtos e variantes é muito grande, há imprevisibilidade na ocorrência de falhas e demanda por peças e produtos

com baixo giro de estoque. É inviável, portanto, um gerente de produto conseguir acompanhar por completo o desempenho de todos os produtos pós-vendas de uma indústria.

Além disso, outro problema atual é a divisão organizacional e a falta de comunicação entre os setores relacionados ao pós-vendas. Por exemplo, a maioria das indústrias possui um departamento de logística, que fica responsável pelos indicadores de logística de todos os produtos. No entanto esses indicadores são analisados isoladamente. Da mesma forma que os indicadores de *marketing*, vendas, problemas técnicos, suporte, garantia e preços. O ponto negativo disso tudo é que cada departamento acompanhará os seus indicadores de forma isolada sem compará-lo ao panorama geral de cada produto. Isso faz com que a empresa trabalhe de forma improdutiva e submeta-se a desperdícios (WAGNER; EISINGERICH; JONKE, 2012).

Em adição a isso, devido a falta de interação entre as áreas de negócio do pós-vendas, alguns setores acabam precisando trabalhar de forma reativa. Problemas que poderiam ser previstos por indicadores de outros setores, acabam não sendo previstos e só entram no foco da empresa após ocorrerem, gerando, segundo Wagner, Eisingerich e Lindemann (2007), a necessidade de correções provisórias ou rápidas, que em geral são menos eficazes e mais custosas.

O cenário sugerido, portanto, é que a empresa tenha uma metodologia para consolidar os indicadores relevantes de cada setor, segmentando-os por linha de produto. Assim, os gerentes poderiam visualizar o panorama geral de cada linha de produto, definir as melhorias mais prioritárias, repassá-las aos setores responsáveis e alinhar todos os produtos e setores com as estratégias de negócio da empresa, gerando maior eficiência logística, operacional, comercial e financeira. Além de ter uma proximidade maior aos *inputs* do mercado consumidor e proporcionar com maior rapidez melhorias que agreguem valor ao mercado.

### 1.3 OBJETIVOS

O objetivo central deste trabalho é desenvolver uma *dashboard* de gerenciamento de produtos pós-vendas que seja eficaz, simples e gere valor financeiro e qualitativo a ambos os lados do mercado, empresas e consumidores.

E os objetivos específicos são:

- Analisar as necessidades do pós-vendas do setor automotivo;
- Levantar os dados e inputs do mercado;

- Verificar a qualidade e relevância dos dados;
- Definir os principais indicadores de performance;
- Identificar padrões, oportunidades e insights nos dados;
- Avaliar as técnicas e ferramentas de gerenciamento de produto existentes e aplicáveis ao contexto.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

As quedas observadas nos resultados de vendas de produtos primários têm estimulado empresas a olhar o serviço de pós-venda como alternativa de negócio (*After Sales Service* - ASS). Segundo Wagner, Eisingerich e Lindemann (2007), produtos e serviços de pós-venda podem oferecer faturamento recorrente, margens atrativas, informação de desempenho e ainda fidelizar clientes.

Com um gerenciamento eficaz dos produtos pós-vendas, podem ser desenvolvidas otimizações extremamente relevantes no desempenho da empresa, como otimizações logísticas, que reduzem os custos variáveis das operações, melhorias técnicas que aumentam a satisfação do cliente, estratégias de marketing e vendas que aumentam o faturamento, o *market share* e a visibilidade da empresa no mercado, otimizações de precificação, que otimizam a lucratividade do negócio e criando diferenciais competitivos em relação aos demais *players* do mercado (SELLITTO *et al.*, 2011).

Dentro deste contexto e considerando os potenciais benefícios que um gerenciamento eficaz de produtos pode agregar ao pós-vendas das indústrias e ao mercado em geral, inclusive ao mercado consumidor, mostra-se como uma ótima solução o desenvolvimento de um painel de visualização do panorama geral do desempenho dos produtos. Será possível analisar as necessidades dessa área de negócio, seus principais indicadores de performance, os *feedbacks* do mercado, as técnicas e ferramentas de gerenciamento de produto existentes e aplicáveis ao contexto e, finalmente, essa pesquisa permitirá o desenvolvimento de uma metodologia eficaz, simples e que gere valor real ao mercado.

Além disso, o desenvolvimento do projeto proposto abrirá oportunidades de ajustes para que o mesmo seja utilizado não só no setor industrial, mas também no desenvolvimento de outros segmentos, mercados e, principalmente, na qualidade de vida da humanidade através de melhores produtos e serviços entregues, seja por melhorias técnicas, otimização de custos, redução de impactos ambientais,

desenvolvimento de novas tendências, ou até mesmo todas essas otimizações somadas.

## 1.5 ETAPAS DO TRABALHO

Para cumprir os objetivos propostos para este trabalho, de desenvolver um sistema eficaz de gerenciamento de produtos pós-vendas para o setor automotivo, definiu-se os seguintes capítulos como estrutura:

**Introdução:** O primeiro capítulo contempla uma breve introdução e contextualização do tema, um estudo e caracterização dos desafios e dificuldades de pós vendas que a indústria automotiva vem registrando e a definição dos objetivos e justificativas do projeto.

**Referencial teórico:** No segundo capítulo, uma sólida fundamentação teórica acerca dos temas de gerenciamento de produtos, pós-vendas e mineração de dados será apresentada, definindo-se os principais conceitos chave e analisando-se trabalhos semelhantes e cases já publicados.

**Processos Metodológicos:** Neste capítulo, serão apresentados detalhadamente os processos e metodologias utilizados para o desenvolvimento do projeto, assim como a descrição de como as bases de dados serão levantadas, tratadas e analisadas para a criação do painel de visualização.

**Resultados e Discussões:** No quarto capítulo serão apresentados os resultados finais do projeto, relatórios gerenciais para setores pós-vendas do setor automotivo e painéis de visualização do panorama geral segmentado por linhas de produtos. Além, é claro, de uma detalhada discussão sobre tais resultados, como eles podem ajudar as indústrias a melhorar seus produtos, sua competitividade e sua credibilidade através da eficaz do pós-vendas proporcionada pelo projeto.

**Conclusões:** Finalmente, o quinto capítulo apresentará as conclusões que puderam ser observadas no desenvolvimento deste trabalho, bem como sugestões para trabalhos futuros e possíveis adaptações e automações que podem ser implementadas para permitir a utilização deste projeto em outros cenários de negócios.



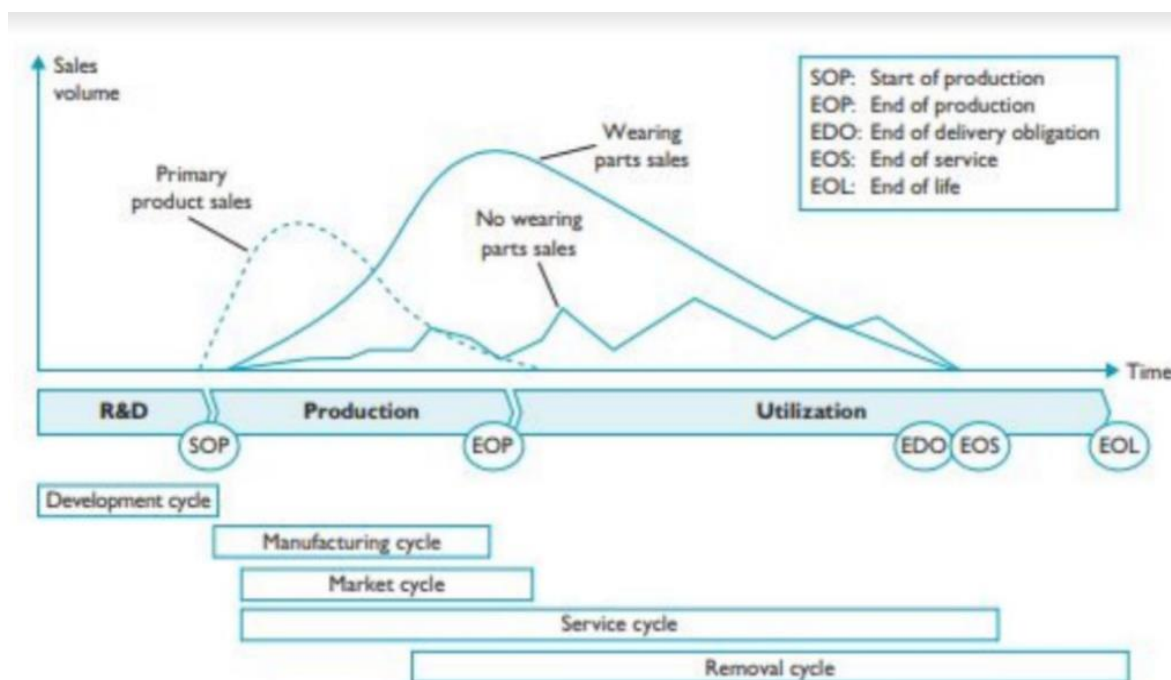
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados alguns conceitos e referências pertinentes ao tema, de modo a fundamentar as argumentações e justificativas do projeto.

### 2.1 GERENCIAMENTO DE PRODUTOS

Operações de pós-venda têm sido uma ótima estratégia de fidelização de clientes em diversos setores e indústrias (SELLITTO *et al.*, 2011). Um dos motivos para isso é a maior longevidade do ciclo de vida dos produtos pós-vendas em relação aos produtos primários, conforme ilustrado na Figura 1. Essa diferença entre os dois ciclos acontece pois, mesmo após o encerramento da produção e venda de um produto primário, ainda haverá produtos operando em campo, mantendo ativa a necessidade por peças e serviços pós vendas (WAGNER; EISINGERICH; JONKE, 2012).

**Figura 1 – Ciclo de vida de produto para peças de reposição**



**Fonte: Wagner, Eisingerich e Jonke (2012)**

No entanto, o fluxo operacional de um produto pós-vendas é extremamente complexo, oneroso e, principalmente, otimizável. Analisando o panorama geral do produto, podem ser sugeridas otimizações em diversas áreas, o fluxo logístico é

somente uma delas. E no caso ilustrado pela figura, já são perceptíveis melhorias que podem ser estudadas. Por exemplo, a utilização de envio de peças diretamente entre fornecedor e concessionária, eliminando os custos de armazenagem na montadora, que podem ultrapassar os 30% do valor do produto (WAGNER; EISINGERICH; JONKE, 2012).

Três pontos são utilizados para motivar a implementação de um serviço de pós-vendas qualificado, segundo Oliva e Kallenberg (2003):

- Expressivas receitas podem ser geradas por serviços especializados ao longo do ciclo de vida;
- Clientes têm demandado produtos de tecnologia mais complexa, que requerem serviços especializados;
- Serviços são mais dependentes de talentos e mais difíceis de imitar, tornando-se fonte de vantagem competitiva.

O acirramento da competitividade corporativa e o aumento da diversidade na oferta de produtos, também estão aumentando a importância do gerenciamento de produtos na estratégia corporativa. No entanto, é claro que sua complexidade aumenta de acordo com a dimensão do *mix* de produtos oferecido pela empresa (SELLITTO *et al.*, 2011). A necessidade da gerência de produtos é nítida no mercado contemporâneo, principalmente em grandes empresas, nas quais a diversidade da oferta exige estratégias diferenciadas e personalizadas para cada produto e seus respectivos mercados consumidores. O desenvolvimento dessas estratégias engloba aspectos de logística, comunicação, canais de *marketing*, critérios de precificação, nível de serviços, entre outros pontos relacionados com a estratégia da empresa (SELLITTO *et al.*, 2011). No entanto, as organizações percebem grandes dificuldades no gerenciamento de grandes variedades de produtos e na adequação de suas estratégias aos objetivos da empresa. A estratégia atual empregada pelo mercado é categorizar os produtos e atribuir a gestão dessas categorias aos gerentes de produto (DEMIRAY *et al.*, 2016).

Estes profissionais, por sua vez, possuem como principal missão, identificar as necessidades e os desejos do mercado e definir estratégias para que oferecer o melhor custo/benefício tanto ao cliente quanto à empresa (DEMIRAY *et al.*, 2016).

## 2.2 A IMPORTÂNCIA DO PÓS-VENDAS

Após o cliente adquirir pela primeira vez algum produto de uma marca específica, não há garantia de que ele irá continuar fiel à mesma. O que pode tornar o relacionamento da marca com o cliente mais duradouro é um serviço de pós-vendas diferenciado. É o que afirma Wagner, Zellweg e Lindemann (2007).

Os autores também apontam esse relacionamento como uma forma de observar como está o desempenho da empresa. Para Gaiardelli, Sacconi e Songini (2007), a valorização da empresa perante seus concorrentes é consequência do estreitamento da relação do cliente com a marca, sendo este, por sua vez, fruto de um serviço de pós-vendas de qualidade.

Segundo Bundschuh e Dezvane (2003), o lucro gerado pelos serviços de pós-vendas em muitos casos ultrapassa o valor dos lucros obtidos com a venda em si. Em certas situações pode-se observar um mercado de serviços em torno de quatro ou cinco vezes maior.

A estrutura do pós-vendas, assim como os processos envolvidos e os serviços ofertados são evidenciados por Gaiardelli, Sacconi e Songini (2007) como algo muito mais complexo que um conjunto de atividades operacionais. Os autores também afirmam que é de suma importância o gerenciamento adequado desse setor, assim como a definição de um sistema robusto de medição de performance. A partir do momento em que o produto é vendido para o cliente, a empresa deve incluir em suas estratégias de pós-vendas um sistema de logística estruturado, para que as peças cheguem ao seu destino o mais rápido possível e atendam as necessidades dos clientes em tempo hábil. Outro item extremamente importante é o acompanhamento do desempenho dos produtos e análise de performance. Serviços de assistência técnica especializados e eficientes também devem estar disponíveis para seus clientes (SELLITTO *et al.*, 2011).

As peças de reposição podem ser classificadas de acordo com a sua criticidade, especificidade, padrões de demanda e valor. É importante destacar que um tratamento especial deve ser dado às peças que fogem dos padrões de uso específicos, pois estas demandam uma estrutura de logística e controle de materiais diferenciada (WAGNER; EISINGERICH; JONKE, 2012).

## 2.3 BIG DATA

A obra de meados dos anos 90 que introduziu o *Big Data* no universo do gerenciamento de produtos foi a de Fredrick Winslow Taylor, denominada “*The Principles of Scientific Management*”. As técnicas desenvolvidas pelo autor podem ser consideradas o início da evolução que tornou-se possível acessar uma enorme quantidade de dados com o desenvolvimento das tecnologias relacionadas a computadores (BUMBLAUSKAS *et al.*, 2017).

Porém, a obtenção dos dados por si só não é suficiente, é necessário tratá-los e analisá-los de maneira eficaz. Essa era a limitação observada no período entre o início dos anos 70 e metade da década de 80. Pode-se afirmar que o excesso de informação era um problema nas tomadas de decisão (BUMBLAUSKAS *et al.*, 2017).

Chen *et al.* (2012) destacam os importantes e desafiadores avanços do campo de *Business Intelligence e Analytics* (BIA) e técnicas especiais para *Big Data Analytics* (BDA) que tornaram possível a obtenção de uma grande quantidade de dados, de diversas fontes. Realidade que não se via possível aproximadamente 20 anos atrás, quando as tecnologias deste universo ainda não estavam tão desenvolvidas.

Segundo Bumblauskas *et al.* (2016), a velocidade de criação e obtenção de dados é diretamente proporcional a expansão da *Big Data Analytics* (BDA). No entanto, altos volumes de dados não significam necessariamente melhoria, tendo em vista que um grande conjunto de dados dificultam a conversão destes em informação em um tempo adequado. Isso é particularmente importante agora, que o mercado apresenta maior velocidade e volatilidade. A habilidade de analisar dados significativos e relevantes e convertê-los em informação, conhecimento e, por fim, ação a tempo de influenciar favoravelmente uma organização é um importante diferencial competitivo.

Schoenherr e Speier-Pero (2015) descobriram que quase 50% dos profissionais estão usando BDA ou tem planos de usar num futuro próximo.

O principal objetivo de acumular e analisar dados é conduzir as tomadas de decisão e ações baseando-se em fatos, enquanto, paralelamente, cria-se valor em todos os níveis da organização. Porém, as empresas frequentemente não utilizam seus dados de forma eficaz do ponto de vista estratégico.

As *dashboards* são painéis de visualização de dados que se mostram como ferramentas extremamente importantes ao *Big Data*, visto que são meios de

comunicar os dados de forma simples e visual aos gestores e executivos da empresa. Elas podem conter gráficos, tabelas, indicadores, métricas e comparativos que apresentem as informações estratégicas da empresa de forma visual (BUMBLAUSKAS *et al.*, 2017).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para reduzir os riscos de erros e conduzir o desenvolvimento deste projeto utilizando padrões já preestabelecidos e confiáveis, foi utilizada a metodologia *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRIPS-DM), um modelo padrão para auxiliar a definição, o desenvolvimento e a implementação de projetos de mineração de dados.

A metodologia CRIPS-DM, segundo Clifton (2010), é um modelo eficaz não só para a mineração de dados em si, mas também para gerar documentação de simples entendimento para comunicações sobre o projeto.

A estrutura da CRIPS-DM é dividida hierarquicamente, baseada em quatro níveis de abstração:

- Fases: Contempla uma sequência definida de fases que agregam tarefas genéricas ao segundo nível (CHAPMAN *et al.*, 1999).
- Tarefas genéricas: deve abordar todos os potenciais processos e aplicações da mineração de dados de forma confiável e válida para novos desenvolvimentos e técnicas de modelagens (CHAPMAN *et al.*, 1999).
- Tarefas especializadas: Ações que devem ser executadas para atingir a tarefa genérica levantada considerando situações específicas (CHAPMAN *et al.*, 1999).
- Instâncias de processo: Engloba as ações, decisões e resultados da aplicação da mineração de dados. Revela o que foi definido de forma geral, porém, agora, atrelado a uma situação específica (CHAPMAN *et al.*, 1999).

O primeiro nível de abstração será dividido, para este projeto, em seis fases:

**Entendimento do negócio:** Apresenta os primeiros levantamentos e delimitações das atividades, dados disponíveis, sua qualidade e relevância.

**Preparação dos dados:** Contempla a construção e refinamento do conjunto final de dados a ser modelado.

**Modelagem:** Escolha, parametrização e execução de técnicas sobre o conjunto de dados a fim de otimizar o modelo.

**Avaliação:** Consiste em avaliar se os resultados obtidos combinam com os objetivos definidos na fase Entendimento do negócio ou se há pontos não avaliados suficientemente.

**Desdobramento:** Consiste na transformação dos resultados obtidos em informações e ações úteis sobre os dados levantados previamente.

Sendo que cada uma das seis fases será dividida nas tarefas gerais, conforme indicado na Figura 2.

**Figura 2 - Estrutura de tarefas - CRIPS-DM.**

Fases >	Entendimento do negócio	Entendimento dos dados	Preparação dos dados	Modelagem	Avaliação	Desdobramento
Tarefas gerais >	Determinar objetivos do negócio	Coletar dados iniciais	Selecionar dados	Selecionar técnicas de modelagem	Avaliar resultados	Planejar desdobramento
	Avaliar panorama do negócio	Descrever dados	Limpar dados	Testar protótipos	Revisar processos	Planejar manutenção e acompanhamento
	Definir objetivos da Mineração de dados	Explorar dados	Integrar conjuntos de dados	Desenvolver modelo	Definir próximos passos	Produzir relatório final
	Criar planejamento do projeto	Verificar qualidade dos dados	Construir base de dados	Avaliar modelo		Documentar projeto

**Fonte: Chapman et al. (1999)**

Nos próximos parágrafos, foram detalhadas as tarefas realizadas durante o desenvolvimento do projeto. Iniciando-se pela primeira fase da metodologia CRIPS-DM, o Entendimento do negócio.

### 3.1 ENTENDIMENTO DO NEGÓCIO

Esta etapa baseia-se, majoritariamente, em pesquisas e estudos do ambiente interno do negócio, partindo da definição dos principais objetivos estratégicos da empresa no âmbito do gerenciamento de seu portfólio de produtos, tanto tecnicamente quanto comercialmente. Ao buscar uma maior granularidade neste quesito, foi possível definir que tais objetivos concentram-se em três pilares estratégicos:

- Aumentar o faturamento de cada produto;
- Aumentar suas respectivas margens de lucro;
- Otimizar o índice de satisfação dos clientes.

A *dashboard* desenvolvida ao longo do projeto busca auxiliar a empresa na visualização recorrente das principais informações e indicadores-chave do desempenho de seu portfólio de produtos, possibilitando que os objetivos citados anteriormente sejam atingidos de forma consistente. Seja através de melhorias no posicionamento de preços de cada produto, na otimização de seus fluxos logísticos,

na re-negociação de preços de compra com fornecedores, na melhoria do desempenho de campanhas de Marketing ou até mesmo na otimização técnica dos produtos a partir dos *inputs* de mercado.

A segunda tarefa associada ao entendimento do negócio baseou-se na definição do panorama atual do negócio em estudo. No entanto, para que fosse possível atender o objetivo geral deste trabalho com qualidade, buscou-se definir não só um panorama específico da empresa em estudo, mas também do segmento pós-vendas do mercado automotivo como um todo. Desta forma, foram feitas as seguintes observações:

Tanto a empresa em estudo quando as demais empresas do mercado automotivo são, estatisticamente, percebidas como marcas sólidas e bem posicionadas no mercado.

Em média, os fluxos logísticos de peças automotivas são considerados onerosos, pouco otimizados e demasiadamente variados. Esta situação deve-se, principalmente, ao altíssimo volume de produtos e fornecedores que precisam ser administrados por uma única equipe de logística e uma única equipe de compras em cada empresa, normalmente enxutas.

Como cada região geográfica possui diferentes demandas e condições logísticas, as matrizes das montadoras não conseguem centralizar a otimização de fluxos logísticos, visto que tratam-se de marcas multinacionais presentes em diversos mercados distintos. Isso faz com que cada unidade, fábrica ou montadora precise otimizar os fluxos em suas respectivas regiões de atendimento. Este é mais um indicativo de que a *dashboard* proposta neste trabalho é necessária e deve ser utilizada regionalmente.

Tendo um panorama geral do negócio e do mercado em estudo, pôde-se partir para a definição dos objetivos da mineração de dados propriamente dita, estando eles descritos nos parágrafos a seguir.

- Disponibilizar uma *dashboard* que permita a visualização recorrente dos principais indicadores comerciais que influenciam no faturamento e margem de lucro do pós-vendas da empresa e de cada linha de produto. Pode-se listar como indicadores de grande importância: o volume de vendas de cada produto, sua respectiva penetração no mercado, seu potencial de vendas, os custos inerentes ao seu processo produtivo, logístico e comercial, além de dados que



forneçam uma visualização de alto nível do pós-vendas da empresa, como o faturamento total, lucro líquido e margens de lucro.

- Disponibilizar a lista de produtos mais críticos em termos de rentabilidade, tanto os produtos mais rentáveis quanto os com maior índice de geração de prejuízos. Com esse tipo de informação torna-se possível, por exemplo, avaliar quais itens necessitam de otimizações. E quais itens devem ser promovidos por gerarem um alto retorno financeiro, gerando inputs para a criação de campanhas de marketing e outras ações comerciais.
- Disponibilizar um comparativo regional da performance de cada indicador. Muitas das grandes empresas do setor automotivo possuem concessionárias representantes em diversos estados ou, até mesmo países diferentes, sendo atendidas por uma única montadora. Cada uma delas pode estar contida em uma realidade socioeconômica, ambiental ou cultural distinta. Isso deve ser levado em consideração ao analisar-se o desempenho destas concessionárias. Uma visão regional de performance possibilita que os dados recebidos sejam interpretados de maneira mais coerente.
- Definir os produtos com margem de lucro menor do que a meta estabelecida pela empresa. Desta forma, as equipes de gerenciamento de produtos, logística, compras, *pricing* e vendas poderão executar as otimizações necessárias a fim de melhorar o desempenho dos produtos destacados negativamente pelos relatórios.
- E, finalmente, definir um plano de ação prático e focado nas próximas melhorias necessárias para a otimização dos indicadores chave relacionados à estratégia da empresa.

Vale ressaltar, no entanto, que apesar de alguns outros aspectos relacionados ao pós-venda exercerem grande influência no desempenho da empresa, como indicadores de garantia e retrabalhos em concessionárias, este projeto focou nos indicadores citados acima por serem considerados mais críticos pela empresa em estudo.

E, por fim, a última etapa da fase 'Entendimento do Negócio' foi conduzida. Esta tarefa consiste no planejamento técnico do projeto de mineração de dados. O escopo definido inicia-se na definição da fonte dos dados, ou seja, de onde as informações necessárias serão captadas para que a mineração seja possível.

Em seguida, serão definidos quais indicadores deverão ser apresentados na *dashboard* e em qual formato. Para isso, será necessário desenhar um protótipo visual da *dashboard*, assim como realizar a validação da mesma com as equipes da empresa em estudo. Na sequência, será criada uma rotina recorrente e automatizada de levantamento de dados que deverá ser aplicada para a geração da *dashboard* todos os meses.

Conforme a proposta da metodologia adotada, será então realizado um levantamento inicial de dados, que serão estudados e minerados para que seja possível gerar o primeiro protótipo funcional da *dashboard*.

A partir da geração da *dashboard*, é indispensável analisar a qualidade dos dados e indicadores mostrados, de maneira a confirmar que as informações estão coerentes com as necessidades da empresa e do mercado em geral.

Por fim, para garantir que os resultados desejados sejam atingidos com consistência, será criado e documentado um planejamento mensal para a empresa.

## 3.2 ENTENDIMENTO DOS DADOS

A segunda fase do CRIPS-DM é imprescindível para que a modelagem de dados possa ser realizada com qualidade. A etapa consistiu nas seguintes tarefas:

- Realizar a coleta dos dados;
- Descrever dados;
- Explorar dados de maneira mais aprofundada;
- Verificar qualidade dos dados.

Cada uma destas tarefas foram conduzidas e documentadas, conforme descrito a seguir.

### 3.2.1 Coleta de dados

Tanto a empresa em estudo quanto os demais *players* do mercado possuem *softwares* que comportam-se como grandes bancos de dados, onde estão contidas informações das mais diversas naturezas, inclusive os dados de venda de cada produto.

O primeiro passo para a coleta de dados foi a criação de uma *query* no *software* da empresa, para que fosse possível automatizar a exportação mensal de um arquivo na extensão *.csv* com os dados necessários para a geração da *dashboard*.

Como o objetivo do projeto é voltado para o gerenciamento de produtos, focou-se na captação de informações sobre os seguintes itens referentes a cada produto pós-vendas vendidos no último mês:

- Número da nota fiscal;
- Distribuidor que realizou a compra;
- Cidade de destino;
- Código da peça/produto;
- Categoria na qual a peça/produto se classifica;
- Valor faturado;
- Preço praticado;
- Custos operacionais;

Com base nos dados adquiridos, foi possível calcular os demais dados necessários como, por exemplo, a margem de lucro e o lucro bruto.

O levantamento das informações citadas também possibilitou a consolidação de informações de vendas por produto, por categoria de produto e por distribuidor, isto é, tornou possível que os dados pudessem ser visualizados de maneira clara e conveniente. Com isso, outros indicadores desejados puderam ser obtidos.

### **3.2.2 Descrever dados**

Nesta etapa serão detalhados de forma mais aprofundada o significado os dados coletados na etapa anterior.

- Distribuidor que realizou a compra: Como a fábrica vende para as concessionárias que, por sua vez, revendem as peças aos clientes finais. Um dos indicadores desejados consiste no comparativo entre o volume de compras de cada concessionária. Por isso, este dado representa a concessionária que realizou a compra de cada peça ou produto vendido no período em estudo.
- Cidade do distribuidor: A cidade do distribuidor ou concessionária é um indicativo importante para priorizar otimizações logísticas, por isso este dado é também é levantado.
- Número da nota fiscal: O número da nota fiscal é a única informação que diferencia cada venda, o que permite segmentações avançadas.
- Código da peça/produto: O *Part Number*, termo frequentemente utilizado na indústria, é o código único que diferencia uma peça de outra, mesmo que

semelhantes. Como o objetivo do projeto é voltado para o Gerenciamento de Produtos, diferenciar as vendas por produto é essencial.

- Categoria na qual a peça/produto se classifica: Devido ao alto volume de peças no pós-vendas, as empresas criam categorias que permitem o agrupamento de Linhas de Produtos.
- Valor faturado: Consiste no valor bruto de venda de cada produto, dado importante para cálculos de margem de lucro e comparativos de desempenho entre linhas de produtos e distribuidores.
- Preço de lista: É comum representantes comerciais do pós-vendas negociarem descontos com distribuidores, porém descontos em excesso podem comprometer a lucratividade da empresa. Por isso será feito um comparativo entre o valor faturado e o preço oficial do produto (Preço de lista), assim será possível identificar possíveis excessos e controlar os descontos oferecidos.
- Custos: Consiste na consolidação entre todos os custos inerentes à produção, distribuição e comercialização de cada produto. Este dado é necessário para o cálculo de margens de lucro e lucro bruto.
- Margem de Lucro: Consiste no percentual do valor faturado que será revertido como lucro da empresa. É um dos principais indicadores de qualquer negócio capitalista.
- Lucro bruto: Valor financeiro, em reais, revertido como lucro aos acionistas da empresa.

### 3.2.3 Explorar dados

Para permitir a visualização dos dados da maneira mais conveniente possível, é necessário segmentá-los conforme os requisitos da *dashboard* desejada. Por exemplo, pode-se agrupar os dados por categorias de produto, por distribuidor, por níveis de lucratividade, entre outras segmentações.

Por isso, esta tarefa consistiu na sincronização entre as necessidades da empresa em estudo e na exploração dos dados disponíveis. Onde foram testadas diferentes segmentações que resultam em diferentes visualizações dos dados, de forma a encontrar as melhores estratégias possíveis.

### 3.2.4 Verificar qualidade dos dados

Finalmente, a última tarefa desta fase consistiu na verificação da qualidade e acuracidade dos dados coletados. Esta verificação foi possível através da comparação entre os valores consolidados da *dashboard* com os valores indicados no sistema ERP da empresa que, entre outras funcionalidades, é responsável pela emissão de notas fiscais e pela geração dos relatórios contábeis da empresa. Ou seja, se os dados coletados estiverem coerentes com os relatórios contábeis, significa que a precisão da *dashboard* está perfeita.

Além disso, esta tarefa também contou com a verificação qualitativa dos dados a fim de validar se são necessários novos levantamentos, outras informações ou se o relatório já está atingindo o nível de qualidade desejado. Para isso, foi feita uma demonstração do protótipo funcional à empresa em estudo de forma a validar a eficácia da *dashboard* ou levantar os ajustes necessários.

Felizmente, os inputs fornecidos pela empresa foram bastante positivos e permitiram a continuidade do projeto.

## 3.3 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Nesta terceira fase da metodologia, quatro tarefas foram executadas, sendo elas:

- Seleção dos dados
- Limpeza dos dados
- Integração do conjunto de dados
- Construção da base de dados

Esta etapa iniciou-se com a execução da *query* criada anteriormente para levantar os dados oficiais a serem disponibilizados na *dashboard*. E, apesar de a *query* já selecionar e exportar somente os dados selecionados, foi necessária, de fato, uma etapa de limpeza, conforme indicado pela metodologia CRIPS-DM.

Isso se deve porque os dados de vendas incluem devoluções de peças, ou seja, uma peça foi vendida a um distribuidor que, por algum motivo, solicitou a devolução da mesma e o estorno do pagamento. Nos dados financeiros, estes casos aparecem como faturamentos negativos, porém isso interfere na margem de lucro dos produtos, visto que na verdade este não é o valor de venda real do produto, e sim um

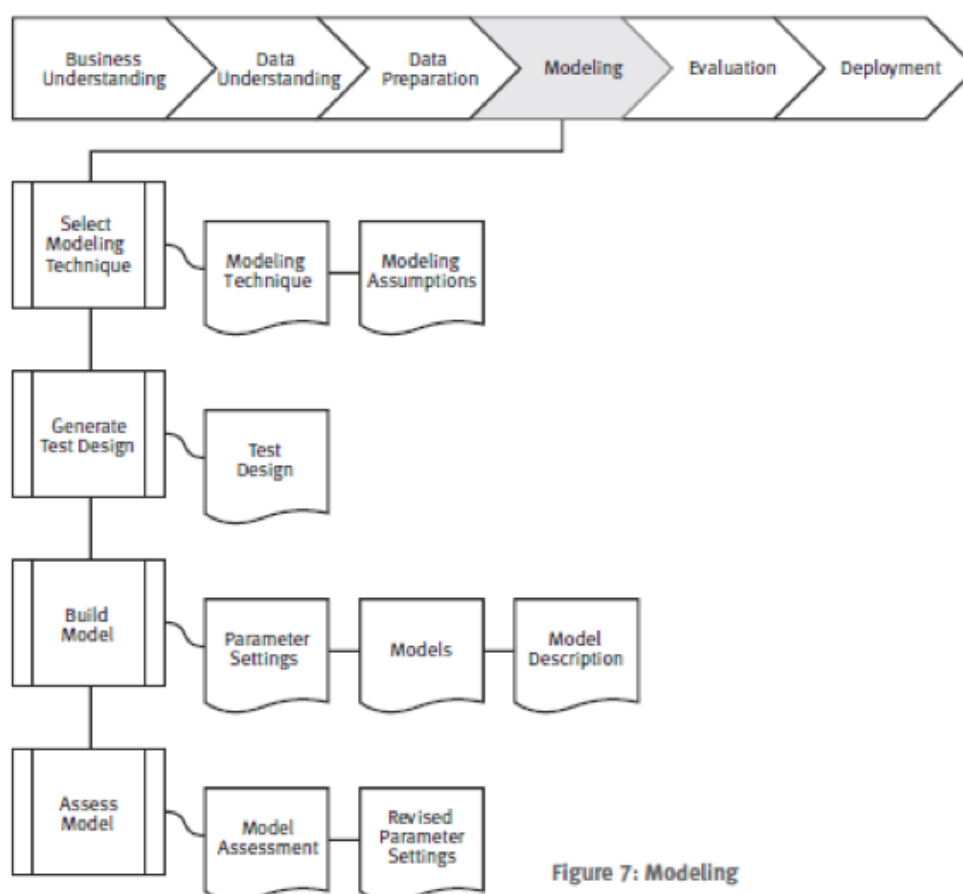
caso específico. Então, fez-se necessário ocultar tais casos nos cálculos da *dashboard*.

Ademais, as segmentações selecionadas anteriormente foram organizadas nesta etapa para reduzir o número de operações necessárias na integração e organização dos dados, permitindo uma modelagem otimizada.

### 3.4 MODELAGEM

No quarto estágio da metodologia são validados os objetivos de mineração de dados indicados anteriormente, por meio da criação de modelos de análise de dados. Chapman *et al.*(1999) expõe na Figura 3, abaixo, as tarefas a serem executadas para se garantir o resultado esperado nesta etapa.

**Figura 3 – Tarefas genéricas da primeira etapa da modelagem**



Fonte: Chapman *et al.* (1999)

Diversas técnicas podem ser utilizadas para a elaboração dos modelos. A primeira tarefa foi, portanto, selecionar a técnica mais adequada para a geração dos modelos propostos.

Optou-se pela técnica sugerida por Spruit *et al.* (2014), que propõe modelos que permitam a visualização de padrões e tendências nos dados minerados (SPRUIT *et al.*, 2014). A única distinção seguida neste trabalho foi o *software* selecionado para a visualização dos dados, que foi o Excel devido à sua alta versatilidade e popularidade no mundo corporativo.

Os modelos aplicados durante a modelagem foram:

- Modelo 1: Visualização de faturamento segmentado
- Modelo 2: Visualização de Lucros e margens segmentadas
- Modelo 3: Comparativos de desempenho
- Modelo 4: Análise de casos extremos
- Modelo 5: Segmentação temporal

Os Modelos 1 e 2 apresentam os indicadores mais relevantes para a empresa em termos estratégicos. Por isso, foram dedicados dois modelos focados em testar diferentes visualizações destes dados, a fim de obter gráficos e tabelas compatíveis com os desejos da empresa e simples o suficiente para que tendências e pontos fora do padrão possam ser facilmente detectados.

Já o Modelo 3 teve seu foco voltado na aplicação diferentes comparativos de desempenho. Por exemplo, comparar o faturamento por distribuidor, a margem de lucro por linhas de produtos e a eficiência logística por região geográfica. Com base nos resultados deste modelo, foi possível selecionar os comparativos mais adequados.

O Modelo 4, um dos mais importantes e complexos, teve como principal objetivo destacar casos críticos, tanto positivamente quanto negativamente, a fim de gerar um plano de ação com foco em otimizações de alto impacto. Isso foi feito através da segmentação dos dados seguindo níveis prioridade pré-estabelecidos. Mais especificamente, foram listados os produtos mais rentáveis e os que geraram maior prejuízo. Além de distribuidores que mais geraram faturamento ou que mais receberam descontos. Este modelo é a chave necessária para a definição de ações necessárias por parte da empresa em estudo, como otimizar produtos ou modificar a política comercial com determinado distribuidor, por exemplo.

Finalmente, o Modelo 5 teve seu foco em organizar os dados baseando-se em critérios temporais. Ou seja, dividir os faturamentos e demais informações pelo mês de emissão da nota fiscal associada.

### 3.5 AVALIAÇÃO

Nesta fase, conforme sugerido pela metodologia, os resultados dos modelos foram avaliados, os processos e operações foram revisados e os próximos passos foram definidos. Seguindo as especificações descritas a seguir:

1. Avaliação dos resultados: Esta tarefa foi conduzida através de uma análise, juntamente com a empresa em estudo, das visualizações fornecidas por cada modelo criado anteriormente. A fim de selecionar o que será oficializado e implementado na *Dashboard* final. Segundo a avaliação da empresa, os resultados obtidos foram bastante positivos, os objetivos gerais e específicos puderam ser cumpridos e, obviamente, foram selecionadas as visualizações a serem implementadas na versão oficial da *dashboard*.
2. Revisão dos Processos: As operações associadas ao processo de levantamento de dados e geração da plataforma foram revisadas com o objetivo de serem suficientemente otimizadas para demandar, no máximo, um dia mensal de um estagiário da empresa. Porém, os processos devem ser adaptados para cada empresa que desejar implementá-los, visto que os *softwares* e bancos de dados podem ser diferentes de empresa para empresa.
3. Definição dos próximos passos: Um dos pontos percebidos durante a modelagem dos dados foi que uma ação interessante seria a otimização dos modelos a fim de reduzir tamanho da planilha. Ou selecionar um *software* mais otimizado, que também esteja disponível massivamente no mercado corporativo.

### 3.6 DESDOBRAMENTO

Nesta última fase, foram conduzidas algumas tarefas que visam permitir a continuidade e solidez do projeto, além de melhorias e sugestões para desenvolvimentos futuros.

O primeiro passo do desdobramento do projeto focou na elaboração das instruções que a empresa deve seguir para manter e acompanhar o projeto ao longo dos meses, que são:



- Executar a *query* de levantamento de dados mensalmente: Como a *query* já foi criada e automatizada, este trabalho consiste basicamente em apertar um botão para executá-la sempre que a empresa quiser visualizar a *dashboard*.
- Executar o *script* para geração da *dashboard* mensalmente: Da mesma forma que a *query*, a geração da *dashboard* é totalmente automatizada, sendo necessária somente uma execução mensal.
- Enviar a *dashboard* ao diretor de pós-vendas e aos gerentes de Gerenciamento de produtos, Compras, Logística e *Pricing*: Para que os executivos da empresa possam responsabilizar-se pela condução das otimizações desejadas, a *dashboard* deve ser enviada mensalmente aos mesmos.
- Fazer reunião mensal para definir plano de ação para otimizar pontos críticos do mês e fazer acompanhamento das otimizações feitas no mês anterior: Novamente buscando garantir os resultados desejados, foi recomendada à empresa uma reunião mensal, incluindo os profissionais relacionados, para a definição e acompanhamento das otimizações no portfólio de produtos.

Com esta lista de recomendações, a empresa que implementar a *dashboard* de Gerenciamento de Produtos contará com um processo de melhoria contínua em seus departamentos de pós-vendas e, conseqüentemente, garantirá um melhor atendimento a seus clientes e uma maior competitividade no mercado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo irá abordar os principais resultados obtidos durante a condução do presente trabalho, tanto aqueles voltados ao uso da metodologia selecionada quanto aos resultados gerados a partir da *dashboard* desenvolvida.

Iniciando-se pela metodologia, foi possível perceber que o ecossistema associado ao gerenciamento e visualização de dados é extremamente grande e está sendo explorado por diferentes áreas e mercados. E que as metodologias mais bem embasadas, como é o caso da CRIPS-DM, possuem um escopo bastante extenso, permitindo o desenvolvimento de projetos extremamente avançados de mineração de dados. O uso da metodologia no presente trabalho foi de grande importância para a definição das principais formas de visualização e, principalmente, na otimização e limpeza dos dados e operações a fim de melhorar o desempenho da mineração.

E, para sustentar as afirmações acima, os resultados obtidos durante este trabalho serão sistematicamente discutidos na ordem de suas respectivas obtenções.

Primeiramente, o levantamento inicial de dados buscou apresentar uma análise completa de cada venda realizada no período analisado. Ou seja, para cada nota fiscal emitida pelo pós-vendas da empresa, levantou-se:

- Concessionária que realizou a compra.
- Peças/Produtos vendidos nessa nota fiscal
- Valor faturado por peça/produto
- Quantidade vendida de cada peça/produto
- Custos operacionais associados à produção e comercialização de cada peça vendida.
- Preço oficial pelo qual cada peça deveria ter sido vendida.
- Categoria de produto de cada peça/produto
- Código identificador de cada peça/produto
- Cidade para qual a peça foi vendida.

Com estas informações, foi possível realizar cálculos preliminares para definir outros dados necessários, como o lucro obtido com cada venda.

A Figura 6 ilustra o banco de dados bruto com os cálculos preliminares realizados para 13.848 notas fiscais analisadas. Dados sensíveis, como nomes de concessionárias, códigos de peças e valores financeiros, foram devidamente descaracterizados.

Figura 4 – Banco de dados

Banco de dados (Dados descaracterizados)

Concessionária	Código cor/NF	Part Number	Descrição	Part Category	Descrição da Part Category	Quantidade	Faturamento	Custos	Preço unitário	Preço de lista	Lucro bruto	Margem de	Desconto unitário	Desconto (%)
Concessionária 3	116108	102029	856414401 ENGINE	24	Engine, Tier 2 / Stage II	1	15623.534	19679.814	20856.522	18687.453	36406.34	-35%	-14600.46	-12%
Concessionária 3	988777	122432	8566355450 ENGINE	24	Engine, Tier 2 / Stage II	1	14252.409	19679.814	17837.808	18581.0505	-45554.04	-48%	4954.95	4%
Concessionária 3	116108	119783	8564414458 ENGINE	25	Engine, Tier3 / Stage IIIA	1	13061.6895	13600.8488	17438.838	15625.2045	-10070.99	-12%	-12090.89	-12%
Concessionária 3	460999	126640	8550021426 ENGINE	24	Engine, Tier 2 / Stage II	1	12387.6645	13546.722	16538.937	17228.0595	-34177.87	-54%	4594.15	4%
Concessionária 3	698307	126280	8550021298 HYDRAULIC TRA	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	10564.8735	4576.8464	13222.6215	13329.495	37740.73	54%	712.49	1%
Concessionária 3	988777	121736	8564414288 TRANSMISSION	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	10328.928	13029.3744	12927.3195	11996.5515	24207.44	-35%	-6205.12	-8%
Concessionária 3	643961	123645	8550021586 ENGINE	24	Engine, Tier 2 / Stage II	1	10162.2045	7377.2678	13567.8965	13567.8965	15053.36	22%	0	0%
Concessionária 3	460999	126162	8566413154 HYDRAULIC TRA	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	10151.691	13749.0738	13553.661	13553.661	-30529.73	-45%	0	0%
Concessionária 3	116108	126660	14428202 ENGINE	24	Engine, Tier 2 / Stage II	1	9755.718	14601.0634	13024.989	13567.4965	-39255.19	-60%	3618.05	4%
Concessionária 3	116108	129277	855779282 FINAL DRIVE	1760	Axle, complete	1	9629.388	7040.6714	11615.667	11615.667	13905.41	22%	0	0%
Concessionária 3	116108	124124	13934289 ENGINE	25	Engine, Tier3 / Stage IIIA	1	9431.526	6158.4768	12592.158	0	18887.72	30%	-83947.72	#DIV/0!
Concessionária 3	460999	126807	8550021431 DRIVE UNIT	1684	Drive unit: crawler/tracked mad	1	9056.8815	4747.4672	10925.0685	10925.0685	26468.73	44%	0	0%
Concessionária 3	116108	115673	8550021295 HYDRAULIC TRA	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	8301.9855	5660.6802	11084.094	9931.3515	14913.14	27%	-7684.95	-12%
Concessionária 3	643961	125633	8550021435 TRANSMISSION	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	8267.9235	5795.5324	11038.6155	11038.6155	13722.83	25%	0	0%
Concessionária 3	116108	123660	855779309 HYDRAULIC TRA	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	8210.481	4582.2392	10961.925	10961.925	22005.86	40%	0	0%
Concessionária 4	116104	109765	8560840409 ENGINE	24	Engine, Tier 2 / Stage II	1	7444.6185	5553.1154	9317.4195	15336.246	9965.68	20%	40125.51	39%
Concessionária 3	116108	125609	8550021565 HYDRAULIC TRA	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	7438.5825	5660.6802	9931.3515	9931.3515	9157.12	18%	0	0%
Concessionária 3	116108	115674	8563802297 ENGINE	25	Engine, Tier3 / Stage IIIA	1	7247.862	6739.7064	9676.7175	8114.5515	178.32	0%	-10414.44	-19%
Concessionária 3	116111	123672	8560840531 HYDRAULIC TRA	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	7179.3345	0	9585.225	8452.3845	47862.23	100%	-7552.27	-13%
Concessionária 3	34603	126964	8564439823 DRIVE UNIT	1684	Drive unit: crawler/tracked mad	2	7135.02	7161.9772	4464.969	4688.6025	-3590.18	-8%	1490.89	5%
Concessionária 3	460999	125597	8563802295 ENGINE	25	Engine, Tier3 / Stage IIIA	1	6785.6925	5305.9636	9059.67	0	7338.21	16%	-60397.8	#DIV/0!
Concessionária 3	116108	126804	13841607 DIFFERENTIAL C	1800	Differential: complete	1	6545.1225	3884.9118	8311.266	8311.266	15884.78	36%	0	0%
Concessionária 5	116118	108941	13800190 DRIVE UNIT	1684	Drive unit: crawler/tracked mad	2	6303.159	5552.8004	3763.08	4277.202	2358.2	6%	3427.48	12%
Concessionária 3	34603	125612	8560840532 ENGINE	25	Engine, Tier3 / Stage IIIA	1	6174.2805	6739.7064	7727.511	8114.5515	-6978.89	-17%	2580.27	5%
Concessionária 3	116111	123672	8560840531 HYDRAULIC TRA	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	5834.6865	6739.7064	7789.9095	8114.5515	-9242.85	-24%	2163.88	4%
Concessionária 3	622011	114100	8550021439 LINK	3512	Link,assy	2	5785.272	4636.2904	3620.3205	3620.3205	5452.12	14%	0	0%
Concessionária 4	116104	110054	8560840533 TOOTH	5136	Bucket tooth	170	5634.735	4740.008	41.484	41.4855	3707.7	10%	0.01	0%
Concessionária 2	648514	123900	13876364 ENGINE	25	Engine, Tier3 / Stage IIIA	1	5573.496	5157.0204	7441.2495	0	320.78	1%	-49608.33	#DIV/0!
Concessionária 3	988777	130340	8550021553 DIFFERENTIAL C	1800	Differential: complete	1	5317.9095	1908.4576	6130.1565	7365.705	21820.89	62%	8236.99	17%
Concessionária 3	988777	126609	8563797972 TRANSFER CASE	1688	Drop box, complete	1	5256.5445	3920.6986	6578.9055	6578.9055	7038.64	20%	0	0%
Concessionária 3	460999	125596	8563809309 ENGINE	25	Engine, Tier3 / Stage IIIA	1	5245.113	7174.811	7002.822	7294.0065	-60281.23	-47%	1945.23	4%
Concessionária 3	460999	125808	856643428 TRAVEL MOTOR	4250	Travel/Track/Drive Motor	1	5228.9685	2228.7286	6307.563	6307.563	18940.3	54%	0	0%
Concessionária 3	116108	124199	13925508 TRANSMISSION	1680	Gearbox, complete hydraulic	1	4974.6045	3697.0892	6641.6625	0	6756.25	20%	-44277.75	#DIV/0!
Concessionária 3	34603	138444	8550021432 DRIVE UNIT	1684	Drive unit: crawler/tracked mad	2	4974.447	5158.398	3111.043	3136.1885	-3703.72	-14%	167.65	1%

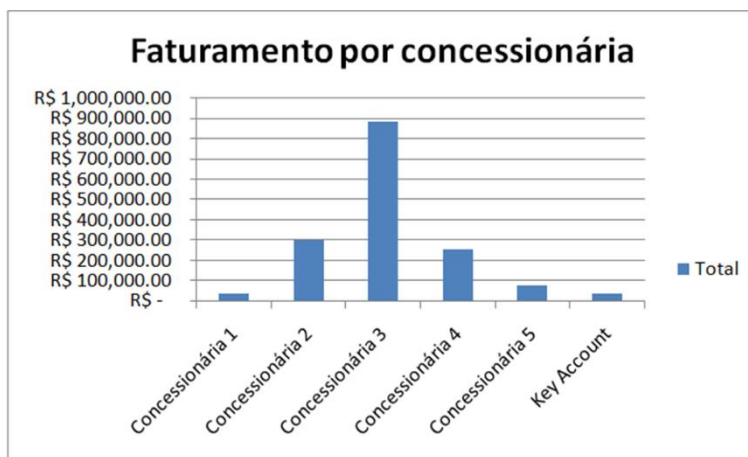
Fonte: Os autores (2019).

Após os dados serem levantados, os seguintes modelos foram aplicados:

Modelo 1 - Visualização de faturamento segmentado: Este modelo buscou apresentar diferentes visualizações sobre faturamento. Alguns exemplos podem ser visualizados nas Figuras 5 e 6, como faturamento por concessionária, faturamento por categoria de produto e faturamento total.

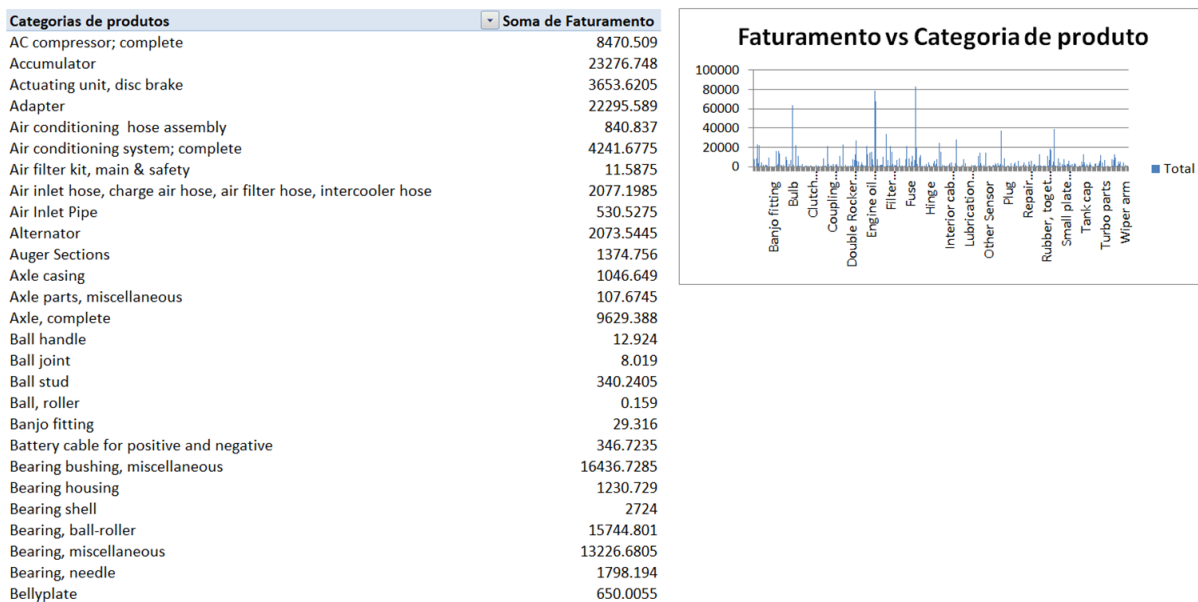
Figura 5 – Faturamento por concessionária (Modelo 1)

Concessionárias	Soma de Faturamento
Concessionária 1	R\$ 36,833.88
Concessionária 2	R\$ 296,152.06
Concessionária 3	R\$ 886,940.21
Concessionária 4	R\$ 254,681.25
Concessionária 5	R\$ 76,990.09
Key Account	R\$ 33,770.16
<b>Total geral</b>	<b>R\$ 1,585,367.66</b>



Fonte: Os autores (2019).

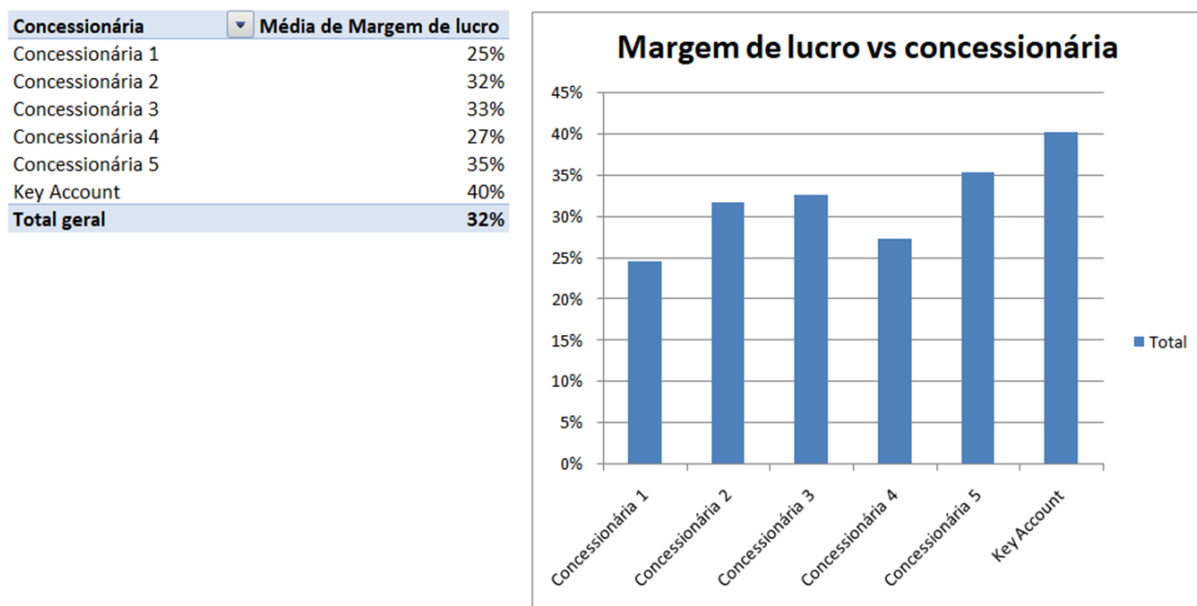
**Figura 6 – Faturamento por categoria de produto (Modelo 1)**



**Fonte: Os autores (2019).**

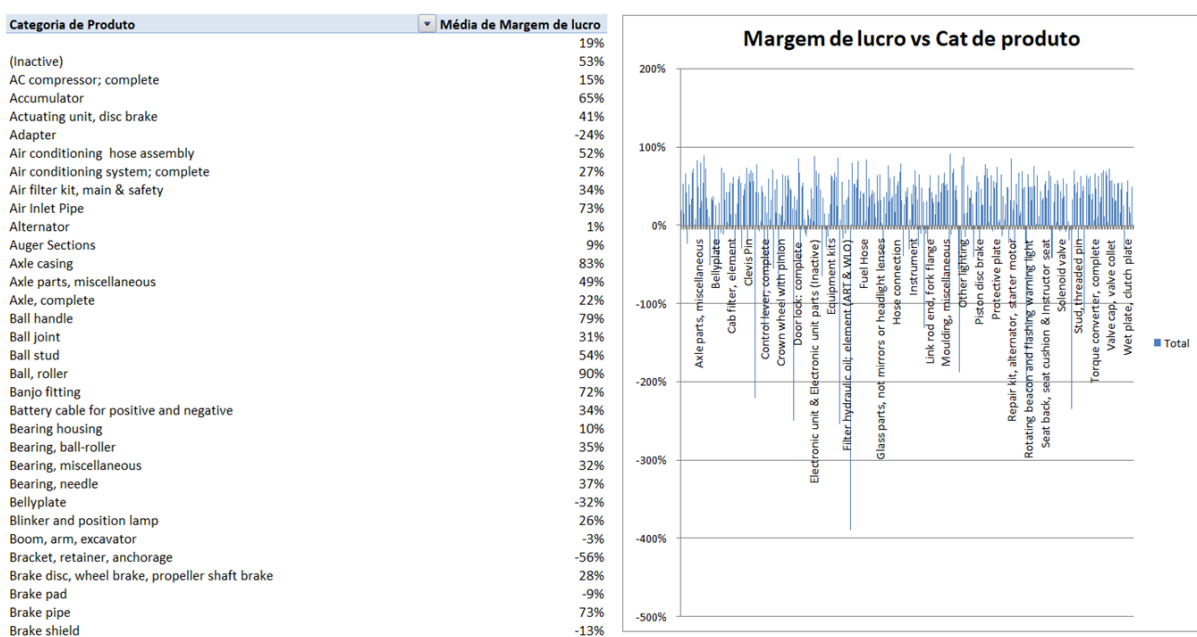
Modelo 2 - Visualização de Lucros e margens segmentadas: O Modelo 2 foi responsável pela obtenção de diferentes formas de visualizar-se comparativos entre margens de lucro. As Figuras 7 e 8 ilustram alguns exemplos fornecidos pelo modelo, como margem de lucro por concessionária, margem de lucro por categoria de produto, margem média e lucro total obtido.

Figura 7 – Margem de lucro por concessionária (Modelo 2)



Fonte: Os autores (2019).

Figura 8 – Margem de lucro por categoria de produto (Modelo 2)



Fonte: Os autores (2019).

Modelo 3 - Comparativos de desempenho: Este modelo teve como objetivo apresentar meios visuais para comparar-se o desempenho por diferentes referências. Conforme ilustrado pelas Figuras 9 e 10, foi possível comparar os indicadores de

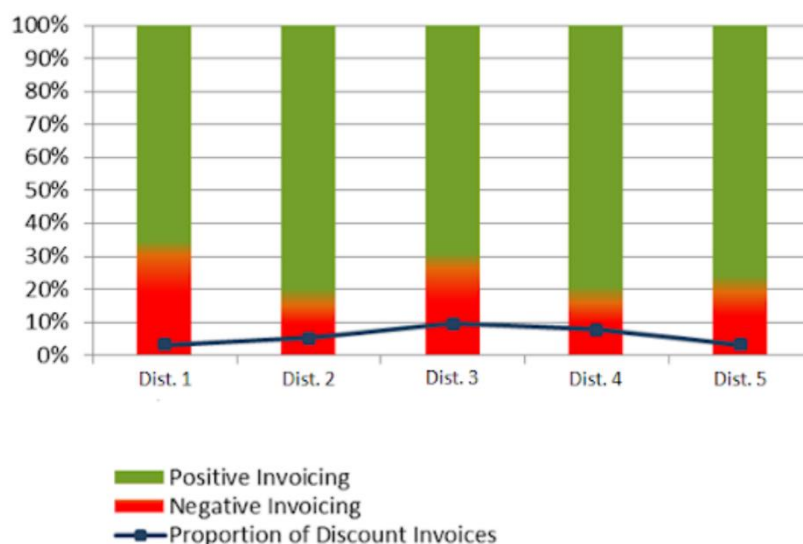
faturamento, margem média, desconto praticado e lucro obtido, para os referenciais: concessionárias, categoria de produto e metas pré-definidas.

**Figura 9 - Comparativo de indicadores (Modelo 3)**

Categoria de Produto	Valores				
	Média de Margem de lucro	Soma de Lucro bruto	Soma de Faturamento	Soma de Quantidade	
Concessionária 1	25%	R\$ 19,100.39	R\$ 36,833.88		2742
Concessionária 2	32%	R\$ 264,031.67	R\$ 296,152.06		17444
Concessionária 3	33%	R\$ 1,405,573.44	R\$ 886,940.21		30111
Concessionária 4	27%	R\$ 372,839.82	R\$ 254,681.25		12353
Concessionária 5	35%	R\$ 153,227.48	R\$ 76,990.09		4480
Key Account	40%	R\$ 44,398.49	R\$ 33,770.16		996
<b>Total geral</b>	<b>32%</b>	<b>R\$ 2,259,171.29</b>	<b>R\$ 1,585,367.66</b>		<b>68126</b>

Fonte: Os autores (2019).

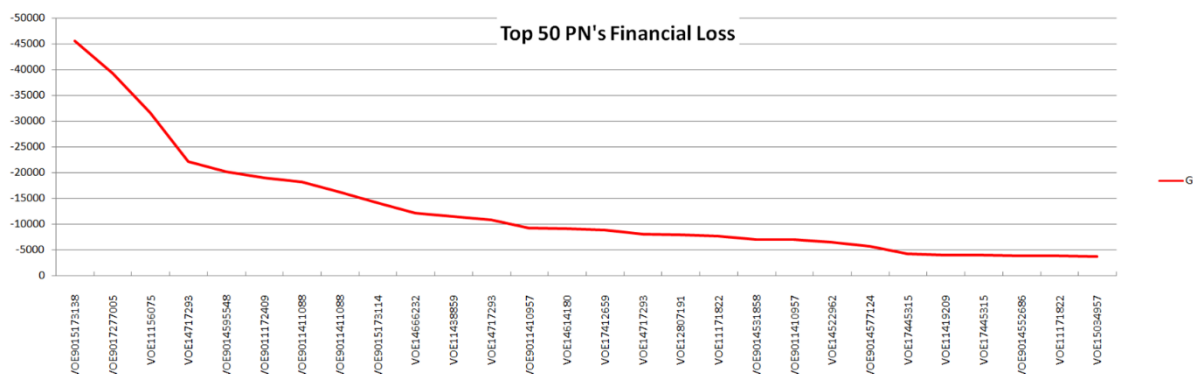
**Figura 10 – Gráfico comparativo (Modelo 3)**



Fonte: Os autores (2019).

Modelo 4 - Análise de casos extremos: Talvez o mais relevante em termos de impacto, este modelo buscou apresentar meios de visualização para casos extremos em termos de gerenciamento de produtos, onde o parâmetro utilizado foi a margem média. Ou seja, os casos extremos podem ser as peças vendidas com as maiores ou menores margens de lucro obtidas no período em análise, conforme exemplificado na Figura 11, uma das visualizações fornecidas pelo modelo.

**Figura 11 – Peças com maior prejuízo financeiro (Modelo 4)**



**Fonte: Os autores (2019).**

Este gráfico, inclusive, sustenta uma conclusão relevante: Devido ao seu formato assintótico, foi criada a hipótese de que poucos produtos geram prejuízos extremamente relevantes à empresa. E, ao validar esta hipótese através dos dados, evidenciou-se que 30 produtos, de um total de 5.249 vendidos no período estudado, foram responsáveis por 32% do prejuízo obtido com a venda de produtos de margem negativa (Custos superiores ao preço de venda) no mesmo período. Em termos percentuais, 0,6% dos produtos geraram 32% do prejuízo total.

A validação desta hipótese foi de suma importância para os resultados do presente trabalho, visto que foi possível validar que a otimização de 30 produtos mensais pode gerar uma economia considerável todos os meses. No mês analisado, por exemplo, esta economia seria de R\$ 368.977, supondo que as margens dos 30 produtos de maior prejuízo fossem neutralizadas, ou seja, otimizadas suficientemente para não gerarem lucro nem prejuízo.

Outra hipótese levantada a partir deste modelo foi que, da mesma forma que produtos com margens negativas podem ser otimizados para reduzir prejuízos, produtos com margens de lucro muito elevadas podem ser promovidos comercialmente a fim de impulsionar os lucros obtidos.

Modelo 5 - Segmentação temporal: O Modelo 5 foi responsável por apresentar visualizações temporais de cada indicador, permitindo comparativos mensais e percepções visuais de progressos, regressos ou eventos pontuais. Alguns exemplos destas informações foram ilustrados na Figura 12.

**Figura 12 – Segmentação temporal (Modelo 5)**

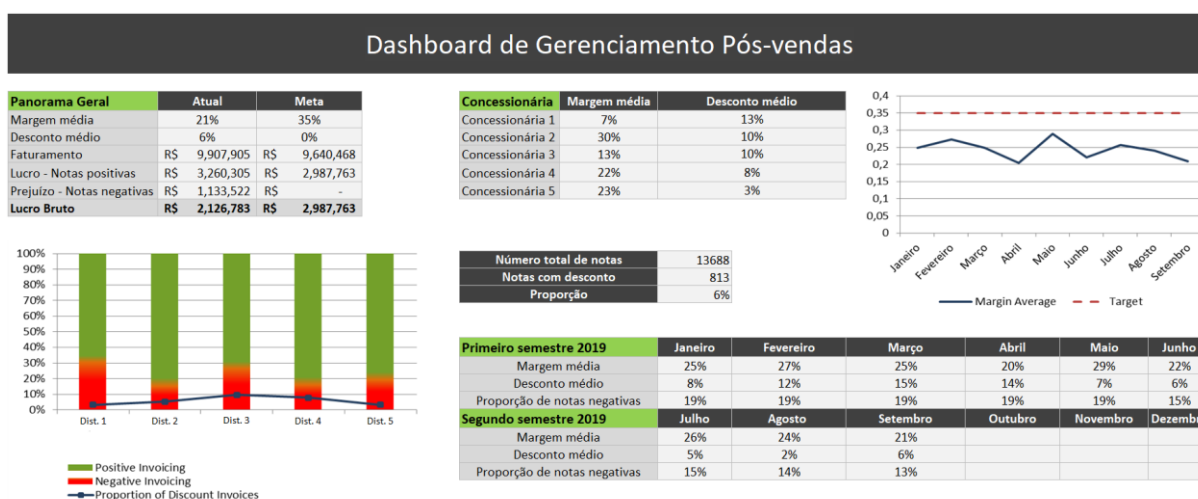
Primeiro semestre 2019	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Margem média	25%	27%	25%	20%	29%	22%
Desconto médio	8%	12%	15%	14%	7%	6%
Proporção de notas negativas	19%	19%	19%	19%	19%	15%

**Fonte: Os autores (2019).**

Finalmente, com os dados levantados e os modelos devidamente aplicados, foi possível selecionar as melhores visualizações para a elaboração da dashboard final que, para cumprir os objetivos estabelecidos no início deste trabalho, deveria consolidar os principais indicadores do pós-vendas da empresa em estudo. As segmentações realizadas não basearam-se somente nas linhas de produtos, conforme previsto inicialmente, visto que outras segmentações e comparativos mostraram-se mais relevantes para o cumprimento dos objetivos e foram, portanto, priorizadas na etapa de Modelagem.

A dashboard desenvolvida possui três seções que serão detalhadas a seguir. A primeira seção pode ser visualizada na Figura 13.

**Figura 13 – Dashboard final**



**Fonte: Os autores (2019).**

Esta seção inicial da dashboard busca fornecer uma visualização dos resultados mensais da empresa sob uma perspectiva de alto nível, direcionada para gerentes e diretores dos departamentos relacionados ao Pós-vendas. Como pode-se



verificar, todos os modelos criados, exceto o Modelo 4, foram utilizados na geração das visualizações da seção inicial.

Primeiramente, a *dashboard* apresenta, no canto superior esquerdo, um panorama geral do desempenho da empresa no período em análise, com informações consolidadas de faturamento, margens, descontos e lucratividade. Ao lado, pode-se verificar uma tabela comparativa entre concessionárias, focada nos indicadores 'Margem média' e 'Desconto médio', permitindo tomadas de ações como a interrupção da distribuição de descontos para determinada concessionária ou a priorização de otimizações logísticas em determinada região que está com margens reduzidas.

À direita desta tabela, há um pequeno gráfico que busca oferecer um meio visual e simples para acompanhar a evolução da margem média. Este gráfico é gerado pela tabela abaixo dele, que contém algumas outras informações segmentadas mensalmente, também objetivando permitir a visualização de padrões evolutivos dos indicadores gerais.

No centro da *dashboard*, há uma tabela indicando a proporção de notas fiscais emitidas com descontos. Esta informação busca controlar o volume de descontos oferecidos e impacta diretamente na margem de lucro da empresa.

E à esquerda, é apresentado um gráfico que compara a proporção de notas emitidas para cada distribuidor, focando em comparar o volume de notas negativas, positivas e com descontos. Estes indicadores mostram quais representantes comerciais devem fornecer menos descontos e quais regiões possuem seus fluxos logísticos onerosos ou alta demanda de peças com margens negativas.

Já as seções seguintes da *dashboard* foram 100% baseadas nos resultados obtidos pelo Modelo 4, cujo foco deu-se nos casos extremos em termos de margens de lucro. Estas seções buscam um efeito mais prático e foram criadas para as equipes que participarão das otimizações mensais dos produtos, que são as equipes de Preços, Compras, Logística, Marketing e Venda de Peças.

A seção dois, ilustrada pela Figura 14, apresenta as 30 peças que geraram maior prejuízo financeiro à empresa no mês analisado. Estas peças foram selecionadas com base em um filtro decrescente em relação ao prejuízo, em reais, associado a venda de cada peça. E as otimizações a serem propostas pelas equipes podem ser, por exemplo: Reposicionar o preço da peça, melhorar seu fluxo logístico, negociar melhores condições com fornecedores ou reduzir a oferta de descontos.

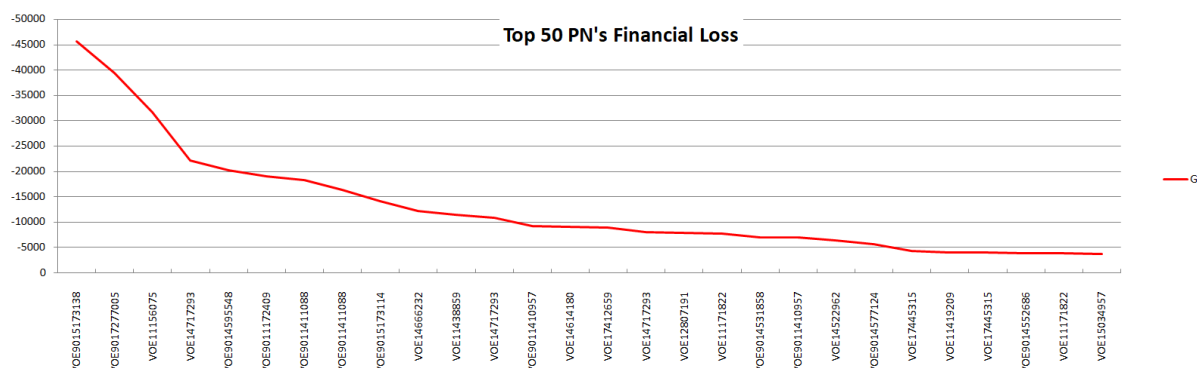
Figura 14 – Peças que geram maior prejuízo

30 Part numbers com maior prejuízo financeiro

Concessionária	NF	Part Number	Descrição	Quantidade	Faturamento Líq	Custo	Faturamento Bruto	Preço faturado	Preço de lista	Lucro bruto	Margem
Concessionária 3	153041	8550021431	ENGINE	1	R\$ 95,016	R\$ 140,570	R\$ 118,919	R\$ 118,918.72	R\$ 123,873.67	-R\$ 45,554	-48%
Concessionária 3	158326	8550021295	ENGINE	1	R\$ 65,038	R\$ 104,293	R\$ 86,833	R\$ 86,833.26	R\$ 90,451.31	-R\$ 39,255	-60%
Concessionária 1	157883	8550021435	BUCKET	2	R\$ 24,030	R\$ 55,583	R\$ 28,987	R\$ 14,493.54	R\$ 30,527.59	-R\$ 31,552	-131%
Concessionária 2	148499	855779309	ROLLER	72	R\$ 22,211	R\$ 44,367	R\$ 26,793	R\$ 372.12	R\$ 1,114.16	-R\$ 22,156	-100%
Concessionária 3	158591	8550021431	HYDRAULIC PUM	1	R\$ 18,318	R\$ 38,535	R\$ 23,261	R\$ 23,260.82	R\$ 24,230.02	-R\$ 20,217	-110%
Concessionária 4	160450	8560840409	ENGINE	1	R\$ 28,746	R\$ 47,795	R\$ 35,977	R\$ 35,977.38	R\$ 39,977.43	-R\$ 19,049	-66%
Concessionária 2	139467	8550021565	ENGINE	1	R\$ 33,023	R\$ 51,249	R\$ 44,090	R\$ 44,089.81	R\$ 49,608.33	-R\$ 18,225	-55%
Concessionária 3	156998	8563802297	ENGINE	1	R\$ 34,967	R\$ 51,249	R\$ 46,685	R\$ 46,685.48	R\$ 48,630.71	-R\$ 16,281	-47%
Concessionária 3	158300	8560840531	ENGINE	1	R\$ 82,584	R\$ 96,762	R\$ 110,260	R\$ 110,259.58	R\$ 114,853.73	-R\$ 14,178	-17%
Concessionária 3	158489	8564439823	HYDRAULIC PUM	1	R\$ 28,861	R\$ 41,060	R\$ 33,269	R\$ 33,268.82	R\$ 34,655.02	-R\$ 12,199	-42%
Concessionária 2	151496	8563802295	TOOTH	120	R\$ 13,522	R\$ 25,010	R\$ 18,053	R\$ 150.44	R\$ 150.45	-R\$ 11,489	-85%
Concessionária 2	148442	8560840409	ROLLER	32	R\$ 8,919	R\$ 19,719	R\$ 11,908	R\$ 372.12	R\$ 1,164.12	-R\$ 10,800	-121%
Concessionária 3	157020	8560840409	ENGINE	1	R\$ 38,898	R\$ 48,141	R\$ 51,933	R\$ 51,933.13	R\$ 54,097.01	-R\$ 9,243	-24%
Concessionária 2	160847	13841607	ROLLER	18	R\$ 18,837	R\$ 27,927	R\$ 25,150	R\$ 1,397.20	R\$ 1,397.21	-R\$ 9,090	-48%
Concessionária 3	147154	13800190	HYDRAULIC CYLIN	2	R\$ 10,458	R\$ 19,333	R\$ 13,963	R\$ 6,981.27	R\$ 6,981.28	-R\$ 8,875	-85%
Concessionária 2	143006	8560840532	ROLLER	26	R\$ 8,021	R\$ 16,021	R\$ 9,675	R\$ 372.12	R\$ 1,114.16	-R\$ 8,001	-100%
Concessionária 5	158610	16433427	INSTALLATION DF	1	R\$ 13,842	R\$ 21,713	R\$ 17,324	R\$ 17,324.43	R\$ 41,521.20	-R\$ 7,871	-57%
Concessionária 3	154741	8550021439	WIRING HARNESS	2	R\$ 399	R\$ 8,131	R\$ 481	R\$ 240.48	R\$ 241.86	-R\$ 7,732	-1939%
Concessionária 3	144217	8560840533	PUMP	1	R\$ 7,285	R\$ 14,267	R\$ 9,251	R\$ 9,250.71	R\$ 14,643.62	-R\$ 6,982	-96%
Concessionária 3	157016	13876364	ENGINE	1	R\$ 41,162	R\$ 48,141	R\$ 51,517	R\$ 51,516.74	R\$ 54,097.01	-R\$ 6,979	-17%
Concessionária 2	136955	8550021553	ADAPTER	100	R\$ 7,490	R\$ 13,943	R\$ 10,000	R\$ 100.00	R\$ 156.75	-R\$ 6,453	-86%
Concessionária 3	160687	8563797972	PUMP	1	R\$ 12,075	R\$ 17,726	R\$ 14,417	R\$ 14,417.44	R\$ 15,211.85	-R\$ 5,651	-47%
Concessionária 2	160983	8560840533	KIT	1	R\$ 2,727	R\$ 7,021	R\$ 3,463	R\$ 3,462.61	R\$ 3,734.46	-R\$ 4,294	-157%
Concessionária 3	154617	8563802969	CONTROL VALVE	1	R\$ 9,411	R\$ 13,454	R\$ 11,352	R\$ 11,351.71	R\$ 11,453.98	-R\$ 4,043	-43%
Concessionária 3	160900	8566433428	KIT	1	R\$ 2,991	R\$ 7,021	R\$ 3,448	R\$ 3,448.30	R\$ 3,478.29	-R\$ 4,029	-135%
Concessionária 4	160109	13925508	SWING MOTOR	2	R\$ 10,341	R\$ 14,235	R\$ 12,942	R\$ 6,470.96	R\$ 6,470.97	-R\$ 3,894	-38%
Concessionária 3	138815	8550021432	WIRING HARNESS	1	R\$ 199	R\$ 4,065	R\$ 240	R\$ 240.49	R\$ 241.86	-R\$ 3,866	-1939%
Concessionária 2	136955	13932920	ADAPTER	30	R\$ 4,494	R\$ 8,220	R\$ 6,000	R\$ 200.00	R\$ 308.20	-R\$ 3,726	-83%
Concessionária 3	160687	8560613788	DRIVE UNIT	2	R\$ 33,143	R\$ 36,846	R\$ 41,481	R\$ 20,740.28	R\$ 20,907.93	-R\$ 3,703	-11%
Concessionária 3	158585	13932921	DRIVE UNIT	2	R\$ 47,567	R\$ 51,157	R\$ 59,533	R\$ 29,766.46	R\$ 31,257.35	-R\$ 3,590	-8%

Fonte: Os autores (2019).

Figura 15 – Gráfico de priorização



Fonte: Os autores (2019).

Já a seção 3, análoga à seção 2, baseia-se na listagem das 30 peças que geraram os maiores lucros à empresa no período analisado. Esta lista, no entanto, foi criada a partir de um filtro crescente do lucro bruto. O objetivo central desta seção da *dashboard* é fornecer às equipes comerciais, mensalmente, listas de peças que devem ser promovidas em ações de marketing e vendas. Exemplos dessas ações podem ser promoções relâmpago, comumente realizadas por montadoras afim de aumentar pontualmente a venda de determinadas peças (Tem-se, agora, um método eficaz para a seleção de tais peças), ou campanhas comerciais de grande porte, que visam criar estoques estratégicos em concessionárias, por exemplo. As peças selecionadas no período analisado estão ilustradas na Figura 16, e a soma do lucro

gerado por elas é de R\$239.742, o equivalente a mais de 11% do lucro que a empresa obteve, no mesmo período, com a venda de todos os seus 5.249 produtos.

**Figura 16 – Peças mais rentáveis**

30 Part numbers mais lucrativos

Concessionária	NF	Part Number	Descrição	Quantidade	Faturamento Líq	Custo	Faturamento Bruto	Preço faturado	Preço de lista	Lucro bruto	Margem
Concessionária 3	157861	16558253	HYDRAULIC TRAN	1	R\$ 70,432	R\$ 32,692	R\$ 88,151	R\$ 88,150.81	R\$ 88,863.30	R\$ 37,741	54%
Concessionária 3	162925	14270099	DIFFERENTIAL CA	1	R\$ 35,453	R\$ 13,632	R\$ 40,868	R\$ 40,867.71	R\$ 49,104.70	R\$ 21,821	62%
Concessionária 1	138799	10846270	PRIMARY FILTER	258	R\$ 21,610	R\$ 6,522	R\$ 28,850	R\$ 111.82	R\$ 111.83	R\$ 15,088	70%
Concessionária 2	136804	10634917	ACCUMULATOR	31	R\$ 19,384	R\$ 4,649	R\$ 22,345	R\$ 720.80	R\$ 992.49	R\$ 14,736	76%
Concessionária 3	150750	13893066	HYDRAULIC PUMI	2	R\$ 17,836	R\$ 6,203	R\$ 20,560	R\$ 10,280.24	R\$ 10,280.25	R\$ 11,633	65%
Concessionária 4	137207	13821506	ENGINE	1	R\$ 49,631	R\$ 39,665	R\$ 62,116	R\$ 62,116.13	R\$ 102,241.64	R\$ 9,966	20%
Concessionária 2	138801	13801866	FUEL FILTER	156	R\$ 13,536	R\$ 4,538	R\$ 18,073	R\$ 115.85	R\$ 115.86	R\$ 8,998	66%
Concessionária 3	158527	13893066	SERVICE KIT	60	R\$ 18,265	R\$ 9,780	R\$ 22,859	R\$ 380.98	R\$ 380.99	R\$ 8,485	46%
Concessionária 3	153687	13926276	ACCUMULATOR	16	R\$ 10,005	R\$ 2,399	R\$ 11,533	R\$ 720.80	R\$ 992.49	R\$ 7,605	76%
Concessionária 3	158518	13803829	ACCUMULATOR	10	R\$ 8,408	R\$ 1,500	R\$ 9,692	R\$ 969.17	R\$ 969.18	R\$ 6,908	82%
Concessionária 2	160109	13796815	SERVICE KIT	100	R\$ 13,670	R\$ 7,274	R\$ 17,108	R\$ 171.08	R\$ 171.09	R\$ 6,396	47%
Concessionária 2	145699	15973015	KIT	1	R\$ 18,254	R\$ 12,355	R\$ 22,020	R\$ 22,019.73	R\$ 24,286.23	R\$ 5,900	32%
Concessionária 3	161089	16558253	DIFFERENTIAL CA	1	R\$ 10,204	R\$ 4,464	R\$ 13,623	R\$ 13,623.00	R\$ 38,193.92	R\$ 5,740	56%
Concessionária 2	151436	13834782	SERVICE KIT	15	R\$ 14,651	R\$ 9,278	R\$ 17,493	R\$ 1,166.21	R\$ 1,166.22	R\$ 5,372	37%
Concessionária 3	138780	8569758748	ECU	4	R\$ 10,316	R\$ 5,111	R\$ 12,911	R\$ 3,227.87	R\$ 3,227.88	R\$ 5,206	50%
Concessionária 2	160108	13925508	ECU	4	R\$ 10,172	R\$ 5,111	R\$ 12,731	R\$ 3,182.65	R\$ 3,182.66	R\$ 5,061	50%
Concessionária 5	136120	12166831	DIFFERENTIAL SIC	8	R\$ 5,624	R\$ 693	R\$ 6,483	R\$ 810.35	R\$ 810.36	R\$ 4,931	88%
Concessionária 3	153460	13893064	HEAT EXCHANGEI	2	R\$ 9,448	R\$ 4,559	R\$ 10,891	R\$ 5,445.40	R\$ 5,445.41	R\$ 4,889	52%
Concessionária 3	160532	16558252	HOUSING	1	R\$ 6,247	R\$ 1,396	R\$ 7,201	R\$ 7,200.65	R\$ 9,890.74	R\$ 4,850	78%
Concessionária 3	141225	13888972	HUB	1	R\$ 5,937	R\$ 1,111	R\$ 7,539	R\$ 7,539.48	R\$ 12,204.40	R\$ 4,827	81%
Concessionária 2	162831	8563842583	FILTER	60	R\$ 7,843	R\$ 3,134	R\$ 9,364	R\$ 156.07	R\$ 156.08	R\$ 4,709	60%
Concessionária 3	138801	8563842583	ECU	4	R\$ 9,673	R\$ 5,111	R\$ 12,914	R\$ 3,228.48	R\$ 3,228.49	R\$ 4,562	47%
Concessionária 2	154270	19765081	PRIMARY FILTER	72	R\$ 6,320	R\$ 1,820	R\$ 7,910	R\$ 109.86	R\$ 109.87	R\$ 4,500	71%
Concessionária 3	138805	10866916	OIL FILTER	130	R\$ 6,627	R\$ 2,284	R\$ 7,639	R\$ 58.76	R\$ 58.77	R\$ 4,343	66%
Concessionária 3	155770	21438968	HYDRAULIC PUMI	2	R\$ 6,628	R\$ 2,299	R\$ 8,417	R\$ 4,208.26	R\$ 4,208.27	R\$ 4,329	65%
Concessionária 4	153890	13893066	DIFFERENTIAL SIC	7	R\$ 4,905	R\$ 606	R\$ 5,655	R\$ 807.79	R\$ 807.80	R\$ 4,299	88%
Concessionária 3	161761	16560833	DIFFERENTIAL SIC	7	R\$ 4,905	R\$ 606	R\$ 5,655	R\$ 807.79	R\$ 807.80	R\$ 4,299	88%
Concessionária 2	138803	12105965	FILTER	52	R\$ 8,733	R\$ 4,457	R\$ 10,067	R\$ 193.60	R\$ 193.61	R\$ 4,276	49%
Concessionária 3	162883	16362341	HYDRAULIC CYLIN	1	R\$ 12,243	R\$ 8,095	R\$ 14,768	R\$ 14,768.30	R\$ 17,683.86	R\$ 4,148	34%
Concessionária 3	138581	8563848267	PRIMARY FILTER	66	R\$ 5,793	R\$ 1,668	R\$ 7,251	R\$ 109.86	R\$ 109.87	R\$ 4,125	71%

Fonte: Os autores (2019).

## 5 CONCLUSÕES

As pesquisas feitas para o desenvolvimento deste projeto geraram conclusões bastante positivas. Foi possível definir, por exemplo, que existem muitas oportunidades de otimizações no pós-venda das principais indústrias e segmentos. Além disso, foi identificado o panorama atual do mercado e do negócio em estudo, o que permitiu que o projeto pudesse ser conduzido focando nos indicadores mais relevantes possíveis.

A metodologia utilizada, denominada CRIPS-DM, demonstrou ser uma ferramenta essencial para os resultados obtidos com a mineração de dados. Além de estruturar o processo, garantindo que nenhuma etapa fosse deixada de lado, a metodologia também impulsionou a geração de hipóteses que, conforme foram validadas, tornaram-se argumentos concretos e decisões importantes para as fases seguintes, como na seleção de modelos e de visualizações a serem implementadas.

Como conclusões associadas à *dashboard* obtida, deve-se ressaltar, primeiramente, que o questionamento levantado no início das pesquisas pode ser respondido: É possível e viável consolidar os indicadores relevantes de todas as áreas do negócio, segmentados por linhas de produtos pós-vendas?

De fato, foi possível consolidar todos os principais indicadores de forma eficaz, permitindo que gerentes possam visualizar o panorama geral, definir possíveis melhorias, repassá-las aos departamentos responsáveis e alinhar cada linha de produto e departamento com as estratégias de negócio da empresa.

Além disso, os objetivos específicos do presente trabalho também puderam ser cumpridos com sucesso, partindo desde o levantamento dos dados, de sua verificação, da identificação de padrões e oportunidades relacionadas aos principais indicadores relacionados até a avaliação das técnicas de gerenciamento de produtos existentes no mercado.

Vale ressaltar, no entanto, que a *dashboard* final acabou não sendo totalmente focada no gerenciamento de produtos, conforme previsto inicialmente. Devido à alta demanda por informações mais globais do negócio e por comparativos e segmentações não focadas somente em linhas de produtos.

A *dashboard* desenvolvida tornou-se, portanto, uma ferramenta voltada para otimizações um pouco mais globais do pós-vendas. Por isso, como sugestão para trabalhos futuros, pode-se citar o desenvolvimento de outra *dashboard*, que apresente

indicadores profundos em termos da segmentação de produtos, como comparativos entre faturamento e potencial de mercado, por exemplo. Este indicador permite a visualização da penetração que a empresa está tendo no mercado com cada um de seus produtos, o que pode ser um bom parâmetro para medir progressos ao longo do tempo, segundo as pesquisas realizadas durante este trabalho. Além disso, não foram analisados indicadores diretamente relacionados à satisfação do cliente, o que é uma boa recomendação para um trabalho futuro mais focado em desempenho de produtos.

Ademais, os resultados deste projeto foram extremamente positivos, visto que proporcionou-se uma ferramenta focada na visualização consistente de diversas oportunidades de melhorias no pós-vendas de empresas de grande porte. Tais otimizações, segundo as referências teóricas estudadas no decorrer do presente trabalho, são aspectos que agregam para a evolução de empresas que buscam a satisfação completa de seus clientes, o que, conseqüentemente, gera benefícios a todo o mercado.

## REFERÊNCIAS

- AL-NAJJAR, B. A concept for detecting quality deviation earlier than when using traditional diagram in automotive: a case study. **International Journal of Quality and Reliability Management**, Bradford, v. 18, n. 9, p. 917-940, 2001.
- BUMBLAUSKAS, D. *et al.* Big data analytics: transforming data to action, **Business Process Management Journal**, v. 23, n. 3, p.703-720, jun. 2017.
- BUNDSCHUH, R.; DEZVANE, T. How to make after sale services pay off. **The Mckinsey Quarterly**, v. 4, n. 1, p. 116-127, 2003.
- CHAPMAN, P.; CLINTON, J.; KERBER, R.; KHABAZA, T.; REINARTZ, T.; SHEARER, C; WIRTH, R. **CRISP- DM 1.0 – Step-by-step data mining guide**, SPSS, 1999.
- CHEN, H.; CHIANG, R. H. L.; STOREY, V. C.; Business Intelligence And Analytics: From Big Data To Big Impact. **MIS Quarterly**, v. 36, n. 4, p. 1165-1188, dec. 2012.
- CLIFTON, C.; **Encyclopædia Britannica: Definition of Data Mining**, 2010.
- COHEN, M.; AGRAWAL, N.; AGRAWAL, V. Winning in the aftermarket. **Harvard Business Review**, v. 84, n. 5, p. 129-138, 2006.
- DEMIRAY, A. *et al.* **A holistic and structured CPFR roadmap with an application between automotive supplier and its aftermarket customer**. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, p. 91 p. 5-8, 2016.
- GAIARDELLI, P.; SACCANI, N.; SONGINI, L. Performance measurement systems in after-sales service: an integrated framework. **International Journal of Business Performance Management**, v. 9, n. 2, p. 145-171, 2007.
- GEBAUER, H. Identifying service strategies in product manufacturing companies by exploring environment – strategy configurations. **Industrial Marketing Management**, v. 37, n. 3, p. 278-291, mai. 2008.
- GOMES, A. F.; GENARO, J. G. **Proposta de um índice de criticidade para avaliação de problemas de qualidade de pós-venda da indústria automobilística**. 91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- LARSSON, M; NORÉN, M. **Assessment and improvement of Volvo Powertrain's problem solving process "Quality Journal" vs. "Six Sigma"**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Gestão da Tecnologia e Economia, Universidade Técnica Chalmers, Gotemburgo, 2011.
- OLIVA, R.; KALLENBERG, R. Managing the transition from products to services. **International Journal of Service Industry Management**, v. 14, n. 2, p. 160-172, 2003.
- SACCANI, N.; JOHANSSON, P.; PERONA, M. Configuring the after-sales service supply chain: A multiple case study. **International Journal of Production Economics**, v. 110, n. 1, p. 52-69, 2007.

SCHOENHERR, T.; SPEIER-PERO, C. Data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: current state and future potential, **Journal of Business Logistics**, v. 36, n. 1, p. 120-132, 2015.

SELLITO, M. A. *et al.* Prioridades estratégicas em serviços de pós-venda de uma empresa de manufatura de base tecnológica. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 18, n. 1, p. 131-144, 2011

SPRUIT, M.; VROON, R.; BATENBURG, R. Towards healthcare business intelligence in long-term care An explorative case study in the Netherlands. **Computers in Human Behavior**, Vol. 30, pp. 698-707, 2014.

SUOMALA, P.; SIEVANEN, M.; PARANKO, J. Customization from the after sales point of view— implications of product and item customization for spare-part business. **Technovation**, v. 24, n. 10, p. 831-840, 2004.

TERNER, G. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa metal-mecânica**. 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

VIARDORT, E. **Successful marketing for high-tech firms**. Norwood: Ed. Artech House, 2004.

WAGNER, M.; EISINGERICH, A.; JONKE, E. A Strategic Framework for Spare Parts Logistics. **California Management Review**, v. 54, n. 4, p. 69-92, jun. 2012.

WAGNER, S.; ZELLWEGER, T.; LINDEMANN, E. After Sales Service Management: Durch einen strategie- und lebenszyklusorientierten Ansatz lassen sich Potenziale ausschöpfen. **Industrie Management**, v. 23, n. 1, p. 60- 63, 2007.