

# ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DE PRODUTOS EM LINHA DE MOTOSSERRAS

Beatriz Trindade Lorenzatto  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[bialorenzatto@gmail.com](mailto:bialorenzatto@gmail.com)  
José Luis Duarte Ribeiro  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[ribeiro@producao.ufrgs.br](mailto:ribeiro@producao.ufrgs.br)

**Resumo:** Este estudo foi motivado pela necessidade da área de *marketing* de uma empresa analisar o CVP (ciclo de vida de produto) do seu portfólio para auxiliar no gerenciamento dos produtos e na tomada de decisões. Nesse contexto, este trabalho apresenta um método para identificar a fase do CVP que os modelos da linha de motosserras se encontram. Trata-se de uma pesquisa-ação que analisa o comportamento de vendas dos produtos ao longo dos anos, utilizando informações reais. O método utilizado permitiu extrair as curvas de vida de cada modelo analisado. A análise de treze produtos identificou que três estão na fase de crescimento, três na maturidade e sete em declínio. A partir das curvas obtidas, são sugeridas ações de curto e médio prazo a serem implementadas pela empresa de acordo com a situação em que cada motosserra se encontra.

**Palavras-chave:** Ciclo de vida de produto; estágios; gerenciamento de produtos; indústria metal-mecânica.

**Abstract:** *This work was motivated by the need to analyze the product life cycle of a company's portfolio by the marketing department in order to help product management and decision-making. In this context, this paper presents a method to identify the PLC stage of each model of a chainsaw line. It is a research-action based on product sales behavior along the years, using real data. The method enabled to extract the life curve of each analyzed model. The analysis of thirteen products identified that three are in the growth stage, three in the maturity stage and seven in the decline stage. From the curves, the work suggests short and medium term actions to be implemented by the company, according to each product's situation.*

**Key-words:** *Product life cycle; stages; product management; metal-mechanical industry*

## 1. Introdução

A partir do final do século XX, o mundo enfrenta uma aceleração intensa no processo de integração econômica, social, cultural e política. Aliada às mudanças nesses diferentes âmbitos, a globalização econômica destaca-se como um fenômeno que gera a necessidade das empresas reestruturarem-se considerando a competitividade propiciada pelo dinamismo do mercado.

A globalização proporciona colaboração e competitividade entre países, empresas e indivíduos, visto que são mais fáceis as conexões e trocas de informações referentes aos mais variados assuntos (FRIEDMAN, 2005). Nivelam-se as diferenças no campo da

competitividade, e este cenário leva as empresas a analisarem o ambiente externo e interno com o objetivo de reconfigurar a sua estrutura organizacional, adaptando-se às mudanças para se manterem ativas no seu campo de atuação.

De acordo com o Relatório de Inflação, os indicadores apontam uma recuperação gradual da atividade econômica e retomada de investimentos à medida que a recuperação avance (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017). Nesse contexto, nota-se que ainda é elevado o número de empresas que não consegue se manter competitiva no mercado e sobreviver às exigências dele. Paralelamente, para aquelas que se mantêm atuantes, é essencial que busquem formas alternativas para tornarem suas atividades e processos mais eficientes.

Nesse período de dinamismo mercadológico, as empresas devem renovar seus processos e, simultaneamente, serem eficientes ao oferecerem produtos e serviços que satisfaçam os anseios dos clientes. Nesse sentido, é importante que as organizações repensem suas estratégias em relação ao posicionamento de seus produtos no mercado para que consigam maximizar as vendas e os lucros.

Assim, conceitos como o de Ciclo de Vida de Produtos (CVP) surgiram com o intuito de compreender os estágios que um produto passa desde a sua concepção até a sua retirada do mercado. Esses conceitos facilitam a aplicação de diferentes estratégias em cada fase do ciclo de vida do produto, contribuindo para a competitividade empresarial. Além disso, o entendimento do CVP introduz uma visão holística do gerenciamento de produto que resulta na condução mais eficiente das atividades e processos relacionados a ele (STARK, 2015). Ainda, segundo Subrahmanian et al. (2005), sem a adequada interpretação das informações de todas as etapas do CVP, bem como das atividades de suporte a ele, não é possível atingir uma eficiência sistêmica.

Considerando os elementos apresentados, o objetivo central do presente artigo é analisar o ciclo de vida de umas das linhas de produto de uma empresa da indústria metal mecânica. Como objetivos específicos, pretende-se identificar o estágio do ciclo de vida em que cada produto se encontra e, a partir disso, propor sugestões de ação para cada produto de acordo com a sua fase de vida. Pretende-se ainda aumentar o faturamento a longo prazo; manter o portfólio de produtos atualizado; criar a cultura de análise do CVP para que futuramente se estenda a outras linhas de produtos; e utilizar o conceito de CVP de forma eficiente para que auxilie na tomada de decisões do setor de *marketing* da empresa.

O estudo se justifica uma vez que a determinação pela descontinuação ou substituição de produtos é realizada pela matriz da empresa que se localiza na Alemanha e, na unidade do Brasil, não existem ferramentas que auxiliem nessas decisões. Sendo assim, o trabalho é essencial para que se possa visualizar em que estágio de vida cada produto está e fazer com que o conceito de CVP seja difundido na área de *marketing* e torne as estratégias e planos de ação relacionados ao produto mais eficientes.

Este artigo está dividido em cinco seções. A primeira é a Introdução, que contextualiza o problema central e define os objetivos do trabalho. A segunda contempla o Referencial Teórico, que discute os conceitos de CVP e fatores que influenciam o seu gerenciamento. A terceira seção apresenta os Procedimentos Metodológicos, que descreve o procedimento de trabalho, a base de dados coletada e as análises que embasam o método utilizado. A quarta seção descreve os Resultados obtidos, enquanto a última seção apresenta as considerações finais e recomendações para a continuidade dos estudos.

## **2. Referencial Teórico**

Nesta seção são discutidos os conceitos de CVP considerados importantes para a aplicação da metodologia. A primeira parte contextualiza o CVP com enfoque na área de *marketing*. Em seguida, são apresentados os conceitos de CVP e a sua utilização para definição de estratégias. Por fim, são sugeridos modelos para sua implementação.

### **2.1. Contextualização do CVP com Foco em *Marketing***

A definição de *marketing* abrange as atividades e processos de criação, comunicação, entrega e troca de ofertas que tenham valor para clientes, parceiros e sociedade (AMA, 2013). A fim de alcançar os objetivos organizacionais de forma mais eficaz que os concorrentes, é necessário que as empresas tenham uma perspectiva ampla e integrada de seus setores para que trabalhem juntos no desenvolvimento, *design* e implementação de programas, processos e atividades que criem valor para o consumidor (KOTLER e KELLER, 2011).

No que diz respeito à relação entre *marketing* e Ciclo de Vida de Produtos, Kotler e Keller (2011) afirmam que os conceitos de CVP auxiliam o setor de *marketing* a entender o dinamismo do mercado e interpretar o produto nos seus diferentes estágios,

visto que engloba fatores como planejamento, controle e previsão de vendas. Conforme já relatava Cox (1967), ainda no século passado, o CVP pode ser considerado uma ferramenta de gerenciamento no *marketing*, pois descreve e interpreta a evolução dos produtos através de suas vendas no decorrer do tempo. Atualmente a análise do CVP contribui para direcionar muitas estratégias de *marketing* e de posicionamento de produto, pois a interpretação do CVP auxilia as empresas a visualizar e gerenciar o progresso das ofertas ao longo da curva que vai desde a introdução até a sua descontinuação (MOON, 2005). Sendo assim, uma das aplicações sugeridas para a análise do CVP é planejar mudanças nas estratégias de *marketing* conforme os produtos movem de um estágio para outro do seu ciclo de vida.

Assim como o *marketing* visa ter uma perspectiva integrada das atividades, o CVP também se refere a uma visão holística das atividades e setores que interagem com os produtos. O gerenciamento do CVP não se limita apenas a analisar produtos, mas também, segundo Stark (2015), a compreender a estrutura organizacional, métodos de trabalho, processos, pessoas e fluxo de informações. A união desses fatores cria oportunidades de melhorar as estratégias de negócio, trazendo benefícios para a organização e para o consumidor final.

## **2.2. Conceitos de CVP**

Muitos dos conceitos de CVP, conforme pode ser visto nesta seção, foram descritos ainda no século passado e continuam sendo utilizados por muitos autores da atualidade. O CVP é um modelo genérico, comumente encontrado na literatura com o formato de um sino, ilustrado na Figura 1, representado por uma série de estágios que diferem entre si em função de características vinculadas ao comportamento do produto durante seu ciclo de vida. O modelo é descrito pela tendência nas vendas de um produto em um determinado período de tempo, levando em consideração aspectos como as mudanças de comportamento da competitividade do mercado (BUZZELL apud SCHEUING, 1969).

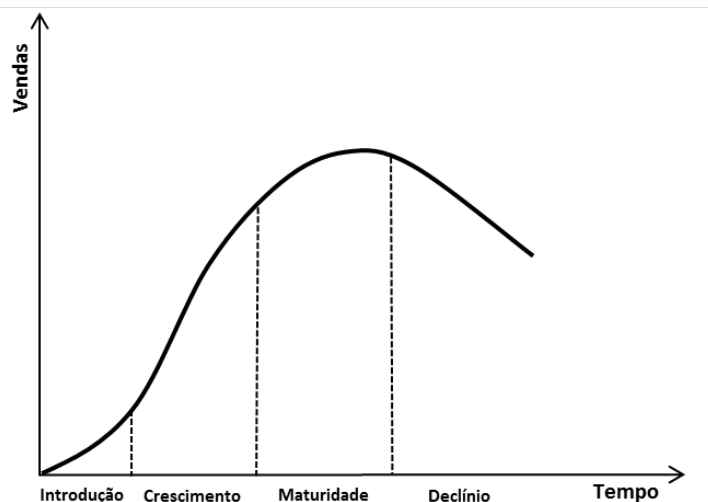


Figura 1 – Modelo Genérico de CVP. Fonte: Autoria própria (2017)

Conforme Rink e Swan (1979) defendiam, pesquisas em *marketing* e no campo de gerenciamento de estratégias indicam que o CVP é um conceito que deve ser utilizado, pois contribui para as decisões estratégicas de negócios. Para essas decisões, além da análise das vendas, outro critério considerado chave na evolução do CVP é a margem de lucro que os produtos geram para a empresa (ANDERSON e ZEITHAML, 1984). Além disso, nota-se que as maiores mudanças de estratégias em virtude da oscilação de vendas e lucro durante o CVP ocorrem, principalmente, em três estágios: introdução, maturidade e declínio (HOFER, 1975).

Segundo Levitt (1965), um dos primeiros autores a discutir o conceito de CVP, entende-se por ciclo de vida de produto os estágios bem definidos pelos quais passam os produtos de sucesso. O primeiro estágio é o de desenvolvimento de mercado, que para muitos autores é denominado de introdução, que se trata do momento anterior à existência de uma demanda significativa. Para Rink e Swan (1979), neste estágio ocorre um baixo índice nas vendas porque os consumidores ainda não conhecem o novo produto inserido no mercado. De acordo com esses autores, quando as vendas começam a aumentar e acelerar, o produto entra na fase de crescimento e, neste momento, à medida que o produto ganha relevância também abre oportunidade para que a concorrência entre no mercado. Já na etapa de maturidade, Levitt (1965) explica que a demanda continua crescendo, mas de forma mais lenta que no estágio anterior. Por fim, no declínio, o produto começa a perder importância na compra dos clientes e as vendas caem de forma contínua até que ele seja retirado do mercado.

Analisando as estratégias que podem ser adotadas em cada estágio do CVP, Anderson e Zeithaml (1984) já destacavam que, na fase de introdução de produtos, o foco principal deve ser dado ao cliente e na criação de um bom vínculo de comunicação entre a empresa e o mercado para aumentar a frequência de compras. Já no crescimento, a ênfase se dá na criação de processos tanto de produção quanto de *marketing* que sejam eficientes. Além disso, Garcia e Calantone (2002) salientam que são necessárias inovações mais radicais no início do ciclo do produto e inovações incrementais nos estágios subsequentes que podem ser determinantes no sucesso estratégico das empresas.

No estágio de maturidade, a estratégia se diferencia das anteriores, pois o objetivo é de melhorar a eficiência de processos, aumentar a qualidade e se destacar frente aos concorrentes e mercado. Por fim, na fase de declínio, as estratégias podem variar entre a retirada imediata de um produto do mercado ou aumento dos investimentos para tentar recuperar o negócio (ANDERSON e ZEITHAML, 1984).

Em paralelo com a utilização dos conceitos de CVP para definição de estratégias, estudos mais atuais revelam um direcionamento sistêmico do ciclo de vida de produtos em que o foco deixa de ser apenas em estratégias de negócio, mas busca preencher lacunas entre os processos administrativos e de desenvolvimento de produto. Isso se deve ao fato de que, à medida que a complexidade e a variedade de produtos aumentam para satisfazer clientes mais exigentes, cresce também a necessidade de reunir conhecimento e experiência de diferentes áreas que darão suporte a cadeia de valor de um produto (AMERI e DUTTA, 2005). Sendo assim, o gerenciamento do ciclo de vida de produto (*Product Life Cycle Management – PLM*) visa criar, gerenciar e disseminar de forma colaborativa informações dos produtos ao longo do seu ciclo de vida com o objetivo de integrar pessoas, processos e informações (CIMdata, 2002).

### **2.3. Modelos de Análise do Ciclo de Vida de Produto**

Com o passar do tempo, os modelos tornam-se rotina dentro das empresas e são a base para tomada de decisões de *marketing*, tanto para entender fatores externos como marcas competidoras no mercado, quanto para entender fatores internos como o *design* e inovação dos produtos (LEEFLANG e WITTINK, 2000). Nesse contexto, muitos modelos foram desenvolvidos com o objetivo de entender o comportamento dos produtos ao longo do seu ciclo de vida.

De acordo com Neto et al. (2017), a correta análise do CVP faz com que as empresas aproveitem oportunidades e potencializem suas estratégias de posicionamento de produtos em função do estágio de vida em que se encontram. Eles argumentam que a gestão de resultados e o planejamento de vendas estão diretamente ligados ao CVP e, em seus estudos, analisaram a influência do CVP na classificação de clientes de uma loja varejista para planejar estratégias de vendas.

No que diz respeito a estratégias de *marketing* no CVP, Mohammadi et al. (2017) afirmam que a utilização adequada do *mix* de *marketing* de acordo com os diferentes estágios do CVP é um dos maiores desafios enfrentados pelas empresas. Em seu modelo, com a aplicação da análise multicriterial AHP em uma indústria alimentícia, os autores priorizam entre os elementos dos 7Ps aqueles mais relevantes para cada fase da vida dos produtos analisados. Como resultado, eles identificaram que o critério promoção é o mais importante para o estágio de introdução e o critério preço é o mais importante para o crescimento, a maturidade e o declínio. Eles apontam que a partir na análise dos elementos do *mix* de *marketing*, as empresas podem melhorar a alocação de seus recursos e aumentar a sua lucratividade.

Outros autores também levantam a importância da análise do CVP. Segundo Rehar et al. (2017), o CVP é uma ferramenta estratégica que serve como diretriz para as empresas de como comercializar seus produtos. Nesse sentido, eles apresentam cálculos que levam em consideração a mudança de parâmetros, sejam eles de mercado, de compradores, de produtos, de funções, de comercialização e também aqueles relacionados à organização, que resultam em um modelo de previsão de vendas mais confiável e que demonstre o real CVP. Esses autores consideram os parâmetros do estudo como grandes influenciadores do CVP, pois influenciam as vendas e fazem com que as empresas tenham que repensar seu modelo de negócio e estratégias relacionadas aos produtos. Eles ainda argumentam que, com uma boa previsão de vendas, a gerência pode tomar decisões mais assertivas de quando lançar um produto e garantir que ele obtenha retorno financeiro.

Hu et al. (2017) também utilizaram em seu modelo o CVP para prever as vendas de novos produtos de uma empresa de *hardware* de computador. Os autores utilizam uma abordagem para prever os pedidos de clientes para produtos que serão introduzidos no mercado de acordo a curva de CVP de produtos passados semelhantes, utilizando o histórico de ordens de pedidos dos clientes. Nesse modelo, eles agrupam as curvas de produtos similares e usam a curva que representa o *cluster* para gerar a previsão de

demanda dos novos produtos.

Outro modelo que utiliza parâmetros para ser operacionalizado é o apresentado por Sale et al. (2017), que visa integrar as funções de *marketing* e operações nas empresas. O modelo de Sale et al. (2017) combina modelos de *marketing* para difusão de novos produtos e de gerenciamento de operações com o intuito de examinar os impactos que as variações nos parâmetros trazem para o ponto ótimo de lucro e tempo ótimo de vida útil dos produtos.

Seguindo essa linha, Golder e Tellis (2003) também acrescentaram outros fatores para análise do CVP. Segundo esses autores, o CVP é resultado de múltiplas forças de oferta e procura e por isso é necessário um bom entendimento do comportamento dos clientes. Eles apresentam e testam modelos incorporando cascatas de informações, que é um termo utilizado para descrever como as pessoas são influenciadas no seu comportamento de compra baseadas em informações e experiências vindas de outras pessoas. Além disso, nos estudos desses autores são definidas métricas do momento em que as vendas de um produto aceleram e desaceleram. Com isso foi desenvolvido um modelo de duração do estágio de crescimento dos produtos. Ele tem por objetivo prever a queda das vendas de um produto e, ao mesmo tempo, definir os seus estágios de ciclo de vida.

No que diz respeito a estudos relacionados ao PLM, He et al. (2006) propõem um modelo unificado de gerenciamento da estrutura dos produtos e seus processos ao longo de todo o ciclo de vida deles. A grande motivação para este modelo é organizar de forma eficiente as informações relacionadas aos produtos como questões comerciais, configuração da estrutura do produto e sincronizações do CAD em uma plataforma para que todas as áreas tenham acesso e interajam no processo durante todo o CVP. Com isso, espera-se facilitar o processo de integração de uma organização e dar suporte às decisões estratégicas de negócio.

Os exemplos de modelos são apresentados resumidamente no Quadro 1.



<b>Modelo</b>	<b>Autores</b>	<b>Descrição</b>
Priorização do <i>mix</i> de <i>marketing</i> de acordo com os estágios do CVP	Mohammadi et al. (2017)	Descreve um modelo baseado no método AHP para definir quais os critérios do <i>mix</i> de <i>marketing</i> mais relevantes em cada estágio do CVP para direcionar ações estratégicas.
Previsão de Demanda através do CVP	Rehar et al. (2017)	Leva em consideração a mudança de parâmetros que resultam em um modelo de previsão de vendas mais confiável e que demonstre o real ciclo de vida dos produtos.
Previsão de novos produtos utilizando curva de CVP	Hu et al. (2017)	Prevê os pedidos de clientes para produtos que serão introduzidos no mercado de acordo a curva de CVP de produtos passados semelhantes, utilizando o histórico de ordens de pedidos dos clientes.
<i>Marketing</i> e Operações no CVP	Sale et al. (2017)	Combina modelos de <i>marketing</i> para difusão de novos produtos e gerenciamento de operações com o intuito de examinar os impactos que as variações nos parâmetros trazem para o ponto ótimo de lucro e tempo ótimo de vida útil dos produtos.
Duração do estágio de crescimento dos produtos	Golder e Tellis (2003)	Apresenta testes de modelos incorporando cascata de informações, além da definição de métricas do momento em que as vendas de um produto aceleram e desaceleram. Desenvolvimento de um modelo de duração do estágio de crescimento dos produtos.
Modelo unificado de PLM	He et al. (2006)	Mostra uma forma de unificar informações relacionadas aos produtos em uma plataforma para que todas as áreas tenham acesso e interajam no processo de gerenciamento durante todo o CVP.

Quadro 1: Modelos aplicados de CVP

### **3. Procedimentos Metodológicos**

Esta seção contempla a descrição dos procedimentos metodológicos. A primeira subseção, 3.1, descreve o cenário atual da empresa, destacando o perfil e segmento de mercado em que atua, bem como o setor que é foco deste estudo. Na subseção 3.2, o método de pesquisa é caracterizado conforme sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos. Por fim, a subseção 3.3 apresenta as etapas do método.

#### **3.1. Descrição do Cenário**

O estudo foi realizado em uma das unidades de uma empresa internacional de origem alemã que atua há cerca de 100 anos no mercado. A empresa, atualmente, é a marca mais vendida do mundo no segmento de ferramentas portáteis motorizadas, possuindo sete unidades produtivas em diferentes países. A unidade na qual o trabalho foi conduzido fica no sul do Brasil, conta com cerca de dois mil colaboradores e fornece ao mercado brasileiro uma linha de ferramentas motorizadas que pode ser encontrada em pontos de venda distribuídos pelo país. Os produtos oferecidos são destinados aos mercados florestal, agropecuário, jardinagem profissional, limpeza e conservação, construção civil e doméstico. Na sua estrutura, a empresa conta com seis áreas: Financeiro; Operações; Compras; Infraestrutura; Qualidade; e *Marketing* e Vendas - sendo essa última o foco das análises do trabalho. A área em questão, especificamente de *marketing*, é dividida em cinco setores: Comunicação, Inteligência de Mercado, Produto e Planejamento, Pós Vendas e Qualificação.

O setor analisado no estudo, de Produto e Planejamento, é responsável pelo gerenciamento do portfólio de produtos e planejamento de vendas da empresa. Processos como o de gestão do portfólio, de lançamento de produtos, de reajuste de preços e de previsão de vendas são exemplos de atividades estratégicas importantes para a empresa que estão sob responsabilidade dos colaboradores do setor. Esse é um setor chave para a área de *marketing*, uma vez que o mesmo está constantemente interagindo com outras áreas tanto administrativas quanto operacionais.

Dentre as linhas de produto gerenciadas pelos responsáveis de Produto e Planejamento, o presente artigo analisa uma delas, a de motosserras à combustão. Atualmente o portfólio da empresa é composto por 15 modelos de motosserras à combustão, que são caracterizados por possuir tecnologia de ponta e alto desempenho, atendendo também aspectos ergonômicos e de saúde do usuário.

### 3.2. Caracterização do Método de Pesquisa

É usual a classificação do método de pesquisa conforme sua natureza, sua abordagem, seus objetivos e seus procedimentos (DA SILVA e MENEZES, 2005). Com relação à natureza, a pesquisa se caracteriza como aplicada, uma vez que tem por objetivo gerar conhecimento para identificar o estágio do CVP e verificar o momento de substituição ou retirada de produtos do portfólio da empresa. Quanto à abordagem, a pesquisa é considerada quantitativa, visto que a metodologia se baseia em etapas de coleta, tratamento e análise de dados de venda que retornem informações relevantes para tomada de decisões.

No que diz respeito aos objetivos, de acordo com Gil (2002), a pesquisa é classificada como explicativa, uma vez que se preocupa em identificar a ocorrência de oscilações no CVP e explica as razões e motivos delas acontecerem. Por fim, o estudo é caracterizado como pesquisa-ação, pois os autores deste trabalho, em conjunto com profissionais da empresa, envolveram-se de forma participativa na análise e solução do problema.

### 3.3. Caracterização do Método de Trabalho

O método de trabalho foi estruturado em quatro etapas principais, ilustradas na Figura 2: i) análise das linhas de produtos; ii) coleta de dados; iii) análise de dados; iv) identificação do CVP.

1. Análise das linhas de produtos	2. Coleta de dados	3. Análise de dados	4. Identificação do CVP
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação dos produtos do portfólio e escolha da linha a ser estudada.</li><li>• Análise da evolução da linha de produtos escolhida e classificação de acordo com a segmentação de mercado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coleta dos dados de volume de vendas anual.</li><li>• Coleta de dados de mercado</li><li>• Agrupamento dos dados conforme evolução dos produtos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicação e análise dos modelos tradicionais de CVP para a linha escolhida.</li><li>• Análise dos dados de mercado com volume vendido.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação do CVP de cada modelo da linha.</li><li>• Sugestões de ações para cada produto de acordo com sua fase no ciclo de vida.</li></ul>

Figura 2 – Etapas de trabalho

Na primeira etapa, caracterizada por análise da linha de produtos, foi realizado o levantamento de todas as linhas de produtos do portfólio da empresa e analisada aquela com maior participação nas vendas no ano de 2016. Com isso, foi definida a linha de produtos que seria analisada, bem como o período de introdução e atualizações desses modelos no mercado.

A partir das informações levantadas na etapa anterior, foi coletado o histórico de volume vendido anualmente de todos os modelos da linha escolhida desde a sua introdução no mercado. Essa coleta de dados foi facilitada pelo sistema *SAP (Systems, Applications and Products)* da empresa e transações contidas nele que retornaram as informações relevantes desde o ano 2000, em função da disponibilidade de dados. Além disso, foram agrupados esses valores para aquelas máquinas que sofreram substituição ou atualização para outro modelo e foram considerados como sendo do mesmo ciclo de vida. Ainda nessa segunda etapa, foram levantados dados de mercado e de participação das marcas do segmento para observar possíveis diminuições e aumentos do volume de vendas totais ao longo dos anos.

Com os dados de vendas coletados foi possível, com o auxílio de planilha eletrônica, cruzar esse fator ao longo do tempo de ciclo de vida de cada produto e visualizar graficamente o seu comportamento. Ainda, foram analisadas as informações de mercado com o intuito de entender o desempenho das vendas da empresa no cenário em que está inserida. Para complementar essa terceira fase, foram realizadas adaptações condizentes com a realidade da empresa para desenhar as curvas de CVP.

Por fim, a identificação do CVP teve por objetivo determinar de forma mais precisa o estágio em que cada produto se encontrava no seu ciclo de vida e o momento de descontinuação de algum modelo, caso necessário. Para isso, foi essencial considerar algumas variáveis a fim de padronizar os dados e extrair os ruídos da análise. Essas atividades são descritas em detalhe na próxima seção.

Nessa fase, também foram realizadas sugestões de ações para cada produto de acordo com a fase do seu CVP. Vale ressaltar que o estudo é uma ferramenta com potencial para auxiliar na tomada de decisões do setor de Produto e Planejamento, e os resultados obtidos abastecerão futuras análises que visem aprimorar o gerenciamento do portfólio de produtos da empresa.

## 4. Resultados

O método de trabalho descrito na seção 3 permitiu desenvolver as etapas de construção para identificação do CVP. Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia são apresentados detalhadamente nas próximas subseções.

### 4.1. Análise das linhas de produtos

A realização da etapa de análise das linhas de produtos iniciou a partir do levantamento do portfólio de produtos da empresa, visando priorizar os modelos de máquinas que seriam considerados nas análises futuras. Para isso, foram levantadas informações dos produtos introduzidos no mercado desde o ano 2000, totalizando 96 modelos distribuídos em oito linhas diferentes de produtos. Além disso, foram criadas subcategorias para classificar os produtos, em: à combustão, à bateria ou elétricos.

No intuito de definir a linha a ser analisada, foram coletados os volumes de venda das máquinas em 2016, e a priorização foi estabelecida segundo uma ordem decrescente de valores. Sendo assim, a linha A, que apresentou uma parcela de 38,7% nas vendas anual conforme mostra a Figura 3, obteve a maior participação dentre as linhas de produtos da empresa e foi escolhida como foco deste estudo.

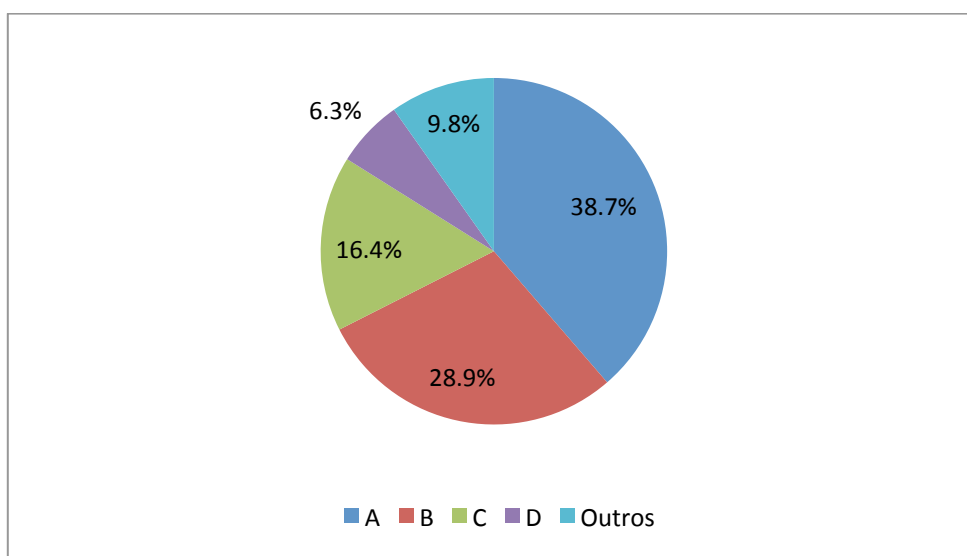


Figura 3 – Participação de vendas em 2016

Para as análises da linha A, que é composta por motosserras, optou-se por trabalhar apenas com a classificação de modelos à combustão, visto que são os produtos mais consolidados no mercado e que possuem maior histórico de vendas. As motosserras elétricas e a bateria, portanto, foram retiradas das análises por comporem

menos de 1% das vendas da linha. Outra classificação realizada foi quanto ao mercado que cada motosserra pertence, diferenciando-se entre mercado doméstico (MD), semiprofissional (MS) e profissional (MP).

Na segunda parte dessa etapa, foi realizada a análise da evolução das motosserras desde a sua introdução no mercado. Em função da disponibilidade de dados no sistema ser a partir do ano 2000, todos os produtos foram considerados com ano de introdução no mercado a partir desse período. Além disso, foram analisados os modelos antecessores àqueles que estão atualmente ativos no portfólio e o ano em que as vendas ocorreram de forma paralela, conforme Quadro 2, em que um modelo estava sendo lançado e o outro ainda em consumo de estoque. O objetivo foi facilitar a coleta de dados e o agrupamento de modelos da seção subsequente.

<b>Modelo</b>	<b>Antecessores</b>	<b>Venda Paralela</b>	<b>Ano de Introdução</b>
MD 1	-	-	2003
MD 2	-	-	2007
MD 3	-	-	2007
MS 1	MS 01	2003	2000
MS 2	MS 02/ MS20	2001/2009	2000
MS 3	-	-	2012
MP 1	MP 01/ MP 10/ MP11	2004/2007/2016	2000
MP 2	MP 02	2004	2000
MP 3	MP 03/ MP 30	2002/2009	2000
MP 4	-	-	2000
MP 5	-	-	2005
MP 6	MP 06	2015	2007
MP 7	-	-	2010

Quadro 2: Ano de introdução dos modelos de motosserras

#### 4.2. Coleta de dados

Para a fase de coleta de dados, foram extraídos do sistema *SAP* os dados de venda dos 15 produtos da linha A que estavam ativos no portfólio da empresa e os seus antecessores equivalentes. Desses modelos, dois foram incorporados aos dados de seu modelo semelhante (MD 2 e MP 3) visto que eram apenas atualizações de tecnologia e poderiam ser considerados no mesmo CVP.

Nessa etapa, também foram levantados dados de mercado referente ao volume vendido de motosserras a gasolina importadas e fabricadas no Brasil de janeiro a dezembro desde 2002 das principais concorrentes da marca estudada. Essa análise foi importante para entender a dinâmica do mercado e o desempenho das vendas de motosserras no país e, assim, compreender possíveis anormalidades no gráfico de CVP.

### 4.3. Análise de dados

Na etapa de análise dos dados, inicialmente foram utilizados os valores brutos coletados na etapa anterior para que fosse possível obter uma visualização prévia do CVP. Para isso, foram plotados gráficos a partir do cruzamento do valor de venda tal como extraído do sistema com o período de tempo desde a introdução de cada máquina. Percebeu-se, entretanto, que em alguns anos houve quedas significativas nos volumes de venda e que, se visto apenas dessa forma, poderiam conduzir à modelagem errônea do CVP.

Nesse contexto, foi importante analisar a variação de volume do mercado de motosserras à combustão nos últimos anos, incluindo concorrentes, para identificar fatores relevantes que deveriam ser considerados no desenho do CVP. O ano de 2016 para a empresa, por exemplo, poderia caracterizar a fase de declínio de muitos produtos da linha em função da diminuição no volume de vendas comparado com 2015, mas, ao observar os números de vendas das marcas concorrentes, pôde-se concluir que esse foi um período de queda para todo o mercado de motosserras. Nesse caso, com base apenas nessas informações, seria equivocado concluir que algumas máquinas estariam no final do seu CVP como mostrado no exemplo da Figura 4, pois, apesar da queda, a empresa estudada ganhou participação ainda maior e cresceu percentualmente no mercado que enfrentava uma crise econômica.

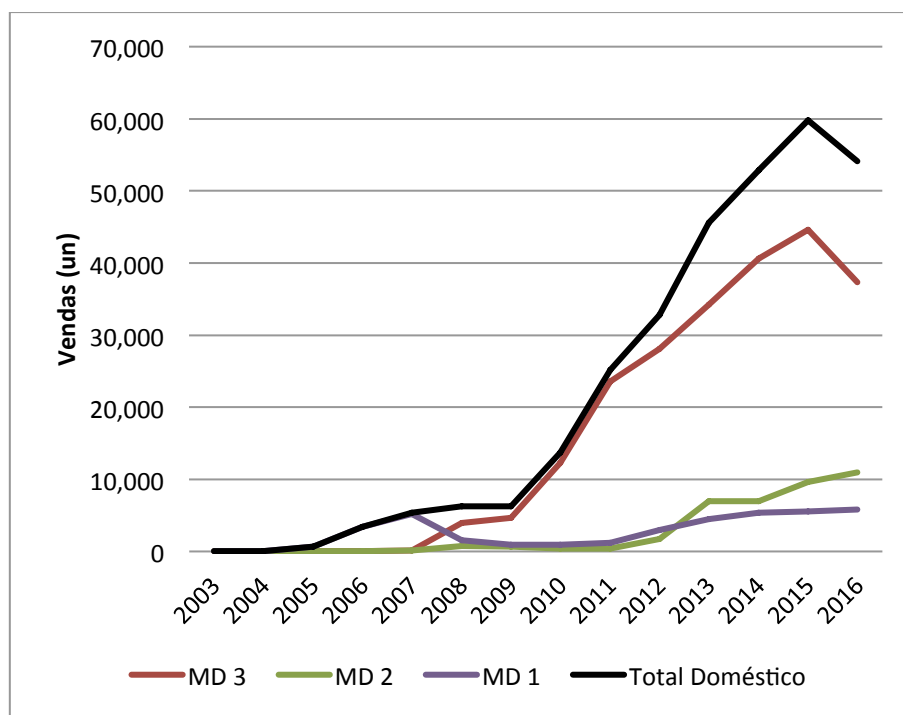


Figura 4: Modelo com dados brutos de venda para o MD

No intuito de tornar o modelo de CVP mais robusto e de obter resultados consistentes, foi necessário entender o mercado em que a empresa estava inserida, realizando um estudo preliminar a respeito da sua estratégia organizacional. Neste estudo, observou-se que de 1975, ano de inauguração da fábrica no Brasil, até 2003 o foco da empresa era voltado ao público profissional, oferecendo máquinas potentes para utilização em trabalhos intensos. A partir desse período, principalmente em 2007, houve uma mudança de estratégia da empresa com o intuito de atingir o público doméstico além do profissional. Sendo assim, as primeiras máquinas destinadas ao mercado doméstico foram inseridas no portfólio de produtos, que ao longo dos anos foram conquistando seu espaço ao ponto de, atualmente, representarem cerca de 50% das vendas totais de motosserras da empresa.

A partir do entendimento de mercado, fez-se necessário avaliar o desempenho de cada máquina de acordo com o seu respectivo segmento de mercado, de forma a realizar comparações adequadas. Por conta disso, foi realizada a normalização dos dados para tratar cada mercado separadamente. A normalização consistiu em trazer os dados de vendas de motosserras que pertenciam ao mesmo segmento de mercado para uma base única e, assim, nivelar os dados em função de co-variáveis que não eram o foco do estudo, mas que poderiam influenciar nos resultados finais. Com a normalização, os efeitos de reajustes de preços, fatores de mercado e períodos de campanha da linha de motosserras como um todo puderam ser minimizados.

Para dar início a análise de normalização, duas condições foram estabelecidas e validadas com os colaboradores da área: a primeira foi considerar o segmento semiprofissional e profissional como mercados consolidados, visto que as máquinas destinadas a esse público eram vendidas há mais de 40 anos. A segunda foi de considerar o segmento doméstico como sendo um mercado conquistado já que, a partir da mudança de estratégia da empresa, ele foi incorporado ao negócio.

Para esse último caso, foi necessário calcular a curva de crescimento do MD desde o início das vendas até o presente. A Fórmula 1 apresenta o cálculo do fator de crescimento anual desse segmento, onde  $MD$  representa a soma das máquinas vendidas em cada ano do mercado doméstico,  $MS$  é a soma das máquinas vendidas no mesmo ano do mercado semiprofissional e  $MP$  é a soma das máquinas vendidas no mesmo ano do mercado profissional.

$$\text{Crescimento anual MD} = \frac{MD}{MS + MP}$$



Após realizar o cálculo do fator de crescimento de 2004 até 2016, os dados foram plotados em um gráfico (Figura 5) e ajustados com suavização exponencial. Essa forma de ajuste da curva foi utilizada para diminuir os ruídos e demonstrar o gráfico de uma forma mais clara.

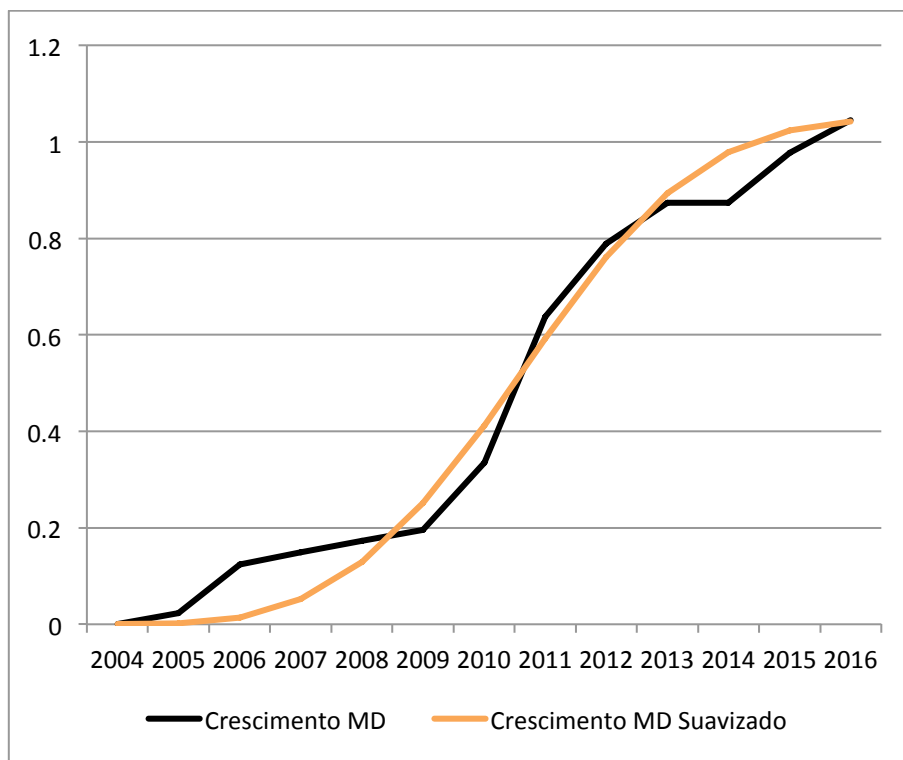


Figura 5: Curva de crescimento do MD com suavização exponencial

Tendo definida a base da normalização dos dados, a próxima etapa foi calcular a média de motosserras vendidas nos últimos três anos (2014, 2015 e 2016) dos MD, MS e MP separadamente. A partir desse valor, para os grupos consolidados no mercado, MS e MP, foi replicada a média calculada como a base de vendas para todos os anos desde 2000. Já para o grupo conquistado, MD, foi incorporado o fator de crescimento anual desde a sua introdução até chegar à média em 2016, como exemplificado na Tabela 1.

<b>Mercado</b>	<b>Média</b>	<b>2000-2004</b>	<b>...</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
MD	55.600	0	...	52.218	54.609	55.600
MS	12.500	12.500	...	12.500	12.500	12.500
MP	46.100	46.100	...	46.100	46.100	46.100

Tabela 1: Base da normalização dos dados em unidades

Depois das definições, foi realizado um rateio desses valores encontrados entre as máquinas de cada mercado ao longo dos anos e, com isso, conseguiu-se chegar ao

CVP de cada modelo. Para manter a confidencialidade das informações, os dados foram alterados por um fator multiplicador.

#### 4.4. Identificação do CVP

Esta etapa compreendeu a elaboração de gráficos com os ciclos de vida de cada motosserra de acordo com o desempenho em um mercado normalizado, a fim de identificar de forma mais realista e precisa o estágio do CVP de cada máquina. As Figuras 6, 7, 8 e 9 ilustram os resultados depois de aplicadas as definições das etapas anteriores, enquanto a Tabela 4 apresenta um resumo e sugestões para cada modelo.

Na Figura 6, do MD, nota-se que o mercado tende a um momento de estabilização depois do forte crescimento em decorrência da conquista do segmento doméstico pela empresa. As vendas até 2007 eram pouco significativas até ocorrer a mudança de estratégia e o mercado ser incorporado nas vendas do negócio. Atualmente a empresa pretende continuar investindo no MD para se manter competitiva frente aos concorrentes e conquistar mais clientes nesse mercado que ainda tem potencial de crescimento.

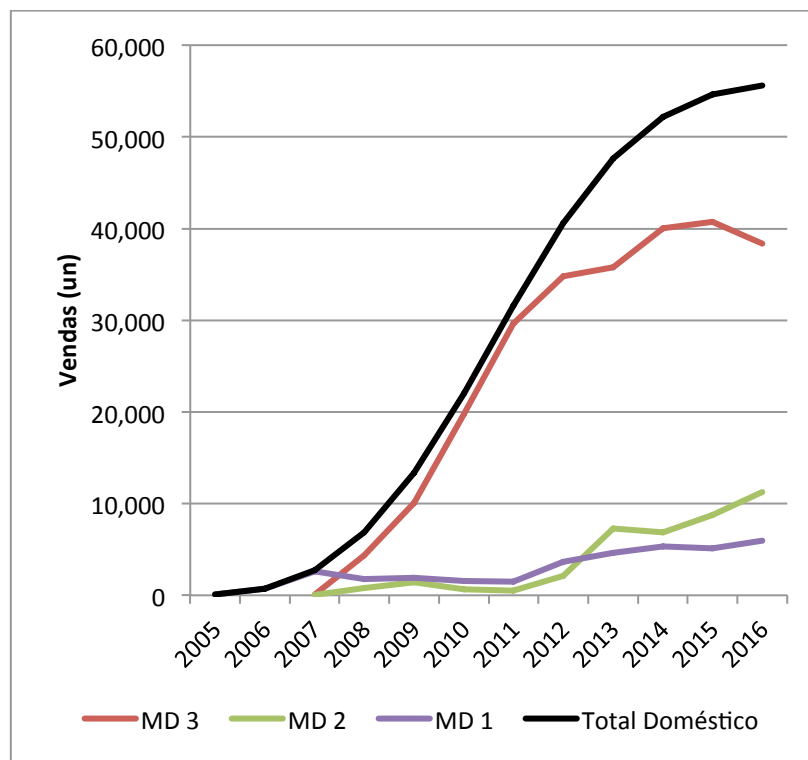


Figura 6: CVP do Mercado Doméstico

Considerando a Figura 6, observa-se que o modelo MD 3, o mais vendido do grupo, passou por uma fase de estabilização e agora já enfrenta fases de quedas nas vendas. Isso pode ser muitas vezes explicado através da relação que tem com o seu modelo equivalente, MD 2, que se difere do MD 3 no preço e na potência, ambos um pouco mais elevados. Como o MD 2 está em crescimento, e se assemelha ao MD 3 na utilização, ele é o maior competidor interno do modelo e pode impactar nas vendas de seu semelhante. Já o modelo MD 1, o primeiro a ser introduzido no mercado, está na sua fase de maturidade visto que seus valores crescem, mas de forma lenta e estável.

Na Figura 7, do MS, percebe-se que o mercado não tem grande participação nas vendas de motosserras, mas mostra características importantes dos modelos. Esse segmento compete tanto com os MD e MP por apresentar modelos que podem ser utilizados tanto para atividades mais intensas quanto menos severas.

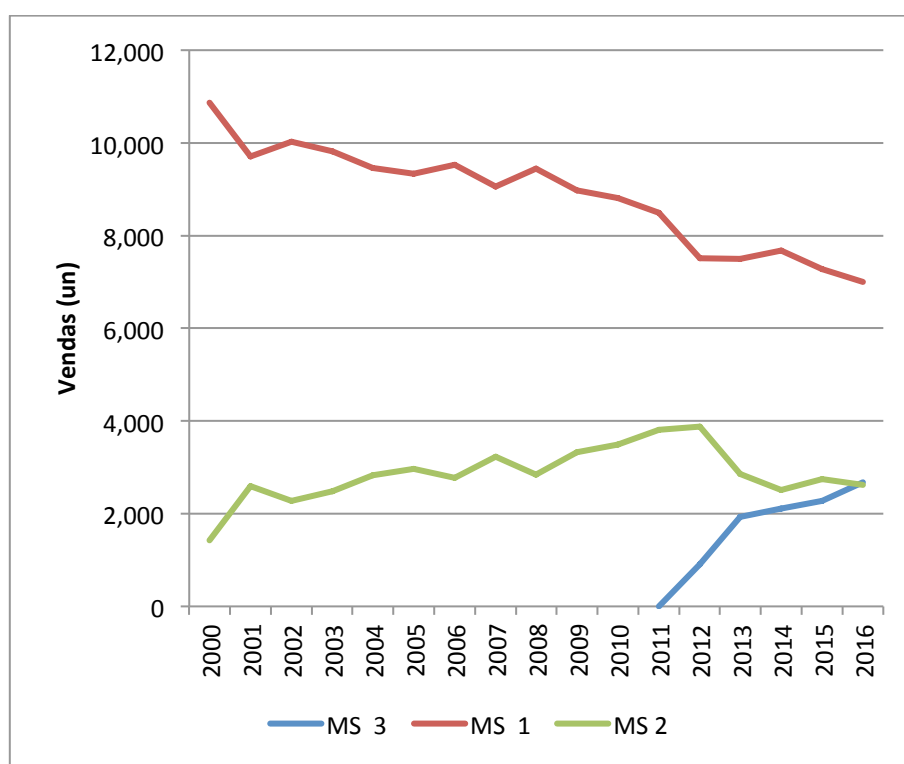


Figura 7: CVP do Mercado Semiprofissional

Ao analisar o gráfico da Figura 7, é possível identificar que o modelo MS 1 e MS 2 estão em declínio e o MS 3 em crescimento. Em 2011, ano de introdução do MS 3, observa-se que o MS 1 que já estava em queda sofreu ainda mais o impacto da entrada do novo modelo, e o MS 2, que estava crescendo, começou a diminuir suas vendas.

Nas Figuras 8 e 9, do MP, identifica-se que o mercado como um todo está em sua fase de declínio. A estratégia da empresa ao adicionar o segmento doméstico ao seu portfólio e continuar investindo fortemente nesse mercado está coerente com a tendência que os gráficos do MP vêm apontando.

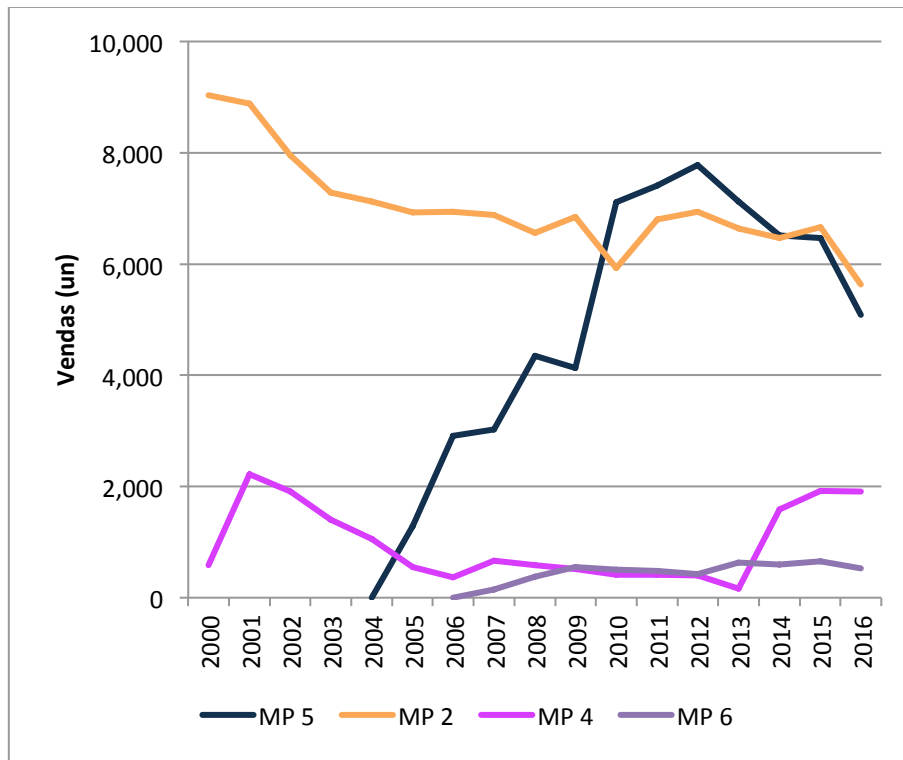


Figura 8: CVP do Mercado Profissional

Os modelos MP 2 e MP 5 são muito vendidos na região norte e nordeste do Brasil por serem máquinas potentes e recomendadas para o uso florestal. Pelo gráfico da Figura 8, nota-se que esses modelos estão na fase de declínio, devido a ações e movimentos mais intensos nas regiões do norte do país contra a devastação e o reforço das leis trabalhistas e ambientais. Para esses dois modelos, já existem duas máquinas substitutas e que serão introduzidas no mercado em 2018 com a aposta da empresa em oferecer máquinas com tecnologia limpa e avançada.

Ainda na Figura 8, observa-se que o modelo MP 4 está na sua fase de maturidade e o MP 6 está entre a maturidade e um possível declínio. A MP 4 apresenta na curva muitas oscilações ao longo do seu ciclo de vida, e isso ocorreu principalmente em função do produto ser inicialmente importado e possuir peças de reposição com preço elevado, acarretando a redução da frequência de compras. A partir de 2013, essa máquina foi nacionalizada e, por conta disso, suas vendas cresceram e hoje se

encontram em um estágio de maturidade. A MP 6 possui utilização específica para poda profissional e muitas vezes, pela falta de orientação aos clientes, o produto acaba tendo as vendas pouco significativas.

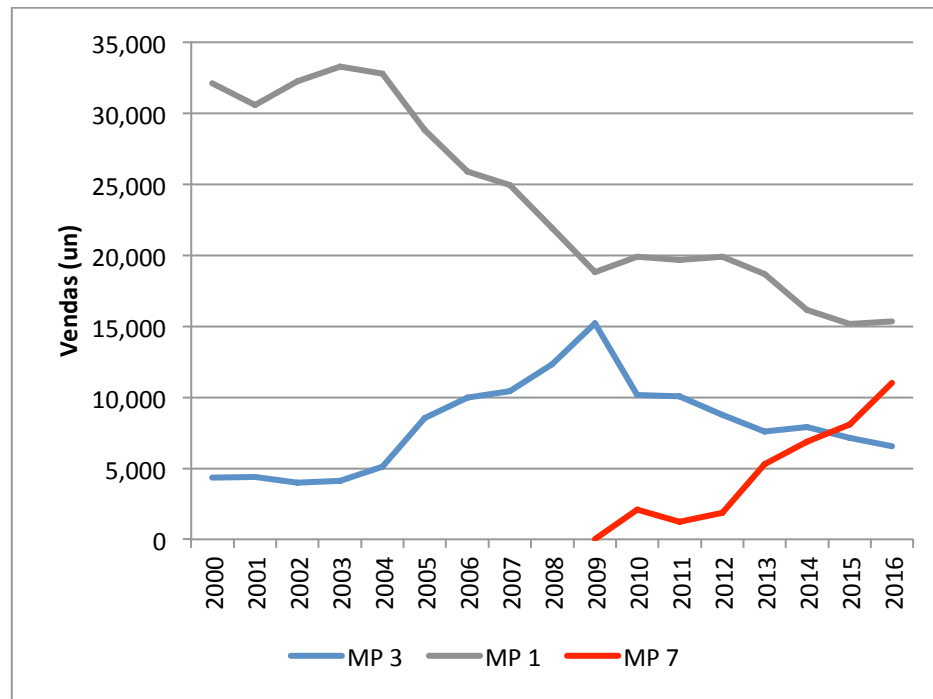


Figura 9: CVP do Mercado Profissional

Na Figura 9, o modelo MP 7 é o único em fase de crescimento enquanto os modelos MP 1 e MP 3 enfrentam uma fase de declínio. Essas últimas máquinas são as mais potentes do portfólio da empresa e estão inseridas em um mercado que já está se reduzindo. Atualmente existem máquinas concorrentes como os *harvesters*, que são máquinas que podem executar múltiplas operações como de corte da árvore, derrubada, descascamento e formação de pilhas de toras de forma sequencial e que estão substituindo as funções das motosserras mais potentes, sendo hoje utilizadas em grandes empresas. Como máquinas como os *harvesters* possuem um preço muito elevado, as motosserras ainda se mantêm no mercado.

Para concluir essa etapa de identificação do CVP, foi realizado um quadro, apresentado no Quadro 3, para resumir o estágio de vida de cada motosserra bem como apresentar sugestões de ações a serem tomadas a curto e médio prazo, que foram validadas com o antigo consultor de produto responsável por motosserras e atualmente encarregado pela supervisão da área de administração de vendas.

<b>Modelo</b>	<b>Fase do CVP</b>	<b>Sugestão</b>
MD 1	Maturidade	Melhorar componentes como o carburador para que a máquina se mantenha competitiva no mercado
MD 2	Crescimento	Incrementar ações de <i>marketing</i> e mostrar seu diferencial em relação ao concorrente interno MD 3 (modelo similar)
MD 3	Declínio	Monitorar o comportamento dentro dos próximos 5 anos e atentar para diminuição do plano de vendas e possível substituição
MS 1	Declínio	Planejar substituição nos próximos anos, monitorando o crescimento das vendas da MS 3 (modelo similar)
MS 2	Declínio	Monitorar o desempenho nas vendas nos próximos 2 anos e se ocorrer uma queda significativa, planejar substituição
MS 3	Crescimento	Incrementar ações de <i>marketing</i> para que o modelo possa substituir as vendas da MS 1 visto que é sua maior concorrente interna (modelo similar)
MP 1	Declínio	Realizar pequenas modificações para atrair clientes ao longo do final de seu CVP
MP 2	Declínio	Modelo já tem um substituto planejado para 2018
MP 3	Declínio	Preparar linha de produção para menores volumes e planejar sua retirada do mercado nos próximos 2 anos
MP 4	Maturidade	Incluir máquina no CRP com o objetivo de reduzir custos e diminuir seu preço de venda para atrair clientes
MP 5	Declínio	Modelo já tem um substituto planejado para 2018
MP 6	Maturidade/ Declínio	Treinar concessionárias com foco na utilização diferenciada da máquina (poda profissional) para repassarem de forma mais clara aos clientes os benefícios específicos que ela oferece
MP 7	Crescimento	Alargar canais de comunicação, aumentar benefícios para os consultores para incentivar a venda do produto e preparar linha de produção para maiores volumes

Quadro 3: Resumo do CVP e sugestões para cada modelo de motosserra

## 5. Conclusão

Este estudo teve por objetivo principal analisar o ciclo de vida das motosserras à combustão de uma empresa metal mecânica, por meio da identificação da etapa do ciclo de vida em que cada modelo se encontra e da proposição de ações de acordo com a fase de vida deles. Adequando os conceitos de CVP com a realidade da empresa, foi possível visualizar a curva de vida dos produtos e, com isso, embasar a tomada de decisões da área de *marketing*.

Com a pesquisa realizada, os objetivos foram alcançados uma vez que foi possível evidenciar os produtos que estão posicionados nas etapas de crescimento, maturidade e declínio do seu ciclo de vida. De posse dessa análise, foram apresentadas ao setor de Produto e Planejamento sugestões referentes a cada máquina, levando em conta a sua tendência de vendas e o desempenho do seu mercado de atuação.

Na revisão da literatura, foram abordados conceitos básicos de CVP, as suas relações com o *marketing* e os modelos adaptados que são utilizados em pesquisas aplicadas na área. Esse estudo preliminar foi importante para entender a aplicabilidade dos conceitos e para contextualizar as escolhas realizadas na etapa subsequente. Nos procedimentos metodológicos, o método utilizado na análise para a identificação do CVP contemplou quatro etapas que foram essenciais para o sucesso das análises, pois possibilitaram realizar um estudo das linhas de produtos oferecidas pela empresa, apontar a mais representativa para o negócio, estabelecer quais dados seriam coletados e definir os fatores que seriam considerados chaves para identificar o estágio de cada produto em seu ciclo de vida.

Através da aplicação das etapas citadas, foi possível remover efeitos macro econômicos e analisar o desempenho de cada máquina em uma base normalizada, de acordo com o mercado a qual pertencia e, assim, identificar o estágio do seu CVP. Os gráficos resultantes das análises permitiram apresentar a situação atual da linha de motosserras à combustão e sugerir ações de curto e médio prazo que foram validadas com colaboradores da empresa. Além disso, diversas informações referentes à estratégia da empresa e às características dos produtos foram geradas durante o estudo, as quais foram importantes para refinar as análises e os resultados finais.

Para dar continuidade ao estudo, uma vez que parte dos objetivos era introduzir o conceito de CVP e criar a cultura de análise no setor de Produto e Planejamento, sugere-se que as análises sejam realizadas para o restante das linhas de produtos do

portfólio da empresa seguindo a ordem de representatividade apresentada na primeira subseção dos Resultados desse artigo. Para os próximos estudos, portanto, podem ser analisadas as linhas de produto B, C e D seguindo as etapas propostas nos procedimentos metodológicos. Além disso, à medida que se encerra um determinado ano, os dados de vendas podem ser alimentados nos gráficos de CVP já estudados para que as avaliações do comportamento de vendas continuem sendo monitoradas e as definições dos estágios do CVP sejam anualmente revisadas.

## REFERÊNCIAS

AMERI, F.; DUTTA, D. **Product Lifecycle Management: Closing the Knowledge Loops**. Computer-Aided Design and Applications, v. 2, n. 5, p. 577-590, 2005.

AMA – American Marketing Association [online] Disponível na internet via URL: <https://www.ama.org/AboutAMA/Pages/Definition-of-marketing.aspx>. Arquivo consultado em 05 de Junho de 2017.

ANDERSON, C. R.; ZEITHAML, C. P. **Stage of the Product Life Cycle, Business Strategy, and Business Performance**. The Academy of Management Journal, v.27, n.1, p. 5-24, 1984.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Inflação – Setembro 2017** [online] Disponível na internet via URL: <http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2017/09/ri201709P.pdf>. Arquivo consultado em 29 de Novembro de 2017.

CIMdata [online] Disponível na internet via URL: <http://www.cimdata.com/en/resources/about-plm>. Arquivo consultado em 07 de Junho de 2017.

COX, W.E. **Product Life Cycle as Marketing Models**. The Journal of Business, v.40, n.4, p.375, 1967.

DA SILVA, E.D; MENEZES, E.M. **Metodologia de Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. Ed. Ver. Atual. Florianópolis: UFSC. 2005.

FRIEDMAN, T. **The world is flat: a brief history of the twenty-first century**. Nova York: Farrar, Straus and Giroux, 2005.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. **A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review**. The Journal of Product Innovation Management, v. 19, n.2, p. 110-132, 2002.

GIL, A. C. **Como classificar as pesquisas**. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, p. 44-45, 2002.



GOLDER, P.N.; TELLIS, G.J. **Growing, Growing, Gone: Cascades, Diffusion, and Turning Points in the Product Life Cycle**. *Marketing Science*, v. 23, n. 2, p. 207-218, 2004.

HE, W.; MING, X. G.; NI, Q. F.; LU, W. F.; LEE, B. H. **A unified product structure management for enterprise business process integration throughout the product lifecycle**. *International journal of production research*, v.44, n.9, p.1757-1776, 2006.

HU, K.; ACIMOVIC, J., ERIZE, F.; VAN MIEGHEM, J. **Forecasting Product Life Cycle Curves: Practical Approach and Empirical Analysis**. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2017.

KOTLER, P.; KELLER L. **Marketing Management**. 14. ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 2011.

LEEFLANG, P.S.; WITTINK, D.R. **Building models for marketing decisions: Past, present and future**. *International journal of research in marketing*, v.17, n. 2, p. 209-213, 2000.

LEVITT, T. **Exploit the Product Life Cycle**. *Harvard Business Review*, v.43, n.6, p. 81-94, 1965.

MOHAMMADI, H.; SAGHAIAN, S.; ALIZADEH, P. **Prioritization of Expanded Marketing Mix in Different Stages of the Product Life Cycle: The Case of Food Industry**. *Journal of Agriculture Science and Technology*, v.19, n.5, p.993-1003, 2017.

MOON Y. **Break free from the product life cycle**. *Harvard Business Review*. v.83, n.5, p.86-94, 2005.

NETO, W.P.G.; NUNES, R.V.; DE ASSIS, C.W.C.; FONSECA, R.C.; ADRIANO, N.A. **Influência do ciclo de vida do produto em relação à classificação de clientes para planejar estratégias de venda: o caso de um comércio varejista de calçados e acessórios**. *ABCustos*, v.11, n.3, 2017.

REHAR, T.; OGRIZEK, B.; LEBER, M.; PISNIK, A.; BUCHMEISTER, B. **Product Lifecycle Forecasting Using System's Indicators**. *International Journal of Simulation Modelling (IJSIMM)*, v.16, n.1, 2017.

SALE, R.S.; MESAK, H.I; INMAN, R.A. **A dynamic marketing-operations interface model of new product updates**. *European Journal of Operational Research*, v.257, n.1, p. 233-242, 2017.

STARK, J. **Product Lifecycle Management**. Cham: Springer, 2015.

SUBRAHMANIAN, E.; RACHURI, S.; FENVES, S. J.; FOUFOU, S; SRIRAM, R. **Product lifecycle management support: a challenge in supporting product design and manufacturing in a networked economy**. *International Journal of Product Lifecycle Management*, v. 1, n. 1, p. 4-25, 2005.