

LUCIANA FILONI FARIAS

**Priorização de itens de portfólio em uma autopeças: uma  
abordagem multicritério AHP-SMART**

São Paulo  
2024

LUCIANA FILONI FARIAS

Priorização de itens de portfólio em uma autopeças: uma abordagem  
multicritério AHP-SMART

Trabalho apresentado à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para  
obtenção do diploma de Engenheira de  
Produção.

Orientador:  
Prof. Dr. Renan Favarão da Silva

São Paulo  
2024

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu avô, Luiz Carlos Filoni, por permitir a realização deste trabalho de formatura e ao Prof. Dr. Renan Favarão da Silva pela orientação.

## RESUMO

FARIAS, Luciana Filoni. **Priorização de itens de portfólio em uma autopeças: uma abordagem multicritério AHP-SMART**. 2024. 83 f. Trabalho de conclusão de curso – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

Empresas que operam com grande quantidade de itens de portfólio, como autopeças, deparam-se com dificuldades para classificá-los e priorizá-los, em especial quando muitos critérios são considerados. A literatura tradicional sobre gestão de estoques sugere a utilização da curva ABC que, embora seja uma ferramenta prática e muito difundida, é limitada por considerar valor como único critério para a construção de uma lista de prioridades. Nesse contexto, surge a possibilidade de se utilizar um método MCDM para guiar a priorização e a tomada de decisão em relação a itens de portfólio. Logo, este trabalho tem como objetivo aplicar um método para suporte à tomada de decisão multicritério para a priorização de itens de portfólio em uma autopeças baseado em uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART. Para tal, foram elaboradas seis etapas para o desenvolvimento da pesquisa: estruturação do método MCDM híbrido AHP-SMART, identificação de necessidades e oportunidades de melhoria através da priorização de itens de portfólio, escolha das finalidades de priorização para estudo de caso, coleta de dados para as análises de priorização, aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART para cada finalidade e elaboração de plano de ação para cada finalidade. O estudo de caso foi desenvolvido em uma autopeças tradicional de São Paulo, onde foi feita a aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART para duas finalidades: identificação de itens de portfólio prioritários para divulgação digital e para implantação de um sistema de gestão de estoque. A abordagem proposta mostrou-se positiva no apoio a tomada de decisão para priorização de itens de portfólio no contexto da autopeças, exemplificando a versatilidade do método MCDM.

**Palavras-chave:** Priorização. Método MCDM. AHP. SMART. Autopeças.

## ABSTRACT

FARIAS, Luciana Filoni. **Priorization of portfolio items in an auto parts company: an AHP-SMART multicriteria approach**. 2024. 83 f. Trabalho de conclusão de curso – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

Companies managing a large number of portfolio items, such as auto parts, often face challenges in classifying and prioritizing them, especially when multiple criteria must be considered. Traditional inventory management literature suggests using the ABC curve, which, while practical and widely used, is limited because it considers value as the sole criterion for elaborating a priority list. In this context, it is possible to use an MCDM method to guide the prioritization and decision-making process for portfolio items. Therefore, the objective of this study is to apply a decision-making method to support the prioritization of portfolio items in an auto parts company, based on an AHP-SMART hybrid MCDM approach. To achieve this, the research development was organized in six steps: structuring the AHP-SMART hybrid MCDM method, identifying needs and opportunities for improvement through portfolio item prioritization, selecting prioritization purposes for the case study, collecting data for prioritization analyses, applying the AHP-SMART hybrid MCDM method for each purpose, and developing an action plan for each purpose. The case study was conducted in a traditional auto parts company in São Paulo, where the AHP-SMART hybrid MCDM method was applied for two purposes: identifying priority portfolio items for digital publicity and for implementing an inventory management system. The suggested approach proved to be effective in supporting decision-making for portfolio item prioritization in the auto parts context, demonstrating the versatility of the MCDM method.

**Keywords:** Prioritization. MCDM Method. AHP. SMART. Auto parts.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 2.1 – Perfil de estoque simplificado .....	21
FIGURA 2.2 – Perfil de estoque real .....	22
FIGURA 2.3 – Curva ABC .....	24
FIGURA 2.4 – Exemplo de matriz 3x3 .....	25
FIGURA 2.5 – Decomposição hierárquica proposta pelo AHP .....	30
FIGURA 2.6 – Exemplo de árvore de valor com critérios para tomada de decisão ...	33
FIGURA 2.7 – Exemplo de gráfico de valor agregado de benefícios versus custos .	35
FIGURA 3.1 – Fluxograma das etapas de desenvolvimento da pesquisa .....	38
FIGURA 3.2 – Etapas de aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART .....	39

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 4.1 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 1) .....	45
QUADRO 4.2 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 2) .....	46
QUADRO 4.3 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 3) .....	46
QUADRO 4.4 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 4) .....	46
QUADRO 4.5 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 1) .....	46
QUADRO 4.6 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 2) .....	47
QUADRO 4.7 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 3) .....	47
QUADRO 4.8 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 4) .....	47
QUADRO 4.9 – Matriz pareada dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital .....	48
QUADRO 4.10 – Matriz pareada dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque .....	48

QUADRO 4.11 – Pesos relativos dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital ..... 48

QUADRO 4.12 – Pesos relativos dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque ..... 48

QUADRO 4.13 – Elementos necessários para a criação e publicação de anúncios padronizados ..... 56



## LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – Escala de avaliação proposta pelo AHP .....	31
TABELA 4.1 – Critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital .....	44
TABELA 4.2 – Critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque .....	44
TABELA 4.3 – Escala de avaliação para comparação par a par de critérios .....	45
TABELA 4.4 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para divulgação digital .....	50
TABELA 4.5 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque .....	51
TABELA 4.6 – Ranking de priorização de itens de portfólio para divulgação digital .	53
TABELA 4.7 – Ranking de priorização de itens de portfólio para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque .....	54
TABELA A.1 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para divulgação digital .....	63
TABELA A.2 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque .....	68
TABELA A.3 – Ranking de priorização de itens de portfólio para divulgação digital .	73
TABELA A.4 – Ranking de priorização de itens de portfólio para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque .....	79

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i> (Processo de Hierarquia Analítica)
LEC	Lote Econômico de Compra
MCDM	<i>Multicriteria Decision-Making</i> (Tomada de Decisão Multicritério)
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i> (Fabricante Original do Equipamento)
SMART	<i>Simple Multi-attribute Rating Technique</i> (Técnica Simples de Avaliação Multicritério)
SKU	<i>Stock Keeping Units</i> (Unidades de Controle de Estoque)

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 OBJETIVOS .....	14
1.2 MOTIVAÇÃO .....	15
1.3 JUSTIFICATIVA .....	15
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	18
2.1 GESTÃO E PRIORIZAÇÃO DE ITENS DE PORTFÓLIO .....	18
2.1.1 Gestão de itens de portfólio .....	18
2.1.2 Priorização de itens de portfólio .....	23
2.2 MÉTODOS DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO .....	25
2.2.1 O processo decisório .....	26
2.2.2 Métodos MCDM .....	27
2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS AHP E SMART .....	29
2.3.1 Processo Hierárquico Analítico (AHP) .....	29
2.3.2 Técnica Simples de Avaliação Multicritério (SMART) .....	32
3 METODOLOGIA DE PESQUISA .....	37
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	37
3.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E MÉTODOS DA PESQUISA .....	38
4 ESTUDO DE CASO .....	41
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	41
4.2 IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES E OPORTUNIDADES DE MELHORIA .....	42
4.3 SELEÇÃO DOS CRITÉRIOS DE DECISÃO E ATRIBUIÇÃO DE PESOS .....	43
4.4 SELEÇÃO DE ITENS A SEREM AVALIADOS E MEDIÇÃO DE SEU DESEMPENHO EM RELAÇÃO A CADA CRITÉRIO .....	49
4.5 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO E RANKING DE ITENS PRIORITÁRIOS .....	52
4.6 ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO PARA CADA CASO .....	55

5 CONCLUSÕES .....	58
REFERÊNCIAS .....	60
APÊNDICE A .....	63

## 1 INTRODUÇÃO

A necessidade de priorização é inerente a vida, dado que os recursos são escassos. O ser humano consegue facilmente lidar com a priorização de itens quando apenas um aspecto é considerado, porém, quando se têm vários critérios a serem observados, a priorização deixa de ser trivial. Segundo Goodwin e Wright (2004), a mente humana tem capacidade limitada para fazer escolhas considerando múltiplos critérios e adapta-se a identificar a decisão mais satisfatória com base em um método aproximado conhecido como heurísticas cognitivas. A fim de identificar a decisão mais adequada – e não a mais satisfatória com base nas heurísticas cognitivas – foram desenvolvidos diferentes métodos para suporte à tomada de decisão multicritério com sólida base matemática que garante a consistência do resultado.

Empresas que operam com vastos portfólios muitas vezes se deparam com a necessidade de identificar os itens mais importantes para diferentes finalidades observando vários critérios simultaneamente. Desta necessidade surge a oportunidade de aplicação de um método para suporte à tomada de decisão multicritério (do inglês, *Multicriteria Decision-Making (MCDM) Method*), cujos critérios de decisão e suas respectivas importâncias podem variar conforme a finalidade da priorização. Autopeças, como a empresa onde foi desenvolvido este trabalho, operam com um grande número de *stock keeping units* (SKUs – unidades de controle de estoque) em seu portfólio e podem encontrar situações em que se faz necessária a priorização de itens. Logo, o uso de métodos MCDM para embasar tal priorização faz-se aplicável.

Existem diversos métodos MCDM para apoiar a tomada de decisão, comumente categorizados como pertencentes à Escola Americana ou à Escola Francesa (ou Europeia), conforme o local de origem (RANGEL; GOMES, 2010). Neste trabalho, optou-se por utilizar um método MCDM híbrido que reúne características do *Analytic Hierarchy Process* (AHP – Processo de Hierarquia Analítica) e do *Simple Multi-attribute Rating Technique* (SMART – Técnica Simples de Avaliação Multicritério), ambos classificados no âmbito da Escola Americana e desenvolvidos na década de 1970. O método AHP é o método mais popular nacional e internacionalmente (SILVA; FEITOSA, 2023; SILVA et al., 2021), reconhecido por decompor o problema hierarquicamente em questões menores de fácil resolução, que exigem a comparação par a par de critérios de decisão e de alternativas. Já o método

SMART destaca-se por sua facilidade de aplicação, marcada por simplicidade, rapidez, transparência e fácil compreensão (GOODWIN; WRIGHT, 2004). Ambos possuem sólida base matemática que garantem a consistência do resultado final.

Uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART combina elementos do AHP ao utilizar comparações pareadas para a extração dos pesos relativos referentes aos critérios de decisão e do SMART ao seguir o seu passo-a-passo para avaliação e agregação do desempenho das alternativas. A hibridização permite que os pesos referentes aos critérios sejam coerentes e traduzam corretamente a hierarquia de importância ao mesmo tempo em que viabiliza uma avaliação simplificada das alternativas. Isso faz com que este método híbrido seja adequado para a aplicação em uma autopeças ao possibilitar a extração de pesos coerentes e a avaliação de inúmeros itens de portfólio.

Métodos MCDM são versáteis e podem ser aplicados em diferentes contextos e, dentro de um mesmo contexto, para diferentes finalidades. A fim de ilustrar a versatilidade do método híbrido empregado, desenvolveram-se duas aplicações para finalidades distintas, sendo a primeira priorização de itens de portfólio para a divulgação digital e a segunda, priorização para a implementação de sistemas de acompanhamento e gerenciamento de itens em estoque.

Em suma, este trabalho foi desenvolvido em uma autopeças que opera com um grande número de SKUs em portfólio e que apresenta necessidades de priorização destes itens para diferentes finalidades. Para tanto, explorou-se a aplicação de uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART para dois diferentes fins e desenvolveram-se planos de ação específicos para cada resultado, exemplificando a versatilidade do método.

## **1.1 OBJETIVOS**

O objetivo geral do trabalho é aplicar um método para suporte à tomada de decisão multicritério para a priorização de itens de portfólio em uma autopeças baseado em uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART. Para tanto, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Estruturar o método para priorização de itens de portfólio por meio da integração dos métodos AHP e SMART

- b) Identificar necessidades e oportunidades de melhoria que podem ser apoiadas pela priorização de itens de portfólio no contexto de uma empresa de autopeças
- c) Coletar dados e informações acerca dos itens de portfólio de uma autopeças
- d) Aplicar o método proposto para priorização dos itens de portfólio em diferentes contextos
- e) Discutir resultados e elaborar planos de ação para as análises

## **1.2 MOTIVAÇÃO**

Este trabalho foi desenvolvido em uma autopeças tradicional de São Paulo, com mais de 70 anos de atividade, que oferece peças de reposição para diversos modelos e marcas de veículos, com foco em veículos antigos das marcas Willys e Ford. A motivação surgiu ao constatarem-se necessidades e oportunidades de melhoria relacionadas ao gerenciamento de itens de portfólio, que conta com mais de 22.000 SKUs registradas e mais de 10.000 SKUs atualmente em estoque, que poderiam ser estudadas a partir da aplicação de um método MCDM.

Apesar de seu foco em Willys e Ford, a autopeças possui um vasto portfólio que abrange também outras marcas e modelos e possui desde itens comuns, facilmente encontrados em outras lojas, a itens raros, remanescentes de estoque antigo e que não são mais fabricados. Neste contexto, qualquer ação que envolva o portfólio, como atividade de divulgação ou implantação de um novo sistema, torna-se extremamente trabalhosa e morosa se aplicada a todos os itens. Assim, é recomendável que tais ações sejam aplicadas primeiro a uma lista de itens prioritários e, depois, sejam estendidas a todo o portfólio. Daí, surge a possibilidade de aplicação de um método de suporte a tomada de decisão para apoiar a avaliação e determinação de itens prioritários.

## **1.3 JUSTIFICATIVA**

Da necessidade de priorização de diversos itens, considerando uma série de critérios de decisão com importâncias distintas, surgiram metodologias científicas conhecidas como *Multicriteria Decision-Making* (MCDM – tomada de decisão

multicritério) que utilizam modelagem matemática para auxiliar nessa tarefa. Segundo Gomes e Rangel (2010), os métodos MCDM são adotados em inúmeras áreas com o propósito de selecionar, ordenar, classificar ou relatar as alternativas disponíveis em um processo decisório que considera múltiplos critérios, sejam eles quantitativos ou qualitativos.

Para Silva e Feitosa (2023), o número de publicações citando o uso de métodos MCDM tem crescido nos últimos anos e, dentre os diversos métodos existentes, o AHP destaca-se como o mais utilizado em artigos científicos publicados em anos recentes nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Internacionalmente, o número de artigos científicos apresentando o emprego de métodos MCDM também é expressivo (SILVA et al., 2021). Além disso, observa-se uma crescente aplicação de metodologias híbridas, como será feito neste trabalho.

Métodos MCDM são ampla e regularmente utilizados em diversas áreas da engenharia de produção, com destaque para a pesquisa operacional, seguida pela gestão da produção e engenharia organizacional (SILVA; FEITOSA, 2023). Como tais metodologias estão classificadas no âmbito da pesquisa operacional, a prevalência de publicações nesta área era esperada.

Apesar da popularidade de métodos MCDM em múltiplos segmentos da engenharia de produção, especificamente na esfera da pesquisa operacional, nota-se que a seleção e priorização de itens de portfólio é feita principalmente pela curva ABC. Esta ferramenta é prática e muito difundida, porém, é limitada por se basear em um único critério: o valor do item, que pode ser medido de diversas formas, como por meio da contribuição para o faturamento da empresa, do custo de aquisição, do custo de armazenamento, ou uma combinação dos mesmos (DIAS, 2010; FLORES; WHYBARK, 1986; SILVA; SANTOS; ASSUNÇÃO, 2023). Assim, para que seja possível avaliar mais critérios simultaneamente, os métodos MCDM surgem como uma alternativa.

Portanto, o presente trabalho, que traz a aplicação de um método MCDM para a priorização de itens de portfólio de uma autopeças para diferentes finalidades, aborda um tópico relevante no campo da pesquisa operacional, um dos pilares da engenharia de produção. Além disso, este trabalho demonstra a versatilidade do método MCDM ao aplicá-lo para diferentes finalidades inseridas na realidade de uma única empresa.



## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está subdividido em cinco capítulos, sendo este capítulo de introdução o primeiro, seguido por um capítulo de fundamentação teórica, um de metodologia de pesquisa, um de estudo de caso e, por fim, um último capítulo de conclusões.

Neste primeiro capítulo, é introduzido o tema do trabalho e a empresa onde foi desenvolvido; seus objetivos, ou seja, o que se desejava atingir após a sua conclusão; sua motivação, que relaciona a escolha do tema às necessidades e oportunidades de melhoria identificadas na empresa; e justificativa da pertinência e relevância do tema para a área de pesquisa operacional, um dos pilares da engenharia de produção.

No segundo capítulo, é apresentada a fundamentação teórica baseada em uma revisão da literatura acerca do tema de priorização de itens de portfólio, tomada de decisão com o auxílio de ferramentas multicritério e detalhamento dos métodos AHP e SMART, que são empregados neste trabalho.

No terceiro capítulo, que apresenta a metodologia de pesquisa deste trabalho, a pesquisa é caracterizada segundo seus objetivos gerais, procedimentos técnicos, sua natureza e sua abordagem. Além disso, são apresentadas as etapas seguidas, desde a identificação de necessidades e oportunidades de melhoria através da priorização de itens de portfólio até a aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART e a elaboração de planos de ação com base nos resultados obtidos.

No quarto capítulo, detalha-se o estudo de caso, ou seja, são descritas todas as etapas da pesquisa desenvolvida na autopeças, incluindo a identificação inicial das necessidades e oportunidades de melhorias, a coleta de dados *in loco*, a realização de entrevistas durante a aplicação do método MCDM, a exposição de resultados e a elaboração de planos de ação. Todos os dados coletados e os resultados obtidos são parcialmente expostos nesse capítulo e integralmente apresentados no Apêndice A.

Por fim, no último capítulo, são apresentadas as conclusões obtidas com base não só nos resultados alcançados com a aplicação da abordagem MCDM híbrida AHP-SMART, mas também no desenvolvimento de todas as etapas deste trabalho. Também são discutidas as limitações do trabalho e as oportunidades para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre gestão e priorização de itens de portfólio, tomada de decisão e métodos MCDM, em particular, AHP e SMART. Assim, na primeira seção, apresentam-se conceitos relacionados a gestão de itens de portfólio, seus benefícios e desafios e expõem-se princípios de priorização de itens de portfólio. Na sequência, introduzem-se noções sobre processo decisório, heurísticas cognitivas e métodos MCDM, que são ferramentas para auxiliar a tomada de decisão. Por fim, descrevem-se detalhadamente os métodos AHP e SMART, que serão aplicados no desenvolvimento do estudo de caso.

### 2.1 GESTÃO E PRIORIZAÇÃO DE ITENS DE PORTFÓLIO

Nesta seção, apresentam-se brevemente os conceitos relacionados a gestão de itens de portfólio, sendo estes produtos acabados em estoque, prontos para a venda ao cliente. Em seguida, discute-se a importância, benefícios e também os desafios dessa atividade.

Posteriormente, apresentam-se os métodos mais comuns utilizados na priorização de itens de portfólio e analisa-se sua relevância, mas também suas limitações, em especial para empresas que desejam priorizar seus produtos com base em múltiplos critérios e não apenas com base em preço ou rotatividade.

#### 2.1.1 Gestão de itens de portfólio

Em linha a definição apresentada em Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa (2024), entende-se portfólio como uma coleção de itens armazenados para determinado fim. Assim, no contexto deste trabalho, portfólio pode ser interpretado como o conjunto de produtos acabados mantidos em estoque para venda; no estudo de caso, peças automotivas de reposição que podem ser identificadas por meio de seu SKU ou código de fabricante original do equipamento (do inglês, OEM – *Original Equipment Manufacturer*). Logo, sua gestão pressupõe o controle e otimização das quantidades armazenadas, visando algum objetivo, sendo o mais comum a minimização de custos. No contexto da autopeças, onde foi desenvolvido

este trabalho, serão consideradas diferentes finalidades para guiar a gestão e priorização de seu portfólio.

Conforme ilustrado por Zipkin (2000) e Wild (2002), a gestão de itens de portfólio permeia o cotidiano, seja na gestão de alimentos nas despensas das casas, de materiais de escritório em uma universidade, ou mesmo de roupas em uma mala de viagem. Além disso, ainda segundo Zipkin (2000), esse conceito está diretamente atrelado ao desenvolvimento da escrita, uma vez que esta foi desenvolvida como forma de contabilizar alimentos.

Porém, apesar de ser um tema corriqueiro, a gestão eficiente de itens de portfólio em um contexto empresarial qualquer é crucial para o bom funcionamento da organização e está diretamente relacionada à gestão financeira, uma vez que tais itens representam capital imobilizado e ocupam espaço físico (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018; ZIPKIN, 2000). No contexto de produção industrial em específico, a gestão de itens de portfólio, entendidos como produtos acabados em estoque, está diretamente relacionada ao planejamento e controle da produção, dado que pode agir como uma garantia contra flutuações inesperadas no suprimento e na demanda e pode ser uma resposta rápida à falta de flexibilidade ou capacidade da linha de produção (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Por um lado, a manutenção de itens em estoque representa um custo, por imobilizar considerável montante de capital e ocupar espaço físico; um risco, pois os itens podem se deteriorar, tornar-se obsoletos ou simplesmente perder-se; e pode ocultar problemas, como falta de confiabilidade dos fornecedores, itens fora do padrão especificado, dentre outros (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018). Por outro lado, ela é essencial para o atendimento da demanda dentro dos prazos estabelecidos ou esperados, representando uma garantia contra flutuações e incertezas, e permite a conciliação entre fornecimento e demanda (ARNOLD; CHAPMAN; CLIVE, 2008; SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Ressalta-se que gestão de portfólio é de extrema importância para a avaliação da empresa sob a óptica do cliente, uma vez que a falta de itens é pouco tolerada. Empresas que apresentam uma gestão eficiente dos itens de seu portfólio destacam-se positivamente e podem apresentar uma vantagem competitiva; como exemplo, temos o desenvolvimento do *just-in-time* por companhias japonesas, contribuindo como um fator importante para o seu sucesso (ZIPKIN, 2000).

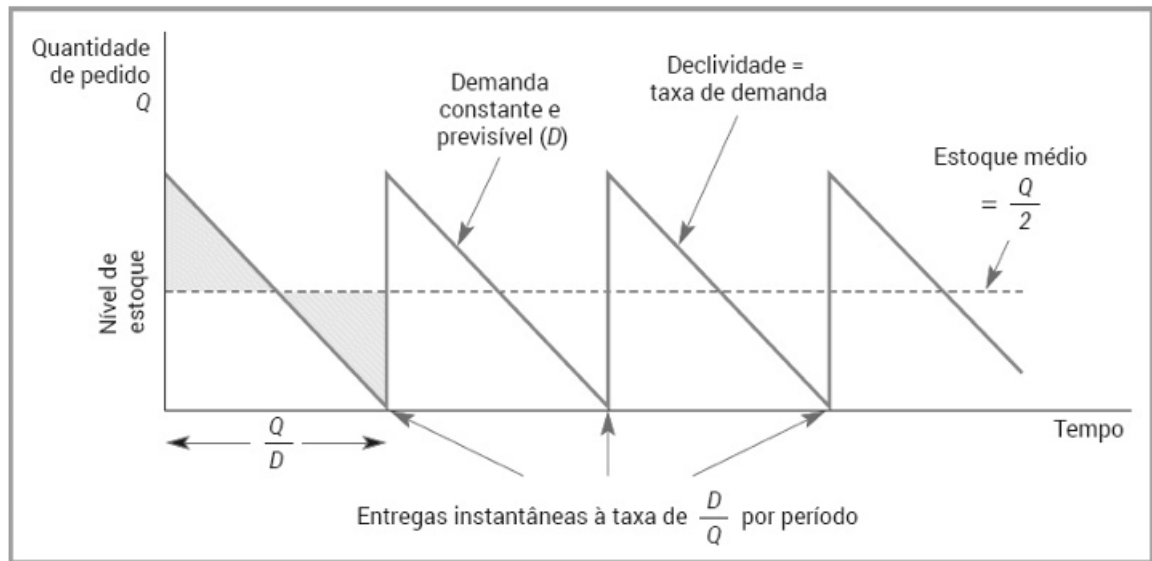
O tema começou a ser abordado cientificamente no início do século XX, mas ganhou destaque após a 2ª Guerra Mundial com pesquisadores se dedicando a problemas de otimização de estoques com demanda estocástica (BARTMANN; BECKMANN, 1992). Atualmente, há diversos sistemas de gestão de itens de portfólio disponíveis, mas muitas empresas os utilizam apenas como uma ferramenta para acompanhar a quantidade de itens e não adotam uma sistemática de gestão e otimização.

Assim, a gestão de itens de portfólio é um segmento da engenharia de produção que visa gerar informações que servirão de subsídio para a tomada de decisão em três principais aspectos: a quantidade de itens de reposição a ser encomendada de fornecedores, o momento em que o pedido de reposição deve ser feito e os procedimentos que devem ser estabelecidos para controle e priorização dos itens em estoque ou em falta (ARNOLD; CHAPMAN; CLIVE, 2008; SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

O primeiro aspecto, ou seja, a determinação da quantidade de itens de reposição a ser encomendada de fornecedores, também conhecida como decisão de volume, deve levar em consideração os custos e os perfis de estoque. Os custos de estoque englobam custos de emissão do pedido de reposição, ao considerar os processos administrativos envolvidos; descontos no preço oferecido por fornecedores, em especial, quando são encomendadas grandes quantidades; os malefícios da falta de estoque, como perda de faturamento por deixar de atender às necessidades dos clientes; custos de capital de giro, em particular, quando o prazo de cobrança dos fornecedores é inferior ao prazo de recebimento do cliente; custos de estocagem propriamente ditos, como custo de manutenção do espaço físico; risco de obsolescência ou deterioração, especialmente quando há risco de itens em estoque tornarem-se obsoletos ou deteriorarem-se (no caso de itens perecíveis) antes de serem vendidos ou utilizados; e custos de ineficiência operacional, quando os itens estocados esconderem problemas segundo a filosofia de produção enxuta (ARNOLD; CHAPMAN; CLIVE, 2008; SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Já os perfis de estoque são representações visuais do nível de estoque ao longo do tempo que permitem a visualização do estoque médio, do prazo e da frequência de reposição (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018). A Figura 2.1 representa graficamente um perfil de estoque simplificado.

Figura 2.1 – Perfil de estoque simplificado



Fonte: Slack; Brandon-Jones; Johnston (2018).

Para determinar essa quantidade ideal que leva em consideração os custos de estoque e o seu perfil, o método mais comum é o do lote econômico de compra (LEC). Essa abordagem busca equilibrar as vantagens e desvantagens de se manter itens em estoque. Para isso, o custo de estoque é subdividido em custo de manutenção do estoque, que inclui custo de capital de giro, custo de estocagem e custo de risco de obsolescência ou deterioração, e em custo de pedido, que considera custo de emissão do pedido e potencial desconto no preço (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Denominando a taxa de demanda por intervalo de tempo  $D$  e a quantidade de itens de reposição em cada pedido  $Q$ , descreve-se o estoque médio e a frequência de reposição do estoque através das equações 1 e 2 respectivamente. Em seguida, chamando o custo de manutenção unitário de  $C_m$  e o custo de pedido unitário de  $C_p$ , obtém-se as equações 3 e 4 para a descrição do custo de manutenção e custo de pedido, respectivamente. Com base nisso, obtém-se a equação 5 para descrever o custo de estoque (ARNOLD; CHAPMAN; CLIVE, 2008; SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

$$\text{Estoque médio} = Q/2 \quad (1)$$

$$\text{Frequência de reposição} = D/Q \quad (2)$$

$$\text{Custo de manutenção} = C_m \times Q/2 \quad (3)$$

$$\text{Custo de pedido} = C_p \times D/Q \quad (4)$$

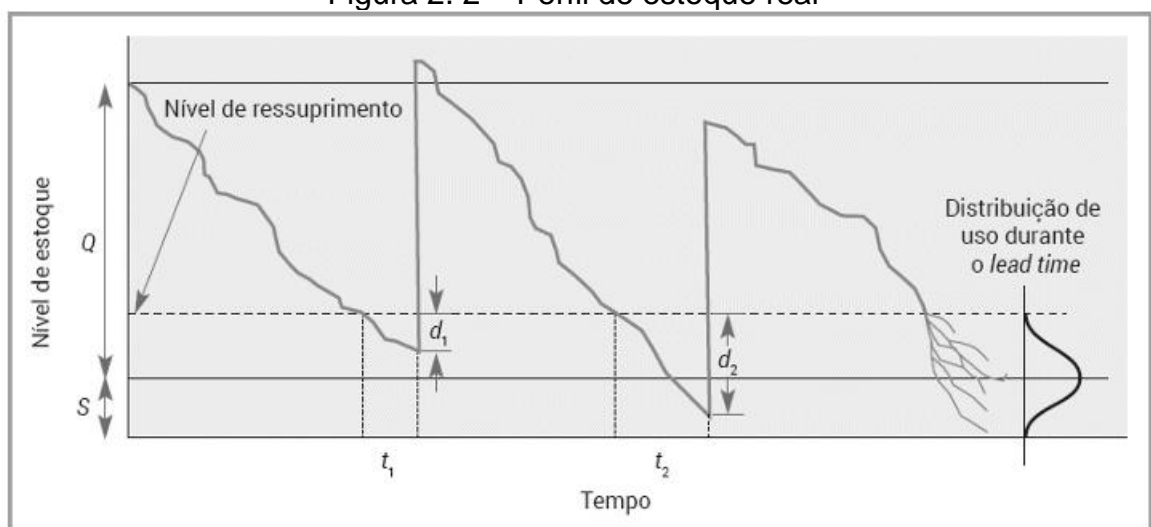
$$\text{Custo de estoque} = \text{Custo de manutenção} + \text{Custo de pedido} = \frac{C_m Q}{2} + \frac{C_p D}{Q} \quad (5)$$

Para determinar o LEC, basta derivar a função que descreve o custo total, representada pela equação 5, e igualá-la a zero. Assim, pode-se isolar a quantidade que representa o LEC e tem-se uma resposta de qual seria a quantidade ideal a ser encomendada em cada pedido de reposição, representada pela equação 6 (ARNOLD; CHAPMAN; CLIVE, 2008; SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

$$LEC = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_m}} \quad (6)$$

O segundo aspecto sob o qual a gestão de itens de portfólio se debruça é o momento em que o pedido de reposição deve ser feito, também conhecido como decisão de *timing*. Para determiná-lo, deve-se considerar que tanto a demanda como o prazo recebimento do pedido, também denominado *lead time*, não são perfeitamente previsíveis, resultando em um perfil de estoque real mais próximo do representado na Figura 2.2 (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Figura 2. 2 – Perfil de estoque real



Fonte: Slack; Brandon-Jones; Johnston (2018).

Assim, em casos reais, o pedido de reposição deve ser emitido de modo que a garantir a manutenção de um estoque mínimo de segurança contra flutuações tanto na demanda, como no *lead time* de entrega. Para calcular este estoque mínimo, deve-se levar em consideração a distribuição de probabilidade que descreve a demanda durante o *lead time*, dada pela combinação da distribuição que descreve a flutuação da demanda com a que descreve a variação de *lead time*, ambas determinadas com base em dados históricos (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Por fim, o último aspecto coberto pela gestão de itens de portfólio é o estabelecimento de procedimentos para priorização e controle dos itens em estoque ou em falta, que podem se basear em diferentes características tanto da empresa, como do tipo de produto comercializado.

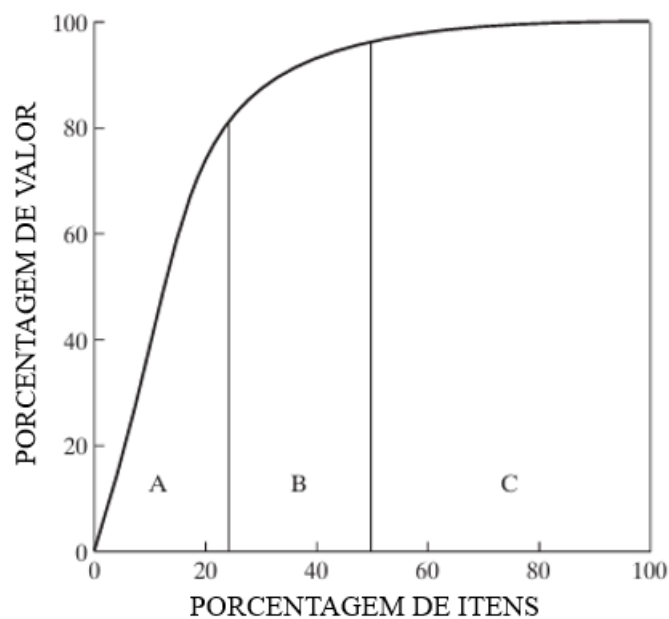
### **2.1.2 Priorização de itens de portfólio**

A priorização é essencial para o desenvolvimento de procedimentos de controle e tomada de decisão em relação aos itens de portfólio (ARNOLD; CHAPMAN; CLIVE, 2008). Isso é verdade especialmente para empresas que operam com uma grande quantidade de itens, pois qualquer ação tomada em relação ao portfólio desencadeia a necessidade de lidar com grandes quantidades de dados, o que pode ser moroso e custoso. Assim, a priorização permite que qualquer ação seja feita gradativamente, começando com os itens considerados mais importantes.

A determinação de quais itens de portfólio são mais importantes pode ser feita com base em diferentes ferramentas de priorização, sendo a curva ABC a mais comumente empregada. A curva ABC é um método de classificação baseado na observação de que um número pequeno de itens geralmente domina os resultados atingidos em qualquer situação, conhecida como lei de Pareto ou regra 80/20 (ARNOLD; CHAPMAN; CLIVE, 2008; SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018). Segundo Viana (2006), essa conclusão foi obtida por Vilfredo Pareto no fim do século XIX em seu estudo sobre a distribuição de renda entre a população. Neste estudo, ele constatou que cerca de 20% da população detinha 80% de toda a riqueza. Posteriormente, verificou-se que este princípio é aplicável a diversas situações, como na determinação das causas mais relevantes de um problema (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

No contexto de gestão de itens de portfólio, a curva ABC classifica os itens em três principais grupos: A) itens que possuem maior valor, B) itens com valor intermediário; e C) itens com pequeno valor (VIANA, 2006), conforme ilustrado na Figura 2.3 O valor pode ser mensurado como impacto no faturamento (DIAS, 2010), custo de armazenamento, uso ou uma combinação dos dois últimos, isto é, o uso ponderado pelo custo do item (FLORES; WHYBARK, 1986). A quantidade de itens categorizados no grupo A é relativamente pequena quando comparada às quantidades dos grupos B e C (VIANA, 2006). Assim, prioriza-se os itens classificados no grupo A para a aplicação de quaisquer alterações em sua gestão, pois o impacto financeiro seria maior.

Figura 2.3 – Curva ABC



Fonte: Traduzido e adaptado de Arnold; Chapman; Clive (2008).

Porém, conforme observou Silva, Santos e Assunção (2023), apesar de a curva ABC ser uma ferramenta prática e muito difundida, ela é limitada por se basear em um único critério: o valor do item. Assim, surgem outras ferramentas que adotam mais critérios para a priorização de itens, como a utilização de uma matriz 3x3, em que cada item é avaliado em duas dimensões (custo de armazenagem e criticidade, por exemplo) e, para cada dimensão, é classificado em A, B ou C (FLORES; WHYBARK, 1986), como ilustrado na Figura 2.4 Como desdobramentos da ferramenta introduzida por Flores e Whybark (1986), podemos citar a matriz ABCxXYZ utilizada por



Suryaputri, Gabriel e Nurcahyo (2022), que observa o custo de aquisição de um item (classificado em ABC) e a variabilidade e previsibilidade da demanda (classificado em XYZ), ou a matriz ABCxGUT utilizada por Cornélio e Pacheco (2022), que avalia o giro do estoque (classificado em ABC) e as aplicações de um mesmo item (classificado em G: produtos gerais, com vários usos; U: produtos de uso único, e S: item específico de um produto).

Figura 2.4 – Exemplo de matriz 3x3

		Criticidade		
		Alta	Média	Baixa
Custo de armazenagem	A	Crítico		
	B	Crítico	Importante	
	C	Crítico		Trivial

Fonte: Traduzido e adaptado de Flores; Whybark, (1986).

Embora já apresentem uma vantagem em relação à curva ABC, tais matrizes ainda se mostram limitadas quando se pretende considerar mais de dois critérios na avaliação de itens. Assim, os métodos MCDM surgem como uma alternativa, pois permitem a análise de mais critérios simultaneamente para embasar a tomada de decisão.

## 2.2 MÉTODOS DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

Nesta seção, é apresentada uma introdução ao processo de tomada de decisão, às limitações da mente humana para lidar com decisões em ambientes complexos e à teoria de análise de decisão que foi desenvolvida para preencher essa lacuna. Em seguida, são apresentados os métodos MCDM e a sua importância para embasar decisões em diferentes áreas da engenharia de produção.

### 2.2.1 O processo decisório

A necessidade de tomar decisões é inerente a vida humana, o que se reflete também em organizações, seja do primeiro, segundo ou terceiro setor. Porém, diferentemente de decisões pessoais, que podem ser tomadas de maneira informal, decisões no âmbito de uma organização devem seguir processos estruturados, consistentes e transparentes. Nas organizações, o processo decisório busca a melhor alternativa para problemas complexos em ambientes de risco e incerteza e geralmente envolve pessoas de diferentes departamentos e níveis hierárquicos, muitas vezes com interesses distintos (SHIMIZU; CARVALHO; LAURINDO, 2006).

A mente humana tem capacidade limitada para fazer escolhas em ambientes complexos e adapta-se a identificar a decisão mais satisfatória com base em um método aproximado conhecido como heurísticas cognitivas (GOODWIN; WRIGHT, 2004). As heurísticas são estruturas de influência, diretamente adaptadas ao conhecimento sobre o ambiente, utilizadas pela mente para chegar a julgamentos em tarefas decisórias em meio às incertezas. Elas simplificam a complexidade das tarefas a operações simples de julgamento que, na maioria das vezes, levam a conclusões úteis. Porém, podem levar a erros graves e sistemáticos (GOODWIN; WRIGHT, 2004; TONETTO et al., 2006).

Pesquisas na área de psicologia nas décadas de 1950 e 1960 comprovaram que os julgamentos humanos são menos coerentes do que decisões baseadas em modelos matemáticos. Com base nisso, Simon (1956 *apud* TONETTO et al., 2006) desenvolveu sua teoria da “racionalidade limitada”, que afirma que a mente humana busca decisões que satisfaçam as suas aspirações e simplificam o processo decisório devido a limitações de tempo e capacidade de trabalho mental. Posteriormente, na década de 1970, pesquisas se debruçaram sobre a utilização de heurísticas cognitivas no processo decisório quando são avaliadas duas ou mais opções considerando fatores interdependentes. Com isso, abandonou-se a concepção de que o homem é capaz de dominar a sua racionalidade. As teorias sobre o processo decisório passaram a considerar que o ser humano tem capacidade limitada para o trabalho mental e, por isso, desenvolveu modos simplificados de raciocinar (TONETTO et al., 2006).

A fim de preencher essa lacuna, despontam diferentes métodos de análise de decisão que envolvem decomposição do problema em suas partes constituintes,

análise fragmentada e posterior agregação de resultados. O problema original é fragmentado em problemas menores e mais simples que podem ser analisados separadamente. Após a análise individual de cada problema menor, faz-se a agregação sistemática dos resultados de modo a selecionar o curso de ação mais adequado. Essa estratégia genérica presente nos métodos de análise de decisão é conhecida como “orientação para dividir e conquistar” (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

Além de fornecer uma estratégia estruturada para lidar com questões complexas, a análise de decisão providencia ferramentas claras e rastreáveis. Isso permite que a decisão seja embasada em um racional defensável e gera subsídios para justificá-la frente a gestores, colegas, agências externas, público em geral ou si próprio. Ademais, tais ferramentas permitem a agregação de visões conflitantes quando tomadores de decisão de diferentes áreas e com interesses distintos se reúnem para encontrar a alternativa mais adequada para um problema interdisciplinar (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

Porém, vale ressaltar que a análise de decisão não fornece a solução ótima – apenas indica a alternativa mais adequada observando diferentes aspectos do problema. Ela é, então, uma disciplina com embasamento matemático que auxilia o processo decisório por trazer diferentes perspectivas para se selecionar um curso de ação (GOODWIN; WRIGHT, 2004). Nesse cenário de análise de decisão, surgem diferentes métodos MCDM.

### **2.2.1 Métodos MCDM**

Classificados no âmbito da pesquisa operacional, os métodos MCDM são ferramentas de análise de decisão que utilizam a modelagem matemática para auxiliar no processo decisório quando várias alternativas e múltiplos critérios, por vezes conflitantes, precisam ser considerados (BHUSHAN; RAI, 2004). Segundo Rangel e Gomes (2010), eles são adotados em inúmeras áreas com o propósito de selecionar, ordenar, classificar ou relatar as alternativas disponíveis em um processo decisório que considera múltiplos critérios, sejam eles quantitativos ou qualitativos.

Empregam-se diferentes classificações para diferenciar os métodos MCDM, sendo uma das mais usuais a divisão em Escola Americana e Escola Francesa (ou Europeia), baseada no local de origem da linha de pensamento de cada método (RANGEL; GOMES, 2010). A Escola Francesa, cujas principais vertentes são os

métodos ELECTRE e PROMÉTHÉE, utiliza a noção de superação; já a Escola Americana baseia-se no agrupamento e síntese de todas as informações conhecidas sobre o problema e pode ser subdividida em métodos baseados em considerações axiomáticas como *Multiattribute Utility Theory* (MUAT - Teoria de Utilidade Multiatributo) e métodos de análise hierárquica, como o AHP (BRANS; VINCKE; MARESCHAL, 1986; JACQUET-LAGREZE; SISKOS, 1982; RANGEL; GOMES, 2010; ROY, 1991; SAATY, 1990). Apesar de a classificação em escolas ser popular, há métodos que utilizam elementos de ambas e não são enquadrados como pertencentes a uma ou outra escola (RANGEL; GOMES, 2010).

Em termos de popularidade, tanto nacional quanto internacionalmente, os métodos de ambas as escolas são populares, sendo o método AHP o mais utilizado (SILVA; FEITOSA, 2023; SILVA et al., 2021). Quando observado o cenário internacional, de acordo com uma revisão da literatura conduzida por Silva et al. (2021), este método é seguido pelo *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) e *Analytic Network Process* (ANP). Já em publicações brasileiras, segundo o estudo bibliométrico realizado por Silva e Feitosa (2023), o método AHP é seguido pelo *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* (PROMETHEE) e TOPSIS.

Métodos MCDM são ampla e regularmente utilizadas em diversas áreas da engenharia de produção, com destaque para a pesquisa operacional, seguida pela gestão da produção e engenharia organizacional (SILVA; FEITOSA, 2023). Como tais metodologias estão classificadas sob o âmbito da pesquisa operacional, a prevalência de publicações nesta área era esperada.

Dentre os inúmeros exemplos de aplicação de métodos MCDM, pode-se citar o uso do método AHP para a classificação de peças de reposição em uma fábrica de bens de capital, como apresentado por Salomon (2023), ou a aplicação do método TOPSIS para a priorização de ações operacionais em uma companhia de tratamento e distribuição de água, conforme estudo conduzido por Freitas et al. (2022).

No contexto nacional, tem-se observado também o crescente uso de métodos híbridos (SILVA; FEITOSA, 2023), como o uso do método híbrido AHP-DEA (*Data Envelopment Analysis*) por Picoloto Chiwiacowsky (2022) para avaliação e seleção de fornecedores na indústria moveleira. No contexto de gestão de itens de portfólio em autopeças, não foram encontradas publicações científicas. Isso contribui para a

justificativa do escopo deste trabalho que pode contribuir para a difusão dessas técnicas nesta área do conhecimento.

## **2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS AHP E SMART**

Dado que este trabalho propõe uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART, nesta seção, esses métodos MCDM são apresentados e detalhados em sua integridade para melhor compreensão. Ambos os métodos pertencem à Escola Americana e possuem robusta formulação matemática. O método AHP, o mais popular no contexto nacional e internacional segundo as revisões bibliográficas feitas por Silva e Feitosa (2023) e Silva et al. (2021), é reconhecido por decompor o problema hierarquicamente em questões menores de fácil resolução, que exigem a comparação par a par de critérios de decisão e de alternativas. Já o método SMART destaca-se por sua facilidade de aplicação, marcada por simplicidade, rapidez, transparência e fácil compreensão (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

### **2.3.1 Processo Hierárquico Analítico (AHP)**

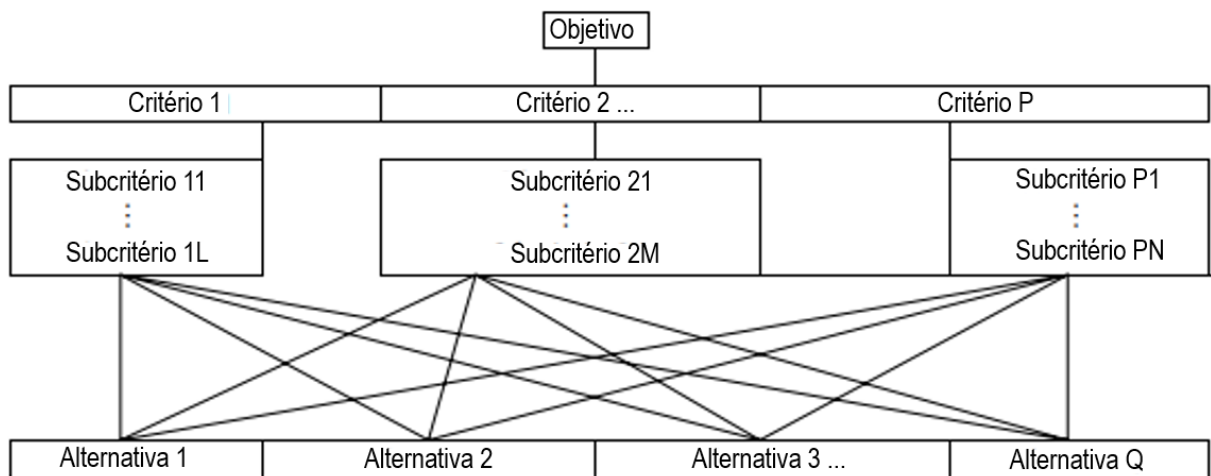
Desenvolvido por Saaty na década de 1970, o AHP é um dos métodos MCDM mais populares da atualidade que se baseia na decomposição hierárquica do problema original e na comparação par a par de critérios de decisão e de alternativas (SILVA et al., 2021). De rápida aplicação e fácil compreensão, é um método simples e eficaz bem aceito por tomadores de decisões e popular em diferentes segmentos, como segurança e defesa, estudos sociais e pesquisa e desenvolvimento (BHUSHAN; RAI, 2004).

O AHP auxilia na própria compreensão do problema, uma vez que o decompõe hierarquicamente em questões menores de fácil resolução. Assim, objetivo geral, critérios de decisão, subcritérios e alternativas são escalados hierarquicamente de modo a permitir uma visão geral das relações complexas no contexto do problema e auxiliar na identificação da importância relativa através de comparações pareadas para posterior avaliação e agregação de resultados (BHUSHAN; RAI, 2004; SAATY, 1990; SILVA, 2022).

Essa decomposição hierárquica tem dois propósitos: expor uma visão ampla das relações complexas intrínsecas ao problema e auxiliar o processo decisório ao permitir que o tomador de decisão examine se as questões em cada nível são da mesma ordem de grandeza para que seja possível calibrar a comparação de elementos. Para isso, utiliza-se uma escala fundamental em que julgamentos verbais variando de importância igual entre dois fatores a sobreposição extrema de um sobre o outro se traduz em julgamentos numéricos que variam de um a nove respectivamente (SAATY, 1990).

A aplicação do AHP segue cinco principais etapas, sendo a primeira a decomposição hierárquica em objetivo geral, critérios de decisão, subcritérios e alternativas, conforme ilustrado na Figura 2.5. Essa hierarquia indica a relação de elementos de um nível com os de um nível imediatamente abaixo, conectando direta ou indiretamente todos os elementos (BHUSHAN; RAI, 2004; SAATY, 1990).

Figura 2.5 – Decomposição hierárquica proposta pelo AHP.



Fonte: Traduzido e adaptado de Bhushan; Rai (2004).

A segunda etapa diz respeito à comparação pareada de critérios, subcritérios e alternativas utilizando a escala apresentada na Tabela 2.1. Esses dados podem ser coletados diretamente com especialistas ou tomadores de decisão em relação ao problema estudado (BHUSHAN; RAI, 2004).

Tabela 2.1 – Escala de avaliação proposta pelo AHP

Opção	Valor numérico
Igual	1
Marginalmente forte	3
Forte	5
Muito forte	7
Extremamente forte	9
Valores intermediários para refletir entradas <i>fuzzy</i>	2, 4, 6, 8
Refletir a dominância do segundo fator em relação ao primeiro	Recíprocos

Fonte: Traduzido e adaptado de Bhushan; Rai (2004).

A seguir, registram-se as comparações obtidas na etapa anterior em matrizes quadradas cujos elementos  $a_{ij}$  indicam a importância relativa do fator  $i$  em relação ao fator  $j$ , sendo fator um critério, subcritério ou alternativa. Todos os elementos da diagonal principal da matriz são iguais a um, uma vez que comparam cada fator em relação a si mesmo. O restante da matriz indica que o fator  $i$  é mais importante que o fator  $j$  se o elemento  $a_{ij}$  for maior que um e vice-versa (BHUSHAN; RAI, 2004; SAATY, 1990).

Na quarta etapa, obtém-se a importância relativa dos vários critérios, subcritérios ou alternativas comparados em cada matriz através da normalização dos elementos do autovetor principal da matriz de comparação pareada. Ou seja, os elementos normalizados do autovetor principal indicam os pesos relativos de cada critério ou subcritério ou os *ratings* relativos de cada alternativa (BHUSHAN; RAI, 2004).

Em seguida, avalia-se a consistência de cada matriz quadrada de ordem  $n$  através da comparação do índice de consistência CI obtido através da equação 7 com um índice de uma matriz aleatória RI igual a 1,12 para  $n = 5$ . Ressalta-se que, na fórmula para cálculo do CI,  $\lambda_{max}$  representa o maior elemento do autovetor principal da matriz avaliada. Tal comparação resulta em uma razão de consistência CR, conforme equação 8, que deve ser menor ou igual a 0,1 para garantir a consistência e aplicabilidade do método. Como as comparações dos fatores são subjetivas, é possível que surjam algumas pequenas inconsistências que podem ser toleradas pelo AHP. Porém, se a inconsistência for muito alta, recomenda-se a revisão das comparações (BHUSHAN; RAI, 2004).

$$CI = (\lambda_{\max} - n)(n - 1) \quad (7)$$

$$CR = CI/RI \quad (8)$$

Então, os *ratings* de cada alternativa são multiplicados pelos pesos dos subcritérios e agregados para se chegar a *ratings* locais em relação a cada critério. Em seguida, os *ratings* locais são multiplicados pelos pesos de cada critério e agregados de modo a se obter os *ratings* globais que podem ser utilizados para classificar cada alternativa em mais a menos importante em relação a todos os critérios e subcritérios analisados (BHUSHAN; RAI, 2004).

Neste trabalho, propõe-se uma abordagem MCDM híbrida para o desenvolvimento do estudo de caso em que o método AHP é aplicado parcialmente para a avaliação pareada dos critérios de decisão e obtenção dos pesos relativos. Optou-se pela aplicação parcial – e não integral – do método para evitar um processo oneroso, pois a autopeças, objeto do estudo de caso, opera com um grande número de itens em seu portfólio e o AHP exigiria a comparação de SKUs x SKUs em relação a cada critério.

### 2.3.2 Técnica Simples de Avaliação Multicritério (SMART)

Apresentado por Edwards em 1971 (*apud* GOODWIN; WRIGHT, 2004), o método SMART é amplamente utilizado no processo decisório com múltiplos critérios de decisão devido a sua simplicidade, rapidez, transparência e fácil compreensão, além de sua robustez matemática. Assim como o AHP, este método decompõe o problema original em partes menores, o que promove um melhor entendimento dos tomadores de decisão sobre o problema e encoraja o desenvolvimento de um racional defensável para a escolha da melhor alternativa (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

Apesar de simples e de fácil compreensão, um estudo conduzido e publicado por Winterfeldt e Edwards (1986 *apud* GOODWIN; WRIGHT, 2004) sugere que os resultados obtidos através do método SMART não necessariamente coincidem com os resultados esperados ao se aplicar um processo de tomada de decisão holístico, sem fundamentação matemática. Em geral, quanto maior o número de critérios observados, mais os resultados dos dois processos tendem a divergir; logo, conclui-se que métodos holísticos podem ser aplicáveis quando são considerados poucos

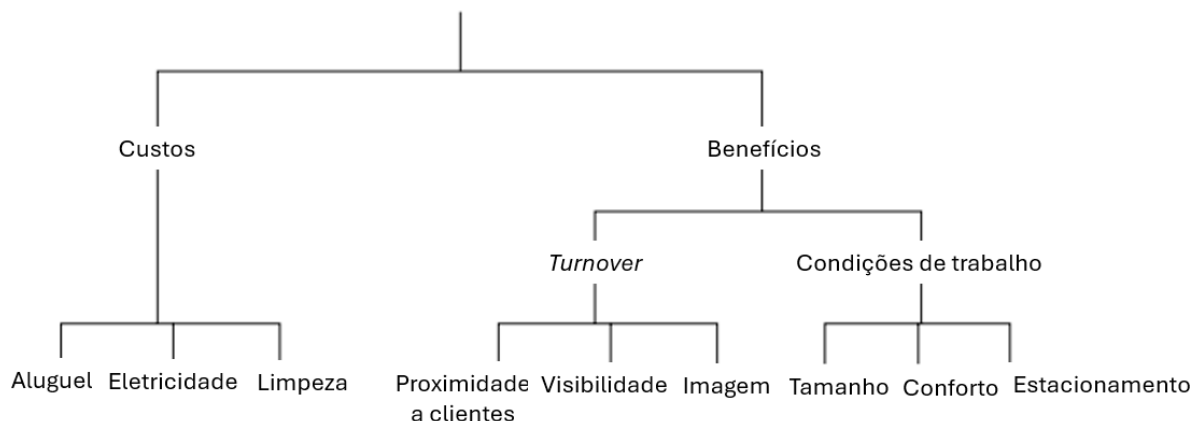


critérios, mas métodos MCDM se tornam cada vez mais necessários quanto maior o número de critérios (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

O SMART segue oito principais etapas de aplicação, iniciando com a identificação de um ou mais tomadores de decisão que atuarão no processo, dado um problema previamente definido. Na segunda etapa, são identificadas as alternativas para decisão e, na terceira, os critérios relevantes para a tomada de decisão. Para isso, pode-se construir uma árvore de valor que propõe dois grupos de critérios de decisão: os custos, que podem ser entendidos como critérios que impactam negativamente a escolha de uma alternativa caso ela apresente alta pontuação, e os benefícios, que podem ser interpretados como critérios favoráveis que impactam positivamente a avaliação de uma alternativa caso ela apresente alta pontuação (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

Como exemplo, Goodwin e Wright (2004) propõem um exercício de tomada de decisão em relação à escolha da localização de um escritório corporativo. Para isso, eles sugerem a árvore de valor apresentada na Figura 2.6, que tem como custos o valor do aluguel, da conta de luz e da limpeza. Já os benefícios podem ser subdivididos em *turnover*, relacionado a proximidade a clientes, visibilidade e imagem e em condições de trabalho, relacionadas a tamanho, conforto e estacionamento.

Figura 2.6 – Exemplo de árvore de valor com critérios para tomada de decisão



Fonte: Traduzido e adaptado de Goodwin; Wright (2004).

Em seguida, deve-se medir como cada alternativa performa em relação a cada critério de decisão, o que pode ser feito através da atribuição de uma nota de desempenho (*rating*) diretamente ou através do estabelecimento de uma função. No primeiro caso, estabelece-se uma escala de valores para características quantitativas

ou qualitativas (através de equivalência da percepção versus escala numérica) para que o tomador de decisão possa classificar cada alternativa em relação a cada critério. Já no segundo caso, encontra-se uma função que correlaciona um valor a performance de cada alternativa em relação a cada critério de decisão (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

Depois, é necessário determinar o peso relativo de cada critério de decisão através de uma técnica conhecida como *swing weights*, que pode ser aplicada tanto a critérios classificados em benefícios, como custos. Considera-se a melhor e a pior alternativa hipotética e analisa-se abstratamente importância relativa de cada critério. Para isso, deve-se questionar qual critério isoladamente tem mais impacto para aproximar a pior alternativa hipotética da melhor, criando assim uma ordem de importância entre os critérios. Em seguida, o critério identificado como mais importante nessa primeira avaliação é fixado com o peso 100 e os demais critérios são analisados em relação a este mais importante e recebem pesos. Ao final, obtêm-se os pesos finais através da normalização dos pesos identificados na segunda avaliação (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

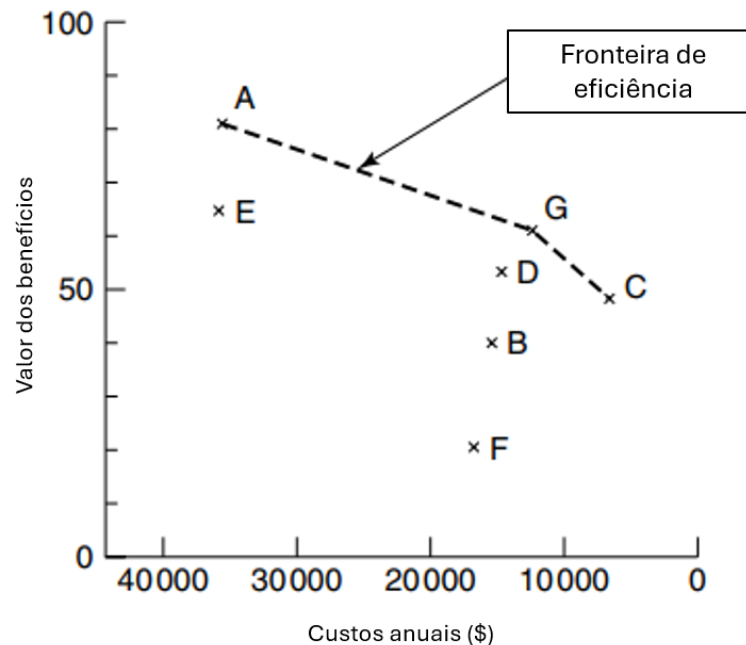
Então, a próxima etapa é agregar os valores através do modelo aditivo para determinar como cada alternativa performa como um todo em relação a todos os critérios de benefícios. Para isso, é feita uma agregação dos valores que simbolizam a performance de cada alternativa em cada critério pondera pelos respectivos pesos dos critérios. A equação 9 representa justamente isso, com  $v(x_i)$  representando o valor da alternativa  $i$ ,  $v_j(x_{ij})$  trazendo o valor de desempenho da alternativa  $i$  no critério  $j$  e  $k_j$  indicando a constante de escala normalizada para cada critério  $j$  (MOTA et al., 2021; XAVIER; MOTA; ALMEIDA, 2023). Assim, pode-se obter um *ranking* das melhores às piores alternativas para o problema em análise, considerando todo os critérios de decisão escolhidos (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

$$v(x_i) = \sum_{j=1}^n k_j v_j(x_{ij}) \quad (9)$$

Porém, em casos em que os tomadores de decisão têm dificuldade em avaliar o *trade-off* entre custos e benefícios, pode-se realizar as etapas de obtenção de pesos e agregação de valores considerando apenas os critérios relacionados a benefícios e, com os resultados em mãos, criar um gráfico de valor agregado de benefícios versus

custos para facilitar a visualização e escolha da alternativa mais adequada, conforme ilustrado na Figura 2.7 (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

Figura 2.7 – Exemplo de gráfico de valor agregado de benefícios *versus* custos



Fonte: Traduzido e adaptado de Goodwin; Wright (2004).

A fim de determinar se a alternativa indicada pelo método é realmente a mais adequada, pode-se conduzir uma análise de sensibilidade alterando os pesos relativos entre os critérios. Essa análise enriquece o entendimento dos tomadores de decisão sobre o problema e traz ainda mais clareza e embasamento sobre a alternativa mais adequada (GOODWIN; WRIGHT, 2004).

Este trabalho propõe uma abordagem MCDM híbrida, então, assim como o AHP, o método SMART foi aplicado parcialmente no desenvolvimento do estudo de caso. Ele foi selecionado porque apresenta uma forma simples de avaliação de alternativas e agregação de notas ponderadas, mesmo quando se trabalha com um grande número de itens a serem avaliados. Todas as suas etapas de aplicação foram seguidas, com exceção da construção de uma árvore de valor para classificação dos critérios de decisão em custos ou benefícios e da obtenção de pesos relativos entre os critérios de decisão através da técnica de *swing weights*.

Decidiu-se não criar uma árvore de valor, porque se trabalhou com um número limitado de critérios de decisão. Além disso, em vez de utilizar a técnica de *swing weights* proposta pelo SMART para a extração de pesos relativos, optou-se por utilizar

o método AHP, que promove a comparação pareada de todos os critérios e resulta em pesos mais consistentes.

### **3 METODOLOGIA DE PESQUISA**

Este trabalho compreende uma pesquisa científica, que pode ser entendida como um conjunto de procedimentos racionais e sistemáticos cujo objetivo é responder a um problema proposto. A pesquisa científica é desenvolvida ao longo de um processo composto por várias fases, que se inicia com a formulação de um problema e culmina na obtenção e discussão de resultados (GIL, 2002).

O objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho. Assim, na primeira seção é feita a caracterização da pesquisa e, na segunda seção, são expostas as etapas desenvolvidas e quais os métodos empregados.

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

A caracterização da pesquisa é feita a fim de facilitar o seu delineamento e a sua compreensão. Segundo Gerhardt e Silveira (2009) e Gil (2002), uma pesquisa científica pode ser classificada segundo seus objetivos, procedimentos, natureza e abordagem.

Com base nos objetivos propostos para esta pesquisa, pode-se classificá-la como exploratória. Pesquisas exploratórias são aquelas que promovem a familiarização com o problema a ser estudado a partir do levantamento e teste de hipóteses e formulação de possíveis soluções (GIL, 2002).

Quanto ao procedimento técnico, o desenvolvimento desta pesquisa consiste no estudo aprofundado e extensivo de poucos objetos, o que permite conhecê-los de forma ampla e detalhada. Assim, ela pode ser caracterizada como estudo de caso. Apesar de não permitir a generalização de resultados, o estudo de caso proporciona uma visão global do problema dentro de seu contexto, permitindo a descrição de variáveis causais de fenômenos complexos, a formulação de hipóteses e desenvolvimento de teorias, sempre preservando o seu caráter unitário (GIL, 2002).

Em relação a sua natureza, esta pesquisa é considerada aplicada, uma vez que visa gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos ao problema proposto, e envolve verdades e interesses locais, diretamente relacionados ao contexto em que foi desenvolvida (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Por fim, a abordagem desta

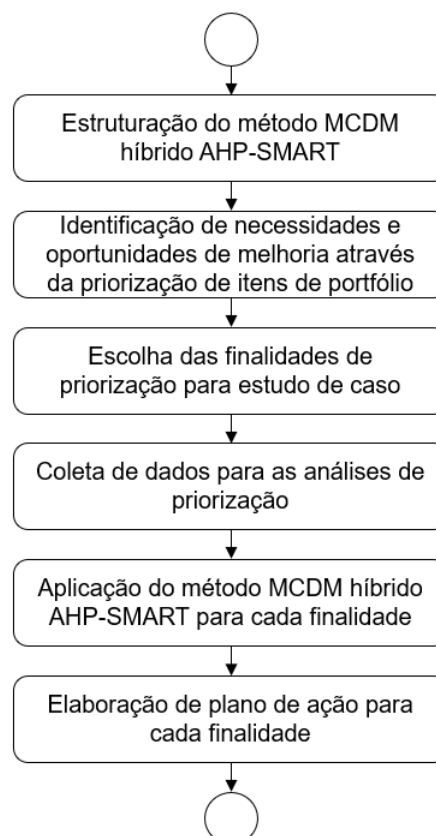
pesquisa é predominantemente quantitativa, considerando que se pretende empregar a linguagem matemática para descrever os fenômenos e gerar resultados numéricos e quantificáveis (GERHARDT; SILVEIRA, 2009), como os resultados da aplicação de métodos MCDM.

### 3.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E MÉTODOS DA PESQUISA

Segundo (FONTELLES et al., 2009), a elaboração de uma pesquisa científica é constituída por etapas ordenadas de maneira lógica e racional, abrangendo desde a escolha do tema, o planejamento do processo de investigação, o desenvolvimento do método escolhido, a coleta e a tabulação de dados, a análise de resultados, a elaboração das conclusões, até a divulgação de seus resultados. Portanto, é possível descrever uma pesquisa com base nas etapas desenvolvidas.

Dessa forma, elaborou-se o fluxograma apresentado na Figura 3.1, onde estão indicadas todas as etapas desenvolvidas durante a condução da presente pesquisa.

Figura 3.1 – Fluxograma das etapas de desenvolvimento da pesquisa



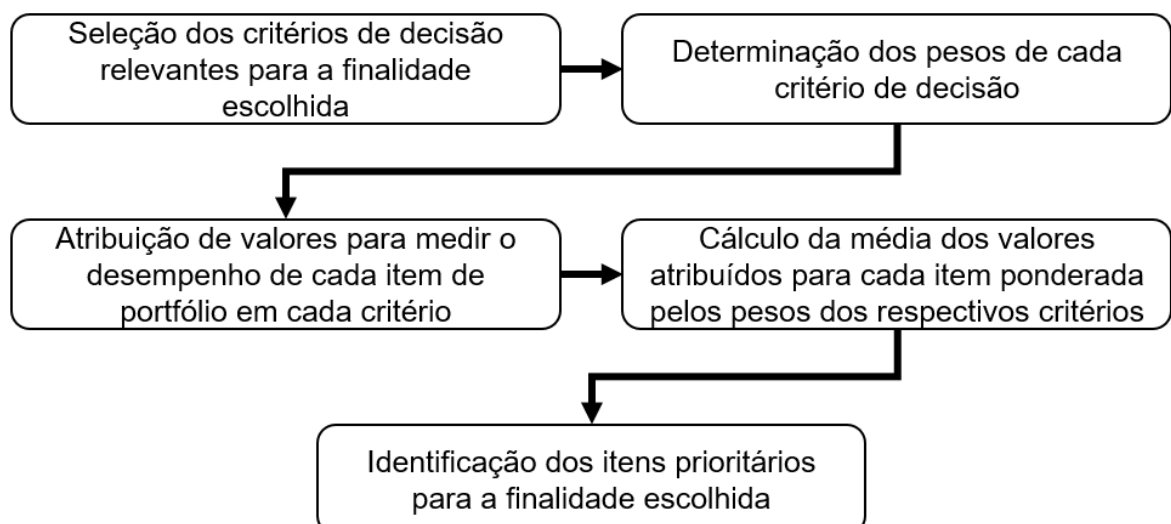
Fonte: Autoria própria.

Com o tema e a empresa onde foi desenvolvida já determinados, a primeira etapa da pesquisa foi estruturar a abordagem MCDM híbrida a ser aplicada, considerando os resultados que se esperava obter e as peculiaridades da aplicação, como o número de critérios de decisão que se pretendia considerar e o número de itens que seriam avaliados. Neste contexto, optou-se por empregar a abordagem MCDM híbrida AHP-SMART por unir a facilidade de aplicação do método SMART a uma grande quantidade de itens a serem avaliados à robustez do método AHP para a extração de pesos relativos entre os critérios de decisão.

A segunda etapa foi identificar em que circunstâncias dentro do contexto da empresa a aplicação do método MCDM para priorização de itens de portfólio era necessária ou poderia trazer melhorias. A próxima etapa foi selecionar quais necessidades ou oportunidades de melhoria seriam exploradas durante o desenvolvimento da pesquisa e, para cada necessidade ou oportunidade, escolher a finalidade da priorização. A fim de ilustrar a intercambialidade do método, ele foi aplicado em duas situações distintas.

Após as etapas de identificação de necessidades e oportunidades e de suas respectivas finalidades, foi feita a seleção dos itens de portfólio que seriam avaliados em cada aplicação do método AHP-SMART e a coleta de seus dados através dos sistemas administrativos utilizados pela empresa. Em seguida, aplicou-se o método MCDM híbrido AHP-SMART para cada finalidade escolhida, seguindo o passo-a-passo descrito na Figura 3.2.

Figura 3.2 – Etapas de aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART



Fonte: Autoria própria.

A primeira etapa da aplicação da abordagem MCDM híbrida AHP-SMART foi a seleção dos critérios de decisão relevantes para a finalidade escolhida. Isso significa que, para cada aplicação do método relacionada a uma finalidade, foi necessário identificar os critérios de decisão em relação aos quais cada item de portfólio seria avaliado, podendo abranger características quantitativas ou qualitativas.

Com os critérios de decisão selecionados, a próxima etapa foi estabelecer os seus respectivos pesos por meio da matriz de comparação pareada de critérios oriunda do AHP. Para isso, foram realizadas reuniões com a empresa para a determinação da importância relativa de cada critério através de comparações par a par. Essas comparações foram registradas em uma matriz cujos elementos  $a_{ij}$  indicam a importância relativa do atributo  $i$  em relação ao atributo  $j$ . Os pesos de cada atributo foram então obtidos através da normalização dos elementos do autovetor principal desta matriz.

Em seguida, com base nos dados coletados e com o auxílio da empresa, cada item de portfólio foi avaliado em relação a cada critério de decisão e recebeu um valor numérico representando o seu respectivo desempenho. Esses valores numéricos podem ser entendidos como notas recebidas por cada item de portfólio em relação a cada critério.

Com a matriz de avaliação dos itens de portfólio em relação aos critérios completa, foram então calculadas as médias dos valores atribuídos a cada item ponderadas pelos pesos dos critérios definidos anteriormente. Em seguida, com base nas médias ponderadas, foram identificados os itens de portfólio a serem priorizados para a finalidade escolhida com base no *ranking* de priorização a partir da nota (ou *score*) de desempenho agregado.

Por fim, retornando às etapas de desenvolvimento da pesquisa, analisaram-se os resultados obtidos em cada aplicação do método MCDM e elaborou-se um plano de ação para cada uma das finalidades de aplicação realizadas no estudo de caso, fazendo recomendações para a empresa. Com esta etapa, concluiu-se a pesquisa científica cujo tema é a aplicação de uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART para a priorização de itens de portfólio em uma autopeças.



## 4 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, são expostos, em detalhes, todos os resultados das etapas da pesquisa. Na primeira seção, é caracterizada a empresa de autopeças onde foi desenvolvida a pesquisa. Na segunda seção, são expostas as necessidades e oportunidades de melhoria identificadas e é apresentado o processo de escolha de duas principais oportunidades para demonstrar a aplicação do método AHP-SMART.

Na sequência, na terceira seção, demonstra-se a aplicação do método AHP para a obtenção dos pesos relativos entre os critérios de decisão para cada finalidade de aplicação. Na quarta seção, selecionam-se os itens de portfólio avaliados para cada finalidade e atribuem-se valores, quantitativos ou qualitativos, para medir o desempenho de cada item em relação a cada critério. Na quinta seção, apresentam-se os resultados obtidos em formato de *rankings* de itens de portfólio prioritários para cada finalidade. Por fim, na última seção, discute-se a elaboração de planos de ação para cada finalidade de aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART, considerando os resultados obtidos.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O presente trabalho foi desenvolvido em uma autopeças tradicional da cidade de São Paulo, fundada nos anos 1940, e que continua em operação até hoje no bairro da Mooca. Atualmente, é referência no fornecimento de peças de reposição e equipamentos para veículos das marcas Willys e Ford em virtude de seu portfólio completo e da qualidade do atendimento. Vale ressaltar que, apesar de ser referência em Willys e Ford, a autopeças atende também outras marcas e modelos de veículos novos ou fora de linha.

Neste contexto, o portfólio de itens é vasto e compreende mais de 22.000 SKUs registradas e mais de 10.000 SKUs atualmente em estoque. Os itens são diversos e incluem vidros automotivos, motores, componentes de sistemas de distribuição, elementos de sistemas de refrigeração, carroceria, entre outros. Por ter uma longa trajetória no ramo de autopeças, o portfólio contém itens novos e antigos com diferentes graus de raridade que são vendidos e enviados a todo Brasil.

## **4.2 IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES E OPORTUNIDADES DE MELHORIA**

Considerando as diferentes abordagens sob a óptica da engenharia de produção que poderiam ser aplicadas à empresa, voltou-se a atenção ao portfólio. Por englobar uma vasta quantidade de itens que imobilizam capital e geram custos, como aqueles relacionados à armazenagem em si, entendeu-se que um estudo neste departamento poderia trazer benefícios claros à empresa. Neste âmbito, identificaram-se as seguintes necessidades e oportunidades de melhorias que poderiam ser objeto de estudo no contexto da organização:

- a) Divulgação digital de itens de portfólio
- b) Desenvolvimento de sistema para acompanhamento e reposição de itens de portfólio
- c) Realocação de itens de portfólio para minimização de deslocamentos
- d) Realocação de itens de portfólio para melhor visualização

Vale ressaltar que, com mais de 22.000 SKUs registradas e mais de 10.000 SKUs atualmente em estoque, o estudo e a implantação de qualquer mudança ou projeto relacionado ao portfólio de peças de reposição esbarra em restrições de recursos financeiros, de pessoal e de tempo. Assim, a identificação de itens prioritários para estudo e implantação de projetos-piloto faz-se necessária. Porém, para cada projeto, é interessante identificar os itens prioritários com base em diferentes critérios de decisão. Neste contexto, surge a oportunidade de aplicação de um método MCDM para suportar a tomada de decisão em cada projeto-piloto.

Dentre as necessidades e oportunidades de melhoria relacionadas ao portfólio identificadas, concluiu-se, com base em reuniões com o tomador de decisão, que o armazenamento de itens de portfólio é feito de forma sistemática, seguindo uma lógica interna de nomeação e localização que está claramente exposta tanto nas prateleiras do estoque, como no sistema de informação utilizado para registro de peças em estoque e para realização de vendas com emissão de notas fiscais. Logo, não havia necessidade latente de realização de um estudo para realocação dos itens, seja para minimização de deslocamentos internos, seja para melhor visualização.

Assim, as oportunidades que se mostraram alinhadas aos objetivos da empresa foram a divulgação digital de itens de portfólio e o desenvolvimento de um sistema voltado ao acompanhamento e reposição de itens de portfólio. A primeira mostrou-se adequada, pois, atualmente, a divulgação digital não é feita de maneira sistemática e, por consequência, as vendas por meio da *internet* são esporádicas. Considerando as proporções atingidas pelas vendas por meios digitais nos últimos anos e, em especial, a proeminência de *marketplaces*, como o Mercado Livre e o Facebook Marketplace, para a venda de peças de reposição para veículos, a revisão da estratégia de divulgação digital torna-se necessária e, para isso, é importante haver uma priorização de itens a serem divulgados.

Já a segunda oportunidade se mostrou interessante, porque a empresa não utiliza nenhum sistema para acompanhamento e reposição de itens de portfólio. Atualmente, isso é feito com base na observação da procura de clientes, nas vendas e na *expertise* dos responsáveis. Assim, a implantação de um sistema de gestão de itens de portfólio, ao empregar o conceito de lote econômico de compra (LEC), pode trazer economias na compra de peças com fornecedores e aumento da produtividade da empresa.

Portanto, com o respaldo do tomador de decisão, optou-se por desenvolver o estudo de caso considerando duas finalidades de aplicação da abordagem MCDM para suporte à tomada de decisão: (i) priorização de itens para divulgação digital e (ii) priorização de itens para desenvolvimento de sistema voltado ao acompanhamento e reposição de itens de portfólio. Isso é fundamental para a seleção consciente de itens prioritários para a execução de projetos-piloto, que, devido ao grande número de itens de portfólio, contribuem para a demonstração do potencial da abordagem.

### **4.3 SELEÇÃO DOS CRITÉRIOS DE DECISÃO E ATRIBUIÇÃO DE PESOS**

Para cada uma das finalidades de aplicação, diferentes critérios de decisão foram considerados para a priorização e tomada de decisão. Assim, com base em reuniões com o tomador de decisão, concluiu-se que os critérios relevantes para cada caso seriam os expostos nas Tabelas 4.1 e 4.2.

Tabela 4.1 – Critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital

<b>Critérios de decisão</b>
1. Raridade
2. Margem de lucro
3. Preço de venda
4. Intercambialidade
5. Facilidade de envio

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4.2 – Critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque

<b>Critérios de decisão</b>
1. Giro do estoque
2. Margem de lucro
3. Preço de venda
4. Intercambialidade
5. Quebra de estoque

Fonte: Autoria própria.

Para cada finalidade de aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART, a comparação da importância relativa entre os critérios de decisão foi feita por meio da aplicação de um questionário. Neste questionário, foi pedido ao tomador de decisão que comparasse os critérios par a par utilizando a escala de avaliação da Tabela 4.3. Essa escala de avaliação é baseada na escala proposta por Saaty (1990), que traduz percepções qualitativas em valores numéricos.

Os resultados da aplicação do questionário para o caso cuja finalidade é a divulgação digital foram registrados nos Quadros 4.1 a 4.4 e os resultados da aplicação do questionário para o caso cuja finalidade é a implementação de um sistema de gestão de estoque foram documentados nos Quadros 4.5 a 4.8.

Tabela 4.3 – Escala de avaliação para comparação par a par de critérios

Nota	Definição	Descrição
9	Importância extrema maior	Um critério contribui extremamente mais que o outro para a tomada de decisão
7	Importância maior muito forte	Um critério contribui muito melhor que o outro para a tomada de decisão
5	Importância maior forte	Um critério contribui melhor que o outro para a tomada de decisão
3	Importância maior moderada	Um critério contribui ligeiramente melhor que o outro para a tomada de decisão
1	Igual importância	Os dois critérios contribuem igualmente para a tomada de decisão
1/3	Importância menor moderada	Um critério contribui ligeiramente menos que o outro para a tomada de decisão
1/5	Importância menor forte	Um critério contribui menos que o outro para a tomada de decisão
1/7	Importância menor muito forte	Um critério contribui muito menos que o outro para a tomada de decisão
1/9	Importância extrema menor	Um critério contribui extremamente menos que o outro para a tomada de decisão

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.1 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 1)

1. Importância do critério <b>raridade</b> em relação aos seguintes critérios:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←								→
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Margem de lucro								X	
Preço de venda									X
Intercambialidade	X								
Facilidade de envio					X				

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.2 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 2)

2. Importância do critério <b>margem de lucro</b> em relação aos seguintes critérios:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←					→			
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Preço de venda					X				
Intercambialidade	X								
Facilidade de envio	X								

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.3 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 3)

3. Importância do critério <b>preço de venda</b> em relação aos seguintes critérios:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←					→			
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Intercambialidade	X								
Facilidade de envio	X								

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.4 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital (parte 4)

4. Importância do critério <b>intercambialidade</b> em relação ao seguinte critério:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←					→			
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Facilidade de envio					X				

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.5 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 1)

1. Importância do critério <b>giro do estoque</b> em relação aos seguintes critérios:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←					→			
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Margem de lucro								X	
Preço de venda					X				
Intercambialidade	X								
Quebra de estoque					X				

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.6 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 2)

2. Importância do critério <b>margem de lucro</b> em relação aos seguintes critérios:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←					→			
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Preço de venda					X				
Intercambialidade	X								
Quebra de estoque					X				

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.7 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 3)

3. Importância do critério <b>preço de venda</b> em relação aos seguintes critérios:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←					→			
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Intercambialidade	X								
Quebra de estoque					X				

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.8 – Avaliação dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque (parte 4)

4. Importância do critério <b>intercambialidade</b> em relação ao seguinte critério:									
	Extremamente maior					Extremamente menor			
	←					→			
	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9
Quebra de estoque									X

Fonte: Autoria própria.

A âmbito de exemplificação, no Quadro 4.1, lê-se que o critério raridade tem importância menor muito forte quando comparado ao critério margem de lucro, o que se traduz no valor numérico 1/7, de acordo com a escala de avaliação apresentada na Tabela 4.3. Isso significa que a raridade contribui muito menos do que a margem de lucro para embasar a tomada de decisão.

Com base nos resultados desses questionários, foi possível obter as matrizes de comparação pareada (Quadros 4.9 e 4.10), extrair o autovetor principal de cada matriz, normalizar os valores e, com isso, obter os respectivos pesos de cada critério de decisão para cada caso (Quadros 4.11 e 4.12). Vale ressaltar que os índices de

consistência foram aproximadamente 0,1 para ambos os casos, logo, as matrizes se mostraram coerentes e foi possível aplicar o método AHP para extração de pesos.

Quadro 4.9 – Matriz pareada dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital

<b>Critérios</b>	<b>Raridade</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Intercambialidade</b>	<b>Facilidade de envio</b>
<b>Raridade</b>	1	1/7	1/9	9	1
<b>Margem de lucro</b>	7	1	1	9	9
<b>Preço de venda</b>	9	1	1	9	9
<b>Intercambialidade</b>	1/9	1/9	1/9	1	1
<b>Facilidade de envio</b>	1	1/9	1/9	1	1

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.10 – Matriz pareada dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque

<b>Critérios</b>	<b>Giro do estoque</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Intercambialidade</b>	<b>Quebra de estoque</b>
<b>Giro do estoque</b>	1	1/7	1	9	1
<b>Margem de lucro</b>	7	1	1	9	1
<b>Preço de venda</b>	1	1	1	9	1
<b>Intercambialidade</b>	1/9	1/9	1/9	1	1/9
<b>Quebra de estoque</b>	1	1	1	9	1

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.11 – Pesos relativos dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para divulgação digital

<b>Critérios</b>	<b>Raridade</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Intercambialidade</b>	<b>Facilidade de envio</b>
<b>Autovetor</b>	2.02	8.28	9.00	0.68	1.00
<b>Pesos relativos</b>	0.10	0.39	0.43	0.03	0.05

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4.12 – Pesos relativos dos critérios de decisão para priorização de itens de portfólio para aplicação de um sistema de acompanhamento e reposição de estoque

<b>Critérios</b>	<b>Giro do estoque</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Intercambialidade</b>	<b>Quebra de estoque</b>
<b>Autovetor</b>	0.72	1.79	1.00	0.11	1.00
<b>Pesos relativos</b>	0.16	0.39	0.22	0.02	0.22

Fonte: Autoria própria.



Observa-se que, em ambos os casos, os pesos relativos de margem de lucro e preço de venda estão entre os mais altos. Isso traduz o pensamento do tomador de decisão, que considera importante os itens de portfólio terem um preço relativamente alto e contribuírem com uma margem de lucro considerável para serem prioritários na implantação de ações voltados à gestão do portfólio. Dessa forma, é possível observar o impacto financeiro das ações quando é feito um projeto-piloto que inclui apenas os itens prioritários.

#### **4.4 SELEÇÃO DE ITENS A SEREM AVALIADOS E MEDIÇÃO DE SEU DESEMPENHO EM RELAÇÃO A CADA CRITÉRIO**

Para o caso de priorização de itens de portfólio para divulgação digital, optou-se por avaliar apenas as famílias de vidros, bombas de gasolina, bombas de óleo e bombas d'água, conforme ilustrado pela Tabela 4.4, totalizando 104 itens de portfólio avaliados. Tais famílias foram selecionadas por possuírem itens com características variadas que permitem a diferenciação clara quando avaliados segundo os critérios de decisão (raridade, margem de lucro, preço de venda, intercambialidade e facilidade de envio). Além disso, são famílias que englobam peças que, segundo a experiência dos responsáveis, poderiam trazer bons resultados se fosse feita a divulgação digital.

Cada item foi avaliado nos cinco critérios descritos anteriormente, sendo preço de venda e margem de lucro valores quantitativos obtidos com base nos dados coletados no sistema de informação da empresa e raridade, intercambialidade e facilidade de envio avaliados com base em valores qualitativos. Ressalta-se que, por questões de confidencialidade, o preço de venda e a margem de lucro de cada item foram omitidos neste trabalho. Já os valores qualitativos para raridade, intercambialidade e facilidade de envio foram obtidos em reuniões com o tomador de decisão para atribuição de notas relativas considerando uma escala de 0 a 100, sendo 0 o valor mais baixo e 100 o valor mais alto.

Tabela 4.4 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para divulgação digital

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Intercambialidade	Facilidade de envio
BS 12590	Bombas de Óleo	BOMBA WILLYS 6CC	*	*	70	40	60
BA BG5T/8501/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA RANGER 3.0	*	*	40	50	70
BA F4TQ/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F1000 3.6	*	*	90	10	80
BA 6U7Z/8501/B	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F250 4.2 G.	*	*	90	10	70
BA E5TN/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA FTO 4.4	*	*	90	30	80
VI XC35/2542006/AA	Vidros	VIDRO VIGIA FIXO F250	*	*	70	10	30
BS F77Z/6600/AB	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO RANGER	*	*	80	10	80
VI 510421257/VFI	Vidros	P/BRISA ENGESA FASE I	*	*	80	10	30
...	...	...	...	...	...	...	...
VI BD5A/6221412/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO DIR.LANDAU INC.	*	*	95	15	60
VI BD5A/6221413/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ.LANDAU INC.	*	*	95	15	60
VI BD5A/6221413/B	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ. LANDAU(VERDE)	*	*	95	15	60

Nota: \* Informações confidenciais.

Fonte: Autoria própria.

Para o caso de priorização de itens de portfólio para implantação de um sistema voltado ao gerenciamento de estoque, optou-se por avaliar os 106 itens mais vendidos nos últimos 12 meses, conforme ilustrado pela Tabela 4.5. Nesse caso, não houve segmentação por família, de forma que itens pequenos e de baixo valor agregado, como porcas ou parafusos, despontaram dentre os mais vendidos, já que, geralmente, as vendas são feitas em grandes quantidades.

Cada item foi avaliado em cinco critérios de decisão: giro do estoque (medido pela quantidade vendida nos últimos doze meses), preço de venda, margem de lucro, intercambialidade e quebra de estoque. Os três primeiros foram avaliados segundo valores quantitativos obtidos com base nos dados coletados do sistema de informação da empresa e os dois últimos foram classificados qualitativamente. Novamente, por questões de confidencialidade, as quantidades vendidas nos últimos doze meses, os

preços de venda e as margens de lucro foram omitidos neste trabalho. Já os valores qualitativos foram obtidos em reuniões com o tomador de decisão para atribuição de notas relativas considerando uma escala de 0 a 100, sendo 0 o valor mais baixo e 100 o valor mais alto.

Tabela 4.5 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM**	Intercambialidade	Quebra de estoque
PA 18180	Parafusos	PARAFUSO 7/16X4/G	*	*	*	40	10
PA 349368	Parafusos	PRISION.CAB.51 (7/16)	*	*	*	25	10
PO 638539	Porcas	PORCA 7/16 NF	*	*	*	25	10
RO 353075/S	Rolamentos	ESFERA 3/8	*	*	*	80	10
GO 800986	Geral Ofertas	VEDADOR DE VALVULA	*	*	*	40	10
PO 635516	Porcas	PORCA RODA	*	*	*	80	10
VE BD2B/12405/A	Velas Ignição	VELA WILLYS 6CC/4CC	*	*	*	60	10
GO 84621	Geral Ofertas	SOQUETE	*	*	*	50	10
...	...	...	...	...	...	...	...
BE 029904/05	Bendix / Bosch Freios	PINO ACIONADOR CIL. RODA	*	*	*	70	10
LA GE/1154	Lâmpadas	LAMPADA 2 POLOS 6V	*	*	*	25	10
PA E/802070/S201	Parafusos	PARAFUSO	*	*	*	15	10
FC 74DU/9155/B	Filtro de Combustível	FILTRO GASOLINA	*	*	*	90	10

Notas: \* Informações confidenciais; \*\* Últimos doze meses (UDM).

Fonte: Autoria própria.

#### 4.5 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO E RANKING DE ITENS PRIORITÁRIOS

Para cada caso, após a realização das avaliações individuais dos itens de portfólio em relação a cada critério, foi feita a padronização dos valores e foi calculada a nota final de cada item ponderada pelos respectivos pesos dos critérios de decisão. Em seguida, foi possível reorganizar a lista de itens com base nas notas finais, ordenando as notas de maneira decrescente e, com isso, obtendo o *ranking* de itens prioritários.

Tal procedimento foi feito para cada finalidade de priorização, como pode ser observado nas Tabelas 4.6 e 4.7. A Tabela 4.6 traz o *ranking* de itens de portfólio prioritários para fazerem parte de um projeto-piloto voltado à divulgação digital. Observa-se que a ordem de prioridades é consistente, com o primeiro lugar sendo ocupado pela bomba de óleo Willys 6CC, que obteve alta pontuação nos critérios de decisão mais relevantes (preço de venda e margem de lucro) por ser uma peça cara, que contribui altamente para a margem de lucro, muito intercambiável devido a variedade de modelos Willys que atende e fácil de ser enviada através de transportadora por ser compacta e resistente, apesar de não ser tão rara. Em seguida, surgem bombas d'água, que são elementos caros, com margens de lucro altas, com raridade intermediária a alta, com intercambialidade intermediária a baixa e de fácil envio através de transportadoras. Nas últimas posições, surgem vidros baratos, com raridade de intermediária a baixa, com pouca intercambialidade e difíceis de serem enviados através de transportadoras em função de sua fragilidade.

Tabela 4.6 – Ranking de priorização de itens de portfólio para divulgação digital

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Inter-cambialidade	Facilidade de envio	Nota final
1	BS 12590	Bombas de Óleo	BOMBA WILLYS 6CC	4.66	3.29	-0.25	0.42	0.36	3.31
2	BA E5TN/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA FTO 4.4	2.77	4.48	0.66	0.02	1.25	3.08
3	BA F4TQ/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F1000 3.6	3.65	2.70	0.66	-0.79	1.25	2.73
4	BA 6U7Z/8501/B	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F250 4.2 G.	3.57	2.63	0.66	-0.79	0.80	2.65
5	BA BG5T/8501/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA RANGER 3.0	3.74	2.76	-1.62	0.82	0.80	2.60
6	VI XC35/2542006/A	Vidros A	VIDRO VIGIA FIXO F250	2.04	3.55	-0.25	-0.79	-0.97	2.18
7	VI 510421257/VFII	Vidros	P/BRISA ENGESA FASE II	1.04	2.00	0.66	-0.79	-0.97	1.23
8	BG BD7T/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA 272/292	0.98	0.50	0.20	2.04	1.25	0.76
9	VI 670911/BT/V	Vidros	VIDRO VERDE BASC. CJ3B	0.54	1.24	0.88	-0.59	-0.97	0.74
10	VI 670911/BT	Vidros	VIDRO BASC. CJ3B	0.54	1.24	0.88	-0.59	-0.97	0.74
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
104	VI 10437	Vidros	VIDRO Q/VENTO RURAL	-0.86	-1.12	0.66	-0.39	0.36	-0.74
105	VI 111/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA FUSCA	-0.86	-0.93	0.20	-0.79	-0.30	-0.76
106	VI 6S65/F29751/AB	Vidros	VIDRO FIXO LATERAL ESQ. FIESTA	-0.86	-0.93	-2.07	-0.59	-0.52	-0.98

Fonte: Autoria própria.

Já a Tabela 4.7 traz o *ranking* de itens de portfólio prioritários para a participação em um projeto-piloto voltado à implementação de um sistema de gerenciamento e controle de estoque. Assim como na Tabela 4.6, observa-se que a ordem de prioridades é consistente, com itens que tiveram alta pontuação nos critérios de decisão mais relevantes (margem de lucro, preço de venda e quebra de estoque) ocupando posições mais altas no *ranking*. Dessa forma, o primeiro lugar foi ocupado pelo cilindro de freio mestre, peça com alto preço de venda e alta margem de lucro, critérios com maiores pesos relativos, apesar de não ser muito vendida, ser pouco

intercambiável e raramente sofrer quebra de estoque. As demais posições iniciais foram ocupadas por itens com preços e margens altas, apesar de apresentarem pontuações distintas em relação aos outros critérios. Já nas últimas posições do *ranking*, estão peças baratas, com pequena margem de lucro e que tiveram avaliações neutras ou ruins em relação aos demais critérios.

Tabela 4.7 – Ranking de priorização de itens de portfólio para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida a UDM*	Inter-cambialidade	Quebra de estoque	Nota final
1	CL 10976	Cilindros Freio	CILINDRO MESTRE	6.04	4.98	-0.48	-0.63	-0.10	3.13
2	RO 11618	Rolamentos	ROLAMENTO COM COLAR WILLYS	4.84	4.45	-0.48	-0.63	-0.10	2.66
3	BG BD1W/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA GASOLINA CJ5	4.18	4.72	-0.34	-1.00	-0.10	2.63
4	VE BD2A/12405/A	Velas Ignição	VELA 292"	-0.22	-0.08	-0.36	-1.75	10.20	2.03
5	RO 16177/KY	Rolamentos	ROLAMENTO RODA KOYO	1.75	1.98	-0.35	-1.00	-0.10	1.04
6	RO 87TU/1225/AA	Rolamentos	ROLAMENTO RODA TRAS.69/83	1.48	1.81	-0.46	-0.63	-0.10	0.91
7	GO 17062	Geral Ofertas	JOGO DE CABOS DE VELAS 6 CIL	1.51	1.64	-0.42	-1.00	-0.10	0.85
8	PA 18180	Parafusos	PARAFUSO 7/16X4/G	-0.25	-0.36	6.63	-0.63	-0.10	0.81
9	CL 807357	Cilindros Freio	CILINDRO	1.06	1.44	-0.48	-1.38	-0.10	0.66
10	CL 649941	Cilindros Freio	CILINDRO TRAS.DIR.	1.22	0.99	-0.42	-0.63	-0.10	0.54
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
104	PA 138243	Parafusos	PARAFUSO 3/8X1X1/2GR.	-0.56	-0.73	-0.37	-0.82	-0.10	-0.50
105	VI 111/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA FUSCA	-0.86	-0.93	0.20	-0.79	-0.30	-0.76
106	VI 6S65/F29751/A B	Vidros	VIDRO FIXO LATERAL ESQ. FIESTA	-0.86	-0.93	-2.07	-0.59	-0.52	-0.98

Nota: \* Últimos doze meses (UDM).

Fonte: Autoria própria.

#### 4.6 ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO PARA CADA CASO

Para cada caso de priorização de itens de portfólio, elaborou-se um plano de ação a ser aplicado aos itens que aparecem nas posições mais altas dos respectivos *rankings* e, gradativamente, expandir-se de modo a abranger os itens dos níveis mais baixos. Vale ressaltar que tais planos de ação podem ser interpretados como recomendações de projetos-piloto que, em caso de sucesso, poderiam ser estendidos para todo o portfólio da empresa.

Para o caso de priorização de itens de portfólio para divulgação digital, elaborou-se um plano de ação que prevê a criação concomitante de anúncios digitais em plataformas de *marketplace* para os itens identificados como prioritários, seguindo a ordem decrescente de prioridade do *ranking*. Optou-se, em conjunto com o tomador de decisão, por recomendar o uso de duas plataformas de *marketplace* para a divulgação digital de itens de portfólio: Mercado Livre e Facebook Marketplace. Essa escolha se baseou no fato de ambas não exigirem investimentos iniciais para a publicação de anúncios e por serem de fácil uso. Inclusive, a empresa já tem alguns anúncios antigos publicados no Mercado Livre, o que reflete um conhecimento básico para a aplicação deste plano de ação.

Avaliou-se também a criação do mesmo anúncio no *website* da empresa, mas essa opção logo foi descartada por exigir um alto investimento inicial em sua modernização. Além das restrições financeiras por exigir a contratação de um consultor especializado, a atualização do *website* também estaria sujeita a restrições de tempo. Assim, recomenda-se a criação de anúncios padronizados em plataformas de *marketplace* contendo todos os elementos listados no Quadro 4.13.

Quadro 4.13. Elementos necessários para a criação e publicação de anúncios padronizados

Elemento	Detalhamento	Justificativa
Fotografias	Ao menos três fotografias que mostrem a peça em três perspectivas em fundo neutro. Quando houver, incluir ao menos uma fotografia da caixa do fabricante.	As fotografias são elementos extremamente importantes para credibilidade e identificação da peça pelo cliente.
Nomeação do anúncio	Iniciar o nome do anúncio com a marca de veículo a qual se destina, seguida pela família na qual se classifica e, por fim, o nome da peça em si.	A padronização do nome do anúncio não só permite a fácil identificação da peça pelo cliente e auxilia na indexação nos mecanismos de busca.
Informações em tópicos	Em tópicos, incluir informações como nome e família da peça; código OEM e código do fabricante, se aplicável; marcas e modelos de veículos a que a peça se aplica; dimensões e peso; material, se aplicável	A inclusão de informações adicionais sobre a peça permite não só a identificação como o esclarecimento de eventuais dúvidas e torna o anúncio mais completo e crível.
Breve descrição	Ao final da lista de informações, deve-se adicionar uma breve descrição dos usos da peça e de eventuais peculiaridades.	Assim como a lista de informações, a breve descrição esclarece eventuais dúvidas e pode acelerar a conclusão da venda.

Fonte: Autoria própria.

Além de passar a imagem de profissionalismo e credibilidade, a padronização de anúncios com fotografias adequadas e informações relevantes permite que o cliente identifique a peça e esclareça eventuais dúvidas sem a necessidade de telefonar para a empresa ou publicar perguntas em canais de comunicação disponibilizados pelas plataformas de *marketplace*, o que pode acelerar a realização da venda.

Já para o caso de priorização de itens para desenvolvimento e implantação de um sistema para gerenciamento de estoque, elaborou-se um plano de ação que exige o desenvolvimento de uma planilha em Excel que controle o histórico de entradas e saídas do item de portfólio, determine o estoque mínimo e o LEC com base no *lead time* de entrega de itens de fornecedores e demanda média de clientes e indique o momento ideal de se realizar novas encomendas.

Para isso, recomenda-se a criação de uma planilha de controle por item de portfólio para os dez primeiros colocados no *ranking*. Assim, estas planilhas servirão



como um projeto-piloto que, se apresentar aumento de produtividade e se traduzir em ganhos financeiros, pode evoluir para o desenvolvimento de um módulo a ser integrado ao atual sistema de informação voltado ao gerenciamento de itens de portfólio e emissão de avisos sobre momentos de compra e LEC.

## 5 CONCLUSÕES

Empresas que operam com uma grande quantidade de itens em portfólio se deparam com dificuldades em classificá-los e priorizá-los para diversos fins, em especial quando se deseja considerar múltiplos critérios simultaneamente. Os métodos tradicionais de gestão de estoque sugerem o uso da curva ABC, que, apesar de ser uma ferramenta prática e muito difundida, é limitada por considerar valor como único critério para a construção de uma lista de prioridades.

Assim, surge a possibilidade de se utilizar métodos MCDM para guiar a priorização e a tomada de decisão em relação a itens de portfólio. Tais métodos permitem a mensuração do desempenho de cada item – ou alternativa – em relação a diferentes critérios e posterior agregação sistemática dessas avaliações para compor um *ranking* de prioridades. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo geral aplicar um método para suporte à tomada de decisão multicritério para a priorização de itens de portfólio em uma autopeças baseado em uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART.

Para isso, foram elaboradas seis etapas para o desenvolvimento da pesquisa: estruturação do método MCDM híbrido AHP-SMART, identificação de necessidades e oportunidades de melhoria através da priorização de itens de portfólio, escolha das finalidades de priorização para estudo de caso, coleta de dados para as análises de priorização, aplicação do método MCDM híbrido AHP-SMART para cada finalidade e elaboração de plano de ação para cada finalidade.

O estudo de caso foi desenvolvido em uma autopeças tradicional de São Paulo que opera com mais de 22.000 SKUs registradas e mais de 10.000 SKUs em estoque. Primeiramente, definiu-se que seria utilizada uma abordagem MCDM híbrida para a priorização de itens de portfólio através da combinação do método AHP para extração de pesos relativos para cada critério de decisão com o método SMART para mensuração do desempenho de cada item em relação a cada critério e agregação ponderada destas notas para se obter um *score* geral e, por meio de ordenação, um *ranking* de prioridades.

Em seguida, foram identificadas necessidades e oportunidades de melhorias relacionadas à gestão de itens de portfólio e selecionadas duas como finalidades para a aplicação da abordagem MCDM híbrida AHP-SMART: identificação de itens de portfólio prioritários para divulgação digital e de itens prioritários para implantação de

um sistema de gerenciamento de estoque. Para cada finalidade, foram escolhidos os critérios de decisão e extraídos os pesos relativos através da aplicação do método AHP. Na sequência, foram coletados dados quantitativos e qualitativos para mensurar o desempenho de cada item de portfólio em relação a cada critério de decisão. Tais dados foram agregados de acordo com o método SMART, gerando um *ranking* de prioridades com base em notas gerais para cada item de portfólio. Por fim, foram propostos planos de ação para cada finalidade a serem executados como projetos-piloto seguindo a ordem de prioridades estabelecida nos respectivos *rankings*.

Apesar de o trabalho exemplificar a aplicação de uma abordagem MCDM híbrida AHP-SMART para priorização de itens de portfólio em uma autopeças e trazer como resultado planos de ação baseados em listas de itens prioritários obtidas a partir da aplicação do método, ressalta-se algumas limitações. Dado que a autopeças tomada como objeto de estudo de caso opera com milhares de SKUs, a aplicação da abordagem MCDM híbrida AHP-SMART foi feita de forma parcial em relação ao portfólio, abrangendo apenas um subconjunto de SKUs para cada finalidade. Além disso, destaca-se que os planos de ação são colocados como recomendações à empresa, não havendo, neste trabalho, uma análise dos resultados que seriam obtidos com a sua implantação.

Assim, a aplicação desta abordagem MCDM híbrida AHP-SMART para as mesmas finalidades, mas abrangendo subconjuntos maiores de SKUs ou mesmo todo o portfólio, pode ser vista como uma oportunidade de trabalho futuro. Nessa linha, a aplicação desta abordagem para outras finalidades ou o acompanhamento da implantação dos planos de ação também seriam oportunidades de trabalhos futuros. Enfim, este trabalho mostrou-se positivo no apoio a tomada de decisão para priorização de itens de portfólio no âmbito da autopeças, exemplificando a versatilidade de métodos MCDM através de uma aplicação a um contexto pouco convencional.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, T. J. R.; CHAPMAN, S. N.; CLIVE, L. M. Introduction to Materials Management. 6. ed. Upper Saddle River: Pearson Education, Inc., 2008.
- BARTMANN, D.; BECKMANN, M. J. Inventory Control: Models and Methods . Berlim: Springer-Verlag, 1992.
- BHUSHAN, N.; RAI, K. Strategic Decision Making: Applying the Analytic Hierarchy Process. Londres: Springer-Verlag, 2004.
- BRANS, J. P.; VINCKE, PH.; MARESCHAL, B. How to select and how to rank projects: The Promethee method. European Journal of Operational Research, v. 24, n. 2, p. 228–238, 1986.
- CORNÉLIO, J. M.; PACHECO, B. C. S. Gestão de estoque em uma pizzaria delivery no município de Araraquara-SP a partir da utilização da classificação ABCxGUS. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 42. Anais...Foz do Iguaçu: 2022.
- DIAS, M. A. P. Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.
- FLORES, B. E.; WHYBARK, D. C. Multiple Criteria ABC Analysis. International Journal of Operations & Production Management, v. 6, n. 3, p. 38–46, mar. 1986.
- FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Revista Paraense de Medicina, v. 23, n. 3, jul./set. 2009.
- FREITAS, C. A. et al. Aplicação do método TOPSIS para priorização das ações operacionais em uma empresa pública de tratamento e distribuição de água no estado de São Paulo. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 42. Anais...Foz do Iguaçu: 2022.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de Pesquisa. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002.
- GOODWIN, P.; WRIGHT, G. Decision Analysis for Management Judgment. 3. ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2004.
- JACQUET-LAGREZE, E.; SISKOS, J. Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making, the UTA method. European Journal of Operational Research, v. 10, n. 2, p. 151–164, 1982.

Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/portfolio/>>. Acesso em: 23 nov. 2024.

MOTA, C. D. P. F. et al. Uso de modelo multicritério para priorização de ações para reduzir o desperdício de alimentos em supermercado. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 41. Anais...Foz do Iguaçu: 2021.

PICOLOTO, D.; CHIWIACOWSKY, L. D. Análise multicritério para avaliação e seleção de fornecedores na indústria moveleira. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 42. Anais...Foz do Iguaçu: 2022.

RANGEL, L. A. D.; GOMES, L. F. A. M. O Apoio Multicritério à Decisão na avaliação de candidatos. *Production*, v. 20, n. 1, p. 92–101, jan./mar. 2010.

ROY, B. The outranking approach and the foundations of electre methods. *Theory and Decision*, v. 31, p. 49–73, 1991.

SAATY, T. L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, v. 48, n. 1, p. 9–26, set. 1990.

SALOMON, V. A. P. Classificação multicritério pré e pós-COVID-19 de peças de reposição. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 43. Anais...Fortaleza: 2023.

SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; LAURINDO, F. J. B. *Strategic Alignment Process and Decision Support Systems*. 1. ed. Hershey: IIRM Press, 2006.

SILVA, C. P.; FEITOSA, M. D. Uma análise das publicações científicas no ENEGEP dos métodos multicritério de apoio à decisão entre 2012-2022: um estudo bibliométrico. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 43. Anais...Fortaleza: 2023.

SILVA, R. F. et al. Deciding a Multicriteria Decision-Making (MCDM) Method to Prioritize Maintenance Work Orders of Hydroelectric Power Plants. *Energies*, v. 14, n. 24, p. 8281, dez. 2021.

SILVA, R. F. Estrutura de gerenciamento de manutenção para a gestão de ativos físicos. 2022. 190 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

SILVA, I. F. D.; SANTOS, L. D. DOS; ASSUNÇÃO, M. V. D. DE. A utilização das faixas de pertinência como perspectiva para uma melhor classificação ABC. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 43. Anais...Fortaleza: 2023.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 8. ed. São Paulo: Editora Atlas Ltda, 2018.

SURYAPUTRI, Z.; GABRIEL, D. S.; NURCAHYO, R. Integration of ABC-XYZ Analysis in Inventory Management Optimization: A Case Study in the Health Industry. In: *African*

International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 3. Anais...Michigan: 2022.

TONETTO, L. M. et al. O papel das heurísticas no julgamento e na tomada de decisão sob incerteza. Estudos de Psicologia (Campinas), v. 23, n. 2, p. 181–189, jun. 2006.

VIANA, J. J. Administração de Materiais: Um Enfoque Prático. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2006.

WILD, T. Best Practice in Inventory Management. 2. ed. Woburn: Elsevier Science Ltd, 2002.

XAVIER, M. E. D. E.; MOTA, C. D. P. F.; ALMEIDA, J. A. Aplicação do método SMARTS para priorização de estudos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 43. Anais...Fortaleza: 2023.

ZIPKIN, P. H. Foundations of Inventory Management. Boston: McGraw-Hill Companies, Inc., 2000.

## APÊNDICE A

Apresentam-se, neste apêndice, as avaliações completas de todos os itens de portfólio utilizados no estudo de caso e que foram parcialmente apresentados nas seções 4.4. e 4.5. Na Tabela A.1, são expostos todos os itens avaliados para a finalidade de divulgação digital. Já na Tabela A.2, são mostrados todos os itens analisados para a finalidade de implantação de um sistema de gestão de estoque. Por fim, a Tabela A.3 apresenta o *ranking* completo dos itens de portfólio prioritários para divulgação digital, enquanto a Tabela A.4 exibe o *ranking* dos prioritários para a implantação de um sistema de acompanhamento e gestão de estoque.

Tabela A.1 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para divulgação digital

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Intercambialidade	Facilidade de envio
BS 12590	Bombas de Óleo	BOMBA WILLYS 6CC	*	*	70	40	60
BA BG5T/8501/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA RANGER 3.0	*	*	40	50	70
BA F4TQ/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F1000 3.6	*	*	90	10	80
BA 6U7Z/8501/B	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F250 4.2 G.	*	*	90	10	70
BA E5TN/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA FTO 4.4	*	*	90	30	80
VI XC35/2542006/AA	Vidros	VIDRO VIGIA FIXO F250	*	*	70	10	30
BS F77Z/6600/AB	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO RANGER	*	*	80	10	80
VI 510421257/VFI	Vidros	P/BRISA ENGESA FASE I	*	*	80	10	30
VI 510421257/VFII	Vidros	P/BRISA ENGESA FASE II	*	*	90	10	30
BG BD7T/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA 272/292	*	*	80	80	80
BG BD5B/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA DE COMB. OHC	*	*	70	90	80
BA BD5D/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA OHC	*	*	70	90	80
BS CHEV/6600	Bombas de Óleo	BOMBA DE OLEO CHEVROLET	*	*	80	70	85

## Continuação da Tabela A.1

<b>Código OEM</b>	<b>Família</b>	<b>Descrição</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Raridade</b>	<b>Intercam-bialidade</b>	<b>Facilidade de envio</b>
BG F2TQ/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA F1000 (ARG.)	*	*	90	10	80
BG BEOA/9350/BWD	Bombas de Gasolina	BOMBA COMB. 302	*	*	90	30	80
VI 11959	Vidros	VIDRO FIXO CJ5	*	*	80	50	30
VI 11959/V	Vidros	VIDRO VERDE FIXO CJ5	*	*	80	50	30
VI 26766	Vidros	VIDRO CJ5 VENTILANTE	*	*	90	50	30
VI 670911/V	Vidros	VIDRO VERDE CJ3A/CJ3B	*	*	80	30	30
VI 670911/BT/V	Vidros	VIDRO VERDE BASC. CJ3B	*	*	95	15	30
VI 670911/BT	Vidros	VIDRO BASC. CJ3B	*	*	95	15	30
BS WD5T/6600/A	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO F1000 MWM	*	*	45	70	80
BG BD1W/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA GASOLINA CJ5	*	*	70	80	80
VI 12727	Vidros	VIGIA F75	*	*	95	10	20
BS 029/115105/5	Bombas de Óleo	BOMBA ESCORT 1.6 CHT	*	*	40	70	80
BS 049/115105/4	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO SANTANA 2.0	*	*	40	70	80
BS 029/115105/8	Bombas de Óleo	BOMBA "AE"	*	*	40	70	80
BS 2S6G/6600/AG	Bombas de Óleo	BOMBA DE OLEO FIESTA	*	*	25	70	80
BA BG4T/8501/AB	Bombas d'Água	BOMBA AGUA RANGER	*	*	75	70	85
BA 14637	Bombas d'Água	BOMBA AGUA 6CC	*	*	80	80	85
VI BD5D/6229410/A	Vidros	VIDRO PORTA DIR. INC.MAV.2P	*	*	95	10	35
VI BD5D/6229411/A	Vidros	VIDRO PORTA ESQ.INC.MAV.2P	*	*	95	10	35
BA 928X/8591/A1B	Bombas d'Água	BOMBA AGUA ZETEC 16V	*	*	35	70	80
VI 98AB/F29750/CA	Vidros	VIDRO FIXO LAT.TRAS. FOCUS	*	*	90	10	30
BG 029/127025/7	Bombas de Gasolina	BOMBA CHT GAS.	*	*	25	70	80



## Continuação da Tabela A.1

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Intercam-bialidade	Facilidade de envio
BG BC5C/9349/A	Bombas de Gasolina	REPARO BOMBA 272/292	*	*	95	30	80
VI 12885	Vidros	VIDRO LAT.MOVEL RURAL	*	*	80	20	55
VI 105/845101/1	Vidros	VIDRO PARABRISA VARIANT	*	*	95	10	20
VI 105/845501/1	Vidros	VIDRO VIGIA VARIANT	*	*	95	10	20
VI 541/845501/B	Vidros	VIDRO VIGIA VERONA	*	*	95	10	20
VI 823/845101/1	Vidros	VIDRO PARABRISA PASSAT	*	*	95	10	20
VI BD5M/6242006/A	Vidros	VIDRO VIGIA CORCEL I	*	*	95	10	20
VI BD8M/6242006/A	Vidros	VIDRO VIGIA CORCEL II	*	*	95	10	20
BA 96BX/8591/AA	Bombas d'Água	REPARO BOMBA FIESTA 16V	*	*	30	10	80
BA 96MX/8591/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA	*	*	30	10	80
VI 547/845201	Vidros	VIDRO PORTA"INCOLOR" ESCORT SAPÃO	*	*	80	15	30
VI 547/845201/A	Vidros	VIDRO PORTA"VERDE" ESCORT SAPÃO	*	*	80	15	30
VI ZBC/845202/A	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. PASSAT	*	*	75	25	35
VI ZBD/845201/A	Vidros	VIDRO PORTA DIANT.VERDE	*	*	75	25	35
VI ZBD/845205/A	Vidros	VIDRO PORTA TRAS.	*	*	75	25	35
VI 84AU/B21401/C	Vidros	VIDRO PORTA"VERDE" ESCORT	*	*	75	25	35
VI 11958	Vidros	VIDRO PORTA RURAL E F75	*	*	90	20	70
BA 036/121005	Bombas d'Água	BOMBA GOL 1.0 16V	*	*	30	80	80
VI 2N15/N29750/AD	Vidros	VIDRO FIXO LATERAL ECOSPORT	*	*	30	25	60
BA 030/121005/T	Bombas d'Água	BOMBA D-AGUA	*	*	30	80	80
BG 026/127025/11	Bombas de Gasolina	BOMBA 1.8 GAS. MOTOR AP	*	*	30	85	80

## Continuação da Tabela A.1

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Intercam-bialidade	Facilidade de envio
VI BD5D/5425713/A	Vidros	VIDRO PORTA TRAS.ESQ.MAVERIC K	*	*	95	10	60
VI VI/845101/ESP	Vidros	P/B.VERDE RETANGULAR	*	*	80	15	30
BG 113/127025/1	Bombas de Gasolina	BOMBA DE GASOLINA FUSCA 1300/500/600	*	*	25	50	80
VI 97FU/A215K62/AA	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. FIESTA	*	*	70	25	20
VI 98KU/B215K62/AA	Vidros	VIDRO PORTA KÁ	*	*	65	15	20
VI 98KU/B215K63/AA	Vidros	VIDRO PORTA KÁ	*	*	65	15	20
VI B7C/8142004/A	Vidros	VIDRO VIGIA SUPER FORD 62/71	*	*	95	10	20
VI C7TB/8142004/A	Vidros	VIDRO VIGIA LINHA "F" 72/ INC.	*	*	95	25	20
VI 325/845101/6	Vidros	VIDRO P/BRISA INCOLOR SANTANA/VERSAILLES	*	*	50	45	20
VI 84AU/A21400/B	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. DIR.ESC 84/86 ESCORT	*	*	75	25	35
VI 84AU/A21401/B	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. DIR.ESC 84/86 ESCORT	*	*	75	25	35
VI 91AB/A291K63/BC	Vidros	VIDRO PORTA FIESTA	*	*	50	20	30
VI BD5D/6229868/A	Vidros	VIDRO JAN. TRAS.MAV.2P	*	*	95	10	50
VI BE1M/6221410/A	Vidros	VIDRO PORTA"INCOLOR" CORCEL II	*	*	75	50	30
VI BE2P/9742006/A	Vidros	VIDRO VIGIA FIXO PAMPA	*	*	80	25	40
VI 542/845301/A	Vidros	VIDRO JANELA LAT.VERDE ESCORT	*	*	90	15	60
VI 325/845251/2	Vidros	VIDRO Q/V.ESQ.VERDE VERSAILLES	*	*	80	20	50
VI 542/845302/A	Vidros	VIDRO JANELA LAT.VERDE ESCORT	*	*	90	15	60
VI 96FB/B29868/BC	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL FIESTA	*	*	75	15	50
VI 96FB/B29869/BC	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL FIESTA	*	*	75	15	50

## Continuação da Tabela A.1

<b>Código OEM</b>	<b>Família</b>	<b>Descrição</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Raridade</b>	<b>Intercam-bialidade</b>	<b>Facilidade de envio</b>
VI BD8M/6229711/A	Vidros	VIDRO JANELA TRAS.ESQ. CORCEL II	*	*	90	10	50
VI BE3M/6221406/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO CORCEL II D.REY INC.	*	*	95	25	65
BA TL7/198007	Bombas d'Água	REPARO BOMBA D-AGUA	*	*	80	40	80
BA 2S6G/8591/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA ROCAM FIESTA	*	*	20	80	80
VI 109/845401/1	Vidros	VIDRO LATERAL TL	*	*	95	10	35
BS 311/115107/1	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO VOLKSWAGEN	*	*	40	70	80
VI 2SA/845247/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ. F1000	*	*	95	40	70
VI 105/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA VARIANT	*	*	90	10	60
BG 17836	Bombas de Gasolina	DIAFRAGMA	*	*	90	45	90
VI 111/845301/1	Vidros	VIDRO LATERAL	*	*	90	10	60
VI 309/845301	Vidros	VIDRO LATERAL FIXO TRAS.PARATI	*	*	90	10	25
VI 542/845301	Vidros	VIDRO JANELA LAT.INC. ESCORT HOBBY	*	*	90	10	55
VI 109/845301/1	Vidros	VIDRO LATERAL	*	*	90	10	35
VI 10941	Vidros	VIDRO LAT.TRAS	*	*	90	10	35
VI 96FB/B29700/CA	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL FIESTA	*	*	80	25	40
VI BD5M/6229868/B	Vidros	VIDRO JAN.TRAS.CORCEL I	*	*	95	10	60
VI BD5M/7324710/A	Vidros	VIDRO JAN.TRAS.FIXA BELINA I	*	*	95	10	50
VI BD8M/7329710/C	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL	*	*	90	10	50
VI 377/845301/AB	Vidros	VIDRO JANELA LAT.GOL	*	*	80	10	45
VI 89PU/9742006/AA	Vidros	VIDRO CENTRAL JAN.TRA.	*	*	85	10	30
VI 6S65/F29751/AB	Vidros	VIDRO FIXO LATERAL ESQ. FIESTA	*	*	30	15	40

Continuação da Tabela A.1

<b>Código OEM</b>	<b>Família</b>	<b>Descrição</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Raridade</b>	<b>Intercam-bialidade</b>	<b>Facilidade de envio</b>
VI 10437	Vidros	VIDRO Q/VENTO RURAL	*	*	90	20	60
VI 102/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA BRASILIA	*	*	90	10	40
VI 102/845301/1	Vidros	VIDRO LATERAL	*	*	90	10	40
VI 111/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA FUSCA	*	*	80	10	45
VI BD5A/6221412/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO DIR.LANDAU INC.	*	*	95	15	60
VI BD5A/6221413/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ.LANDAU INC.	*	*	95	15	60
VI BD5A/6221413/B	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ. LANDAU(VERDE)	*	*	95	15	60

Nota: \* Informações confidenciais

Fonte: Autoria própria

Tabela A.2 – Avaliação dos itens de portfólio em cada um dos critérios para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque

<b>Código OEM</b>	<b>Família</b>	<b>Descrição</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Qtd Vendida UDM**</b>	<b>Intercam-bialidade</b>	<b>Quebra de estoque</b>
PA 18180	Parafusos	PARAFUSO 7/16X4/G	*	*	*	40	10
PA 349368	Parafusos	PRISION.CAB.51( 7/16)	*	*	*	25	10
PO 638539	Porcas	PORCA 7/16 NF	*	*	*	25	10
RO 353075/S	Rolamentos	ESFERA 3/8	*	*	*	80	10
GO 800986	Geral Ofertas	VEDADOR DE VALVULA	*	*	*	40	10
PO 635516	Porcas	PORCA RODA	*	*	*	80	10
VE BD2B/12405/A	Velas Ignição	VELA WILLYS 6CC/4CC	*	*	*	60	10
GO 84621	Geral Ofertas	SOQUETE	*	*	*	50	10
OG SAE/20W50	Óleo/Graxa	OLEO P/MOTOR	*	*	*	95	10
GO 16107	Geral Ofertas	PRESILHA	*	*	*	95	10
PA C3AZ/17758/A	Parafusos	PARAFUSO CROMADO P/CHOQUE	*	*	*	40	10

## Continuação da Tabela A.2

<b>Código OEM</b>	<b>Família</b>	<b>Descrição</b>	<b>Preço de venda</b>	<b>Margem de lucro</b>	<b>Qtd Vendida UDM**</b>	<b>Intercam-bialidade</b>	<b>Quebra de estoque</b>
PA 805730	Parafusos	PARAFUSO 7/6X112GROSSA	*	*	*	25	10
CX 16350	Coxins	COXIM REDONDO	*	*	*	70	10
PO 378866/S	Porcas	PORCA PARLOCK 5/16/F	*	*	*	95	10
CX BD8M/7K415/A	Coxins	ISOLADOR	*	*	*	80	10
BC N/23558/3	Braçadeiras	BRACADEIRA 12-14	*	*	*	95	10
LD 81EU/13W411/A	Lanternas	SOQUETE	*	*	*	10	10
CX 16558	Coxins	COXIM REDONDO	*	*	*	70	10
GO 27276	Geral Ofertas	SELO 38.40MM	*	*	*	50	10
GO 106751	Geral Ofertas	CHAVETA	*	*	*	90	10
FO 12370	Filtro de Óleo	FILTRO 6CC	*	*	*	80	10
GO 637427	Geral Ofertas	TRAVA	*	*	*	90	10
CX I/500939/A	Coxins	BUCHA	*	*	*	90	10
AR 47455	Arruelas	ARRUELA	*	*	*	70	10
PO 16386	Porcas	PORCA 3/8 FINA ACO	*	*	*	90	10
PO 642421	Porcas	PORCA DA BIELA	*	*	*	50	10
OG M2C/84/CE	Óleo/Graxa	OLEO"90"P/CAMB IO	*	*	*	90	10
D1 BCOC/7039/A	Dana Cruzetas	CRUZETA	*	*	*	90	10
GO B9A/6570/A	Geral Ofertas	VEDADOR	*	*	*	80	10
JD 16691	Juntas Diversas	JUNTA RODA LIVRE	*	*	*	40	10
GO BD2B/12171/A	Geral Ofertas	PLATINADO	*	*	*	40	10
RD 83PU/7A292/A	Retentores	RETENTOR DA SAIDA CX DE REDUZIDA	*	*	*	40	10
GO 642423	Geral Ofertas	TRAVA DA PORCA	*	*	*	50	10

## Continuação da Tabela A.2

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM**	Intercam-bialidade	Quebra de estoque
PO 378866/SG	Porcas	PORCA PARLOCK 5/16/G	*	*	*	90	10
LD BE1E/13A355/A	Lanternas	LANTERNA PARALAMA DEL REY	*	*	*	10	10
PA 62126	Parafusos	PRISIONEIRO 3/8FX3/8G	*	*	*	90	10
GO 16238	Geral Ofertas	SELO"32.00MM"	*	*	*	50	10
FL BEOB/2282/A	Flexíveis	FLEXIVEL CENTRAL	*	*	*	60	10
PO 29548	Porcas	PORCA	*	*	*	30	10
JD BC7C/4885/A	Juntas Diversas	JUNTA DIFERENCIAL	*	*	*	80	10
PO 351126/S	Porcas	PORCA	*	*	*	75	10
GF 85NU/8W013/B	Geral Ford	TAMPA RESERV.AGUA	*	*	*	35	10
GO BD5D/7C396/A	Geral Ofertas	CHAVETA DO SINCRONIZADOR	*	*	*	70	10
BC N/23558/2	Braçadeiras	BRACADEIRA 11-13	*	*	*	95	10
PO 636035	Porcas	PORCA RODA ROSCA ESQ.	*	*	*	20	10
GO 35424	Geral Ofertas	TERMINAL	*	*	*	90	10
CX 10551/X	Coxins	BUCHA	*	*	*	30	10
LA GE/1034	Lâmpadas	LAMPADA 2 POLOS	*	*	*	85	10
CR 82918	Carburadores	REPARO PARCIAL CARBURADOR	*	*	*	40	10
CX 24371/AXIOS	Coxins	BUCHA(MAIOR)	*	*	*	40	10
GO O1Y/4529/A	Geral Ofertas	GRAMPO"5/16"	*	*	*	90	10
GT 917129	Geral Tributado	CONDENSADOR	*	*	*	70	10
VE TNL/905999	Velas Ignição	VELA OHC USE 96BF	*	*	*	80	10
CX 19743	Coxins	CALCO BORRACHA	*	*	*	90	10
RD 11440/SB	Retentores	RETENTOR DIANT.	*	*	*	30	10

## Continuação da Tabela A.2

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM**	Intercam-bialidade	Quebra de estoque
BG BD1W/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA GASOLINA CJ5	*	*	*	30	10
GO D6FZ/6500/A	Geral Ofertas	TUCHO OHC	*	*	*	30	10
GT BCOC/19542/D	Geral Tributado	FLUIDO FREIO DOT 3	*	*	*	90	10
AR 10019	Arruelas	ARRUELA AMORTECEDOR	*	*	*	80	10
RO 16177/KY	Rolamentos	ROLAMENTO RODA KOYO	*	*	*	30	10
JD 4015/SB	Juntas Diversas	JOGO DE JUNTAS DO CAMBIO E RED	*	*	*	55	10
RD C9AZ/1177/A	Retentores	RETENTOR RODA TRAS. 69/83	*	*	*	70	10
FL BEOB/2078/B	Flexíveis	FLEXIVEL DIANT.JEEP	*	*	*	20	10
VE BD2A/12405/A	Velas Ignição	VELA 292"	*	*	*	10	40
RD 83PU/4676/A	Retentores	RETENTOR PINHAO DIF.	*	*	*	75	10
FL BEOB/2078/A	Flexíveis	FLEXIVEL DIANT.F75	*	*	*	10	10
LA C2AZ/13466/C	Lâmpadas	LAMPADA	*	*	*	30	10
PA 138243	Parafusos	PARAFUSO 3/8X1X1/2GR.	*	*	*	35	10
GO 191758	Geral Ofertas	ENGRAXADEIRA RETA 3/8	*	*	*	80	10
PO 192062	Porcas	PORCA PARLOCK 3/8 FINA	*	*	*	90	10
PA 10775	Parafusos	PARAFUSO RODA	*	*	*	30	10
GO 17062	Geral Ofertas	JOGO DE CABOS DE VELAS 6 CIL	*	*	*	30	10
CL 649941	Cilindros Freio	CILINDRO TRAS.DIR.	*	*	*	40	10
CL 802951	Cilindros Freio	CILINDRO TRAS.ESQ.	*	*	*	40	10
CX 18266	Coxins	COXIM MOTOR	*	*	*	15	10
GO 29562	Geral Ofertas	MANOPLA TRACAO/REDUZ.	*	*	*	20	10
GO C8AZ/6026/D	Geral Ofertas	SELO"38.40MM "	*	*	*	50	10

## Continuação da Tabela A.2

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM**	Intercam-bialidade	Quebra de estoque
GO 10456	Geral Ofertas	ANEL	*	*	*	40	10
RO 16176	Rolamentos	ROLAMENTO MUNHAO	*	*	*	40	10
GO 29453	Geral Ofertas	MOLA DE VALVULA DE ADM 6CIL	*	*	*	30	10
GT 49513	Geral Tributado	REBITE P/ LONA 4X6 JG	*	*	*	95	10
OG M2C/140/CE	Óleo/Graxa	OLEO "140" P/CAMBIO	*	*	*	90	10
FL 10641	Flexíveis	FLEXIVEL OLEO	*	*	*	40	10
CX 31768	Coxins	BUCHA AMORTECEDOR	*	*	*	40	10
GO B/SH9	Geral Ofertas	COLA JUNTAS	*	*	*	90	10
CX 12131	Coxins	JOGO DE BUCHAS PU P/ 2 JUMELOS	*	*	*	40	10
GO BC7C/1180/X	Geral Ofertas	ANEL TRAVA	*	*	*	50	10
GO C8AZ/6026/LT	Geral Ofertas	SELO LATAO 38 40MM	*	*	*	50	10
BC 4037	Braçadeiras	BRACADEIRA 38-51	*	*	*	90	10
CX 11282	Coxins	BUCHA AMORTECEDOR	*	*	*	60	10
RO 7725909	Rolamentos	ESFERA	*	*	*	80	10
RO 87TU/1225/AA	Rolamentos	ROLAMENTO RODA TRAS.69/83	*	*	*	40	10
GO DOT4/19542	Geral Ofertas	FLUIDO P/ FREIO DOT 4	*	*	*	90	10
JD 11489	Juntas Diversas	JUNTA TPA. VALV.LATERAL	*	*	*	40	10
LA 120151	Lâmpadas	FUSIVEL 15A/20A/25A	*	*	*	90	10
CL 10976	Cilindros Freio	CILINDRO MESTRE	*	*	*	40	10
RO 11618	Rolamentos	ROLAMENTO COM COLAR WILLYS	*	*	*	40	10
CL 807357	Cilindros Freio	CILINDRO	*	*	*	20	10
LD 24291/X	Lanternas	LANT.DIANT.(MEN OR)JEEP	*	*	*	40	10



## Continuação da Tabela A.2

Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM**	Intercambialidade	Quebra de estoque
OG 8505	Óleo/Graxa	GRAXA	*	*	*	90	10
RO 16176/PLB	Rolamentos	ROLAMENTO MUNHAO	*	*	*	40	10
RD 811687	Retentores	RETENTOR	*	*	*	40	10
BE 029904/05	Bendix / Bosch Freios	PINO ACIONADOR CIL. RODA	*	*	*	70	10
LA GE/1154	Lâmpadas	LAMPADA 2 POLOS 6V	*	*	*	25	10
PA E/802070/S201	Parafusos	PARAFUSO	*	*	*	15	10
FC 74DU/9155/B	Filtro de Combustível	FILTRO GASOLINA	*	*	*	90	10

Notas: \* Informações confidenciais; \*\* Últimos doze meses (UDM)

Fonte: Autoria própria

Tabela A.3 – Ranking de priorização de itens de portfólio para divulgação digital

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Inter-cambialidade	Facilidade de envio	Nota final
1	BS 12590	Bombas de Óleo	BOMBA WILLYS 6CC	4.66	3.29	-0.25	0.42	0.36	3.31
2	BA E5TN/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA FTO 4.4	2.77	4.48	0.66	0.02	1.25	3.08
3	BA F4TQ/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F1000 3.6	3.65	2.70	0.66	-0.79	1.25	2.73
4	BA 6U7Z/8501/B	Bombas d'Água	BOMBA AGUA F250 4.2 G.	3.57	2.63	0.66	-0.79	0.80	2.65
5	BA BG5T/8501/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA RANGER 3.0	3.74	2.76	-1.62	0.82	0.80	2.60
6	VI XC35/2542006 /AA	Vidros	VIDRO VIGIA FIXO F250	2.04	3.55	-0.25	-0.79	-0.97	2.18
7	VI 510421257/VFI	Vidros	P/BRISA ENGESA FASE II	1.04	2.00	0.66	-0.79	-0.97	1.23
8	BG BD7T/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA 272/292	0.98	0.50	0.20	2.04	1.25	0.76
9	VI 670911/BT/V	Vidros	VIDRO VERDE BASC. CJ3B	0.54	1.24	0.88	-0.59	-0.97	0.74
10	VI 670911/BT	Vidros	VIDRO BASC. CJ3B	0.54	1.24	0.88	-0.59	-0.97	0.74
11	VI 510421257/VFI	Vidros	P/BRISA ENGESA FASE I	1.04	0.79	0.20	-0.79	-0.97	0.70

## Continuação da Tabela A.3

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Inter-cambialidade	Facilidade de envio	Nota final
12	VI 670911/V	Vidros	VIDRO VERDE CJ3A/CJ3B	0.54	1.19	0.20	0.02	-0.97	0.68
13	VI 26766	Vidros	VIDRO CJ5 VENTILANTE	0.54	0.89	0.66	0.82	-0.97	0.63
14	BS F77Z/6600/AB	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO RANGER	1.25	-0.04	0.20	-0.79	1.25	0.57
15	BG BD5B/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA DE COMB. OHC	0.74	0.26	-0.25	2.44	1.25	0.53
16	BS CHEV/6600	Bombas de Óleo	BOMBA DE OLEO CHEVROLET	0.68	0.22	0.20	1.63	1.47	0.52
17	BS 029/115105/5	Bombas de Óleo	BOMBA ESCORT 1.6 CHT	0.38	0.99	-1.62	1.63	1.25	0.51
18	BS 049/115105/4	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO SANTANA 2.0	0.38	0.99	-1.62	1.63	1.25	0.51
19	BS 029/115105/8	Bombas de Óleo	BOMBA "AE"	0.38	0.91	-1.62	1.63	1.25	0.48
20	VI 11959/V	Vidros	VIDRO VERDE FIXO CJ5	0.54	0.61	0.20	0.82	-0.97	0.47
21	VI 11959	Vidros	VIDRO FIXO CJ5	0.54	0.60	0.20	0.82	-0.97	0.47
22	BG F2TQ/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA F1000 (ARG.)	0.68	0.19	0.66	-0.79	1.25	0.46
23	BA BD5D/8501/A	Bombas d'Água	BOMBA OHC	0.71	0.07	-0.25	2.44	1.25	0.45
24	BG BEOA/9350/B WD	Bombas de Gasolina	BOMBA COMB. 302	0.64	0.08	0.66	0.02	1.25	0.43
25	BG BD1W/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA GASOLINA CJ5	0.43	0.02	-0.25	2.04	1.25	0.29
26	BA BG4T/8501/AB	Bombas d'Água	BOMBA AGUA RANGER	0.18	0.15	-0.03	1.63	1.47	0.26
27	BA 14637	Bombas d'Água	BOMBA AGUA 6CC	0.18	-0.19	0.20	2.04	1.47	0.16
28	VI 12727	Vidros	VIGIA F75	0.40	-0.02	0.88	-0.79	-1.41	0.16
29	BG BC5C/9349/A	Bombas de Gasolina	REPARO BOMBA 272/292	-0.18	0.10	0.88	0.02	1.25	0.10
30	VI BD5D/6229410/A	Vidros	VIDRO PORTA DIR. INC.MAV.2P	-0.09	0.26	0.88	-0.79	-0.74	0.09
31	VI BD5D/6229411/A	Vidros	VIDRO PORTA ESQ.INC.MAV.2P	-0.09	0.26	0.88	-0.79	-0.74	0.09
32	VI 98AB/F29750/CA	Vidros	VIDRO FIXO LAT.TRAS. FOCUS	-0.13	0.20	0.66	-0.79	-0.97	0.01

Continuação da Tabela A.3

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Inter-cambialidade	Facilidade de envio	Nota final
33	VI 12885	Vidros	VIDRO LAT.MOVEL RURAL	-0.18	0.11	0.20	-0.39	0.14	-0.02
34	VI 105/845101/1	Vidros	VIDRO PARABRISA VARIANT	-0.18	0.11	0.88	-0.79	-1.41	-0.04
35	VI 105/845501/1	Vidros	VIDRO VIGIA VARIANT	-0.18	0.11	0.88	-0.79	-1.41	-0.04
36	VI 541/845501/B	Vidros	VIDRO VIGIA VERONA	-0.18	0.11	0.88	-0.79	-1.41	-0.04
37	VI 823/845101/1	Vidros	VIDRO PARABRISA PASSAT	-0.18	0.11	0.88	-0.79	-1.41	-0.04
38	VI BD5M/624200 6/A	Vidros	VIDRO VIGIA CORCEL I	-0.18	0.11	0.88	-0.79	-1.41	-0.04
39	VI BD8M/624200 6/A	Vidros	VIDRO VIGIA CORCEL II	-0.18	0.11	0.88	-0.79	-1.41	-0.04
40	BA 928X/8591/A1 B	Bombas d'Água	BOMBA AGUA ZETEC 16V	-0.10	0.14	-1.85	1.63	1.25	-0.05
41	VI ZBC/845202/A	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. PASSAT	-0.23	0.04	-0.03	-0.19	-0.74	-0.13
42	VI ZBD/845201/A	Vidros	VIDRO PORTA DIANT.VERDE	-0.23	0.04	-0.03	-0.19	-0.74	-0.13
43	VI ZBD/845205/A	Vidros	VIDRO PORTA TRAS.	-0.23	0.04	-0.03	-0.19	-0.74	-0.13
44	VI 547/845201	Vidros	VIDRO PORTA"INCOLOR " ESCORT SAPÃO	-0.23	0.04	0.20	-0.59	-0.97	-0.13
45	VI 547/845201/A	Vidros	VIDRO PORTA"VERDE" ESCORT SAPÃO	-0.23	0.04	0.20	-0.59	-0.97	-0.13
46	BS 2S6G/6600/AG	Bombas de Óleo	BOMBA DE OLEO FIESTA	0.36	-0.48	-2.30	1.63	1.25	-0.14
47	VI 84AU/B21401/ C	Vidros	VIDRO PORTA"VERDE" ESCORT	-0.25	0.01	-0.03	-0.19	-0.74	-0.15
48	VI BD5D/5425713 /A	Vidros	VIDRO PORTA TRAS.ESQ.MAVE RICK	-0.38	-0.19	0.88	-0.79	0.36	-0.16
49	VI 11958	Vidros	VIDRO PORTA RURAL E F75	-0.31	-0.41	0.66	-0.39	0.80	-0.20
50	BS WD5T/6600/A	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO F1000 MWM	0.49	-1.05	-1.39	1.63	1.25	-0.22
51	VI BE3M/622140 6/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO CORCEL II D.REY INC.	-0.48	-0.33	0.88	-0.19	0.58	-0.23

## Continuação da Tabela A.3

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Inter-cambialidade	Facilidade de envio	Nota final
52	VI C7TB/8142004/A	Vidros	VIDRO VIGIA LINHA "F" 72/ INC.	-0.43	-0.26	0.88	-0.19	-1.41	-0.27
53	VI 542/845301/A	Vidros	VIDRO JANELA LAT.VERDE ESCORT	-0.48	-0.33	0.66	-0.59	0.36	-0.28
54	VI 542/845302/A	Vidros	VIDRO JANELA LAT.VERDE ESCORT	-0.48	-0.33	0.66	-0.59	0.36	-0.28
55	BA 036/121005	Bombas d'Água	BOMBA GOL 1.0 16V	-0.31	-0.19	-2.07	2.04	1.25	-0.28
56	VI BD5D/6229868/A	Vidros	VIDRO JAN. TRAS.MAV.2P	-0.48	-0.33	0.88	-0.79	-0.08	-0.28
57	BA TL7/198007	Bombas d'Água	REPARO BOMBA D-AGUA	-0.48	-0.45	0.20	0.42	1.25	-0.29
58	VI B7C/8142004/A	Vidros	VIDRO VIGIA SUPER FORD 62/71	-0.43	-0.26	0.88	-0.79	-1.41	-0.29
59	VI BD8M/622971 1/A	Vidros	VIDRO JANELA TRAS.ESQ. CORCEL II	-0.48	-0.33	0.66	-0.79	-0.08	-0.30
60	VI 325/845251/2	Vidros	VIDRO Q/V.ESQ.VERDE VERSAILLES	-0.48	-0.33	0.20	-0.39	-0.08	-0.33
61	VI BE2P/9742006/A	Vidros	VIDRO VIGIA FIXO PAMPA	-0.48	-0.33	0.20	-0.19	-0.52	-0.35
62	VI 2SA/845247/A	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ. F1000	-0.62	-0.56	0.88	0.42	0.80	-0.35
63	VI BE1M/622141 0/A	Vidros	VIDRO PORTA"INCOLOR " CORCEL II	-0.48	-0.33	-0.03	0.82	-0.97	-0.36
64	VI 96FB/B29868/ BC	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL FIESTA	-0.48	-0.33	-0.03	-0.59	-0.08	-0.36
65	VI 96FB/B29869/ BC	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL FIESTA	-0.48	-0.33	-0.03	-0.59	-0.08	-0.36
66	VI 109/845401/1	Vidros	VIDRO LATERAL TL	-0.52	-0.41	0.88	-0.79	-0.74	-0.36
67	BG 17836	Bombas de Gasolina	DIAFRAGMA	-0.67	-0.63	0.66	0.62	1.69	-0.37
68	BG 029/127025/7	Bombas de Gasolina	BOMBA CHT GAS.	-0.16	-0.51	-2.30	1.63	1.25	-0.38
69	VI 84AU/A21400/ B	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. DIR.ESC 84/86 ESCORT	-0.48	-0.33	-0.03	-0.19	-0.74	-0.38

Continuação da Tabela A.3

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Inter-cambialidade	Facilidade de envio	Nota final
70	VI 84AU/A21401/B	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. DIR.ESC 84/86 ESCORT	-0.48	-0.33	-0.03	-0.19	-0.74	-0.38
71	VI 97FU/A215K62/AA	Vidros	VIDRO PORTA DIANT. FIESTA	-0.43	-0.26	-0.25	-0.19	-1.41	-0.38
72	VI 98KU/B215K62/AA	Vidros	VIDRO PORTA KÁ	-0.43	-0.26	-0.48	-0.59	-1.41	-0.42
73	VI 98KU/B215K63/AA	Vidros	VIDRO PORTA KÁ	-0.43	-0.26	-0.48	-0.59	-1.41	-0.42
74	BA 030/121005/T	Bombas d'Água	BOMBA D-AGUA	-0.35	-0.49	-2.07	2.04	1.25	-0.42
75	BA 96BX/8591/AA	Bombas d'Água	REPARO BOMBA FIESTA 16V	-0.21	-0.44	-2.07	-0.79	1.25	-0.43
76	VI VI/845101/ESP	Vidros	P/B.VERDE RETANGULAR	-0.39	-0.59	0.20	-0.59	-0.97	-0.45
77	BG 026/127025/11	Bombas de Gasolina	BOMBA 1.8 GAS. MOTOR AP	-0.36	-0.57	-2.07	2.24	1.25	-0.45
78	VI 105/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA VARIANT	-0.67	-0.63	0.66	-0.79	0.36	-0.48
79	VI 111/845301/1	Vidros	VIDRO LATERAL	-0.67	-0.63	0.66	-0.79	0.36	-0.48
80	VI 542/845301	Vidros	VIDRO JANELA LAT.INC. ESCORT HOBBY	-0.67	-0.63	0.66	-0.79	0.14	-0.49
81	VI 325/845101/6	Vidros	VIDRO P/BRISA INCOLOR SANTANA/VERS AILLES	-0.48	-0.33	-1.16	0.62	-1.41	-0.50
82	VI 91AB/A291K63/BC	Vidros	VIDRO PORTA FIESTA	-0.48	-0.33	-1.16	-0.39	-0.97	-0.51
83	VI BD5M/6229868/B	Vidros	VIDRO JAN.TRAS.CORC EL I	-0.72	-0.71	0.88	-0.79	0.36	-0.51
84	VI 309/845301	Vidros	VIDRO LATERAL FIXO TRAS.PARATI	-0.67	-0.63	0.66	-0.79	-1.19	-0.56
85	BG 113/127025/1	Bombas de Gasolina	BOMBA DE GASOLINA FUSCA 1300/500/600	-0.40	-0.64	-2.30	0.82	1.25	-0.56
86	VI 109/845301/1	Vidros	VIDRO LATERAL	-0.69	-0.67	0.66	-0.79	-0.74	-0.56
87	VI BD5M/7324710/A	Vidros	VIDRO JAN.TRAS.FIXA BELINA I	-0.77	-0.78	0.88	-0.79	-0.08	-0.58
88	VI 10941	Vidros	VIDRO LAT.TRAS	-0.72	-0.71	0.66	-0.79	-0.74	-0.59

## Continuação da Tabela A.3

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Raridade	Inter-cambialidade	Facilidade de envio	Nota final
89	VI 96FB/B29700/CA	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL FIESTA	-0.72	-0.71	0.20	-0.19	-0.52	-0.60
90	VI BD8M/732971 0/C	Vidros	VIDRO JANELA LATERAL	-0.77	-0.78	0.66	-0.79	-0.08	-0.61
91	BS 311/115107/1	Bombas de Óleo	BOMBA OLEO VOLKSWAGEN	-0.59	-0.96	-1.62	1.63	1.25	-0.67
92	VI 377/845301/A B	Vidros	VIDRO JANELA LAT.GOL	-0.80	-0.83	0.20	-0.79	-0.30	-0.69
93	VI 89PU/9742006 /AA	Vidros	VIDRO CENTRAL JAN.TRA.	-0.80	-0.83	0.43	-0.79	-0.97	-0.70
94	BA 2S6G/8591/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA ROCAM FIESTA	-0.51	-0.92	-2.53	2.04	1.25	-0.70
95	VI BD5A/6221412 /A	Vidros	VIDRO Q.VENTO DIR.LANDAU INC.	-0.91	-1.01	0.88	-0.59	0.36	-0.71
96	VI BD5A/6221413 /A	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ.LANDAU INC.	-0.91	-1.01	0.88	-0.59	0.36	-0.71
97	VI BD5A/6221413 /B	Vidros	VIDRO Q.VENTO ESQ. LANDAU(VERDE)	-0.91	-1.01	0.88	-0.59	0.36	-0.71
98	BA 96MX/8591/AA	Bombas d'Água	BOMBA AGUA	-0.21	-1.18	-2.07	-0.79	1.25	-0.72
99	VI 102/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA BRASILIA	-0.86	-0.93	0.66	-0.79	-0.52	-0.73
100	VI 102/845301/1	Vidros	VIDRO LATERAL	-0.86	-0.93	0.66	-0.79	-0.52	-0.73
101	VI 2N15/N29750/AD	Vidros	VIDRO FIXO LATERAL ECOSPORT	-0.35	-1.00	-2.07	-0.19	0.36	-0.73
102	VI 10437	Vidros	VIDRO Q/VENTO RURAL	-0.86	-1.12	0.66	-0.39	0.36	-0.74
103	VI 111/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA FUSCA	-0.86	-0.93	0.20	-0.79	-0.30	-0.76
104	VI 6S65/F29751/AB	Vidros	VIDRO FIXO LATERAL ESQ. FIESTA	-0.86	-0.93	-2.07	-0.59	-0.52	-0.98

Fonte: Autoria própria

Tabela A.4 – Ranking de priorização de itens de portfólio para implantação de um sistema de gerenciamento de estoque

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM*	Inter-cambialidade	Quebra de estoque	Nota final
1	CL 10976	Cilindros Freio	CILINDRO MESTRE	6.04	4.98	-0.48	-0.63	-0.10	3.13
2	RO 11618	Rolamentos	ROLAMENTO COM COLAR WILLYS	4.84	4.45	-0.48	-0.63	-0.10	2.66
3	BG BD1W/9350/A	Bombas de Gasolina	BOMBA GASOLINA CJ5	4.18	4.72	-0.34	-1.00	-0.10	2.63
4	VE BD2A/12405/A	Velas Ignição	VELA 292"	-0.22	-0.08	-0.36	-1.75	10.20	2.03
5	RO 16177/KY	Rolamentos	ROLAMENTO RODA KOYO	1.75	1.98	-0.35	-1.00	-0.10	1.04
6	RO 87TU/1225/AA	Rolamentos	ROLAMENTO RODA TRAS.69/83	1.48	1.81	-0.46	-0.63	-0.10	0.91
7	GO 17062	Geral Ofertas	JOGO DE CABOS DE VELAS 6 CIL	1.51	1.64	-0.42	-1.00	-0.10	0.85
8	PA 18180	Parafusos	PARAFUSO 7/16X4/G	-0.25	-0.36	6.63	-0.63	-0.10	0.81
9	CL 807357	Cilindros Freio	CILINDRO	1.06	1.44	-0.48	-1.38	-0.10	0.66
10	CL 649941	Cilindros Freio	CILINDRO TRAS.DIR.	1.22	0.99	-0.42	-0.63	-0.10	0.54
11	CL 802951	Cilindros Freio	CILINDRO TRAS.ESQ.	1.22	0.99	-0.42	-0.63	-0.10	0.54
12	RD 83PU/4676/A	Retentores	RETENTOR PINHAO DIF.	0.84	0.88	-0.37	0.68	-0.10	0.46
13	PA 349368	Parafusos	PRISION.CAB.51(7/16)	-0.25	-0.15	3.40	-1.19	-0.10	0.37
14	CX 18266	Coxins	COXIM MOTOR	0.48	0.91	-0.42	-1.56	-0.10	0.33
15	RO 16176	Rolamentos	ROLAMENTO MUNHAO	0.73	0.69	-0.43	-0.63	-0.10	0.32
16	CX 12131	Coxins	JOGO DE BUCHAS PU P/ 2 JUMELOS	0.34	0.90	-0.45	-0.63	-0.10	0.31
17	FO 12370	Filtro de Óleo	FILTRO 6CC	0.50	0.52	-0.02	0.86	-0.10	0.31
18	RD 83PU/7A292/A	Retentores	RETENTOR DA SAIDA CX DE REDUZIDA	0.58	0.59	-0.15	-0.63	-0.10	0.29
19	D1 BCOC/7039/A	Dana Cruzetas	CRUZETA	0.40	0.54	-0.13	1.24	-0.10	0.28
20	RD C9AZ/1177/A	Retentores	RETENTOR RODA TRAS. 69/83	0.11	0.72	-0.35	0.49	-0.10	0.24
21	GO D6FZ/6500/A	Geral Ofertas	TUCHO OHC	0.47	0.50	-0.34	-1.00	-0.10	0.19
22	OG M2C/84/CE	Óleo/Graxa	OLEO"90"P/CAMBIO	0.19	0.31	-0.10	1.24	-0.10	0.15

## Continuação da Tabela A.4

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM*	Inter-cambialidade	Quebra de estoque	Nota final
23	GF 85NU/8W013/B	Geral Ford	TAMPA RESERV.AGUA	-0.05	0.63	-0.25	-0.82	-0.10	0.15
24	PO 638539	Porcas	PORCA 7/16 NF	-0.42	-0.51	3.15	-1.19	-0.10	0.15
25	GO BC7C/1180/X	Geral Ofertas	ANEL TRAVA	0.23	0.49	-0.45	-0.26	-0.10	0.14
26	GO 29453	Geral Ofertas	MOLA DE VALVULA DE ADM 6CIL	-0.05	0.65	-0.43	-1.00	-0.10	0.13
27	RO 353075/S	Rolamentos	ESFERA 3/8	-0.52	-0.58	2.96	0.86	-0.10	0.13
28	GO BD2B/12171/A	Geral Ofertas	PLATINADO	0.03	0.44	-0.14	-0.63	-0.10	0.12
29	VE BD2B/12405/A	Velas Ignição	VELA WILLYS 6CC/4CC	-0.24	-0.33	1.92	0.12	-0.10	0.11
30	LD 81EU/13W411/A	Lanternas	SOQUETE	-0.13	0.42	0.01	-1.75	-0.10	0.08
31	OG SAE/20W50	Óleo/Graxa	OLEO P/MOTOR	-0.13	-0.22	1.09	1.42	-0.10	0.07
32	CR 82918	Carburadores	REPARO PARCIAL CARBURADOR	0.17	0.29	-0.29	-0.63	-0.10	0.07
33	OG M2C/140/CE	Óleo/Graxa	OLEO "140" P/CAMBIO	0.19	0.19	-0.44	1.24	-0.10	0.05
34	GO 800986	Geral Ofertas	VEDADOR DE VALVULA	-0.55	-0.65	2.69	-0.63	-0.10	0.02
35	LD 24291/X	Lanternas	LANT.DIANT.(MENOR)JEEP	0.23	0.17	-0.48	-0.63	-0.10	0.00
36	JD 4015/SB	Juntas Diversas	JOGO DE JUNTAS DO CAMBIO E RED	0.15	0.07	-0.35	-0.07	-0.10	-0.02
37	OG 8505	Óleo/Graxa	GRAXA	0.03	0.07	-0.48	1.24	-0.10	-0.03
38	PO 351126/S	Porcas	PORCA	-0.06	0.05	-0.23	0.68	-0.10	-0.03
39	FL BEOB/2282/A	Flexíveis	FLEXIVEL CENTRAL	0.03	0.01	-0.18	0.12	-0.10	-0.04
40	PO 635516	Porcas	PORCA RODA	-0.52	-0.68	2.12	0.86	-0.10	-0.04
41	GO DOT4/19542	Geral Ofertas	FLUIDO P/ FREIO DOT 4	0.08	-0.01	-0.46	1.24	-0.10	-0.05
42	GO 84621	Geral Ofertas	SOQUETE	-0.47	-0.44	1.43	-0.26	-0.10	-0.07
43	PO 29548	Porcas	PORCA	-0.16	-0.06	-0.18	-1.00	-0.10	-0.13
44	RO 16176/PLB	Rolamentos	ROLAMENTO MUNHAO	0.00	-0.07	-0.48	-0.63	-0.10	-0.14



## Continuação da Tabela A.4

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM*	Inter-cambialidade	Quebra de estoque	Nota final
45	LD BE1E/13A355/A	Lanternas	LANTERNA PARALAMA DEL REY	-0.28	0.03	-0.16	-1.75	-0.10	-0.14
46	GT 917129	Geral Tributado	CONDENSADOR	-0.20	-0.09	-0.31	0.49	-0.10	-0.14
47	RD 11440/SB	Retentores	RETENTOR DIANT.	-0.05	-0.09	-0.32	-1.00	-0.10	-0.14
48	PA C3AZ/17758/A	Parafusos	PARAFUSO CROMADO P/CHOQUE	-0.36	-0.32	0.62	-0.63	-0.10	-0.14
49	PA 805730	Parafusos	PARAFUSO 7/6X112GROSSA	-0.25	-0.34	0.56	-1.19	-0.10	-0.15
50	FL BEOB/2078/A	Flexíveis	FLEXIVEL DIANT.F75	-0.05	-0.05	-0.37	-1.75	-0.10	-0.15
51	GO O1Y/4529/A	Geral Ofertas	GRAMPO"5/16"	-0.31	-0.15	-0.30	1.24	-0.10	-0.17
52	GT BCOC/19542/ D	Geral Tributado	FLUIDO FREIO DOT 3	-0.14	-0.26	-0.34	1.24	-0.10	-0.17
53	CX 10551/X	Coxins	BUCHA	-0.22	-0.14	-0.28	-1.00	-0.10	-0.19
54	CX 31768	Coxins	BUCHA AMORTECEDOR	-0.22	-0.11	-0.44	-0.63	-0.10	-0.20
55	FL BEOB/2078/B	Flexíveis	FLEXIVEL DIANT.JEEP	-0.10	-0.21	-0.35	-1.38	-0.10	-0.21
56	CX 24371/AXIOS	Coxins	BUCHA(MAIOR)	-0.19	-0.23	-0.30	-0.63	-0.10	-0.21
57	CX 16350	Coxins	COXIM REDONDO	-0.41	-0.42	0.27	0.49	-0.10	-0.22
58	GO 106751	Geral Ofertas	CHAVETA	-0.44	-0.36	-0.01	1.24	-0.10	-0.23
59	GO B/SH9	Geral Ofertas	COLA JUNTAS	-0.28	-0.30	-0.44	1.24	-0.10	-0.24
60	VE TNL/905999	Velas Ignição	VELA OHC USE 96BF	-0.20	-0.38	-0.31	0.86	-0.10	-0.24
61	GO C8AZ/6026/LT	Geral Ofertas	SELO LATAO 38 40MM	-0.20	-0.26	-0.45	-0.26	-0.10	-0.24
62	GO 16107	Geral Ofertas	PRESILHA	-0.56	-0.70	0.83	1.42	-0.10	-0.25
63	GT 49513	Geral Tributado	REBITE P/ LONA 4X6 JG	-0.38	-0.31	-0.43	1.42	-0.10	-0.26
64	GO BD5D/7C396/ A	Geral Ofertas	CHAVETA DO SINCRONIZADOR	-0.36	-0.34	-0.25	0.49	-0.10	-0.26
65	FL 10641	Flexíveis	FLEXIVEL OLEO	0.03	-0.42	-0.44	-0.63	-0.10	-0.26
66	CX 16558	Coxins	COXIM REDONDO	-0.41	-0.43	0.00	0.49	-0.10	-0.26

## Continuação da Tabela A.4

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM*	Inter-cambialidade	Quebra de estoque	Nota final
67	GO 27276	Geral Ofertas	SELO 38.40MM	-0.44	-0.41	0.00	-0.26	-0.10	-0.28
68	RD 811687	Retentores	RETENTOR	-0.36	-0.24	-0.48	-0.63	-0.10	-0.28
69	JD 11489	Juntas Diversas	JUNTA TPA. VALV.LATERAL	-0.25	-0.36	-0.46	-0.63	-0.10	-0.30
70	JD BC7C/4885/A	Juntas Diversas	JUNTA DIFERENCIAL	-0.41	-0.47	-0.22	0.86	-0.10	-0.30
71	CX I/500939/A	Coxins	BUCHA	-0.44	-0.55	-0.03	1.24	-0.10	-0.31
72	GO 637427	Geral Ofertas	TRAVA	-0.47	-0.55	-0.02	1.24	-0.10	-0.31
73	CX BD8M/7K415/A	Coxins	ISOLADOR	-0.45	-0.56	0.05	0.86	-0.10	-0.31
74	GO 29562	Geral Ofertas	MANOPLA TRACAO/REDUZ.	-0.36	-0.29	-0.42	-1.38	-0.10	-0.31
75	GO B9A/6570/A	Geral Ofertas	VEDADOR	-0.45	-0.52	-0.13	0.86	-0.10	-0.32
76	PA 62126	Parafusos	PRISIONEIRO 3/8FX3/8G	-0.47	-0.56	-0.16	1.24	-0.10	-0.34
77	PO 378866/S	Porcas	PORCA PARLOCK 5/16/F	-0.56	-0.70	0.20	1.42	-0.10	-0.35
78	PO 642421	Porcas	PORCA DA BIELA	-0.50	-0.55	-0.06	-0.26	-0.10	-0.36
79	BC N/23558/3	Braçadeiras	BRACADEIRA 12-14	-0.53	-0.68	0.04	1.42	-0.10	-0.36
80	GO C8AZ/6026/D	Geral Ofertas	SELO"38.40MM "	-0.44	-0.45	-0.42	-0.26	-0.10	-0.36
81	FC 74DU/9155/B	Filtro de Combustível	FILTRO GASOLINA	-0.44	-0.36	-0.48	-1.19	-0.10	-0.36
82	GO 16238	Geral Ofertas	SELO"32.00MM"	-0.49	-0.52	-0.17	-0.26	-0.10	-0.36
83	BC 4037	Braçadeiras	BRACADEIRA 38-51	-0.44	-0.58	-0.45	1.24	-0.10	-0.38
84	PA E/802070/S20 1	Parafusos	PARAFUSO	-0.41	-0.55	-0.48	0.49	-0.10	-0.38
85	PO 636035	Porcas	PORCA RODA ROSCA ESQ.	-0.41	-0.52	-0.27	-1.38	-0.10	-0.39
86	PA 10775	Parafusos	PARAFUSO RODA	-0.41	-0.50	-0.41	-1.00	-0.10	-0.39
87	CX 19743	Coxins	CALCO BORRACHA	-0.52	-0.61	-0.31	1.24	-0.10	-0.39
88	CX 11282	Coxins	BUCHA AMORTECEDOR	-0.47	-0.52	-0.45	0.12	-0.10	-0.39

## Continuação da Tabela A.4

#	Código OEM	Família	Descrição	Preço de venda	Margem de lucro	Qtd Vendida UDM*	Inter-cambialidade	Quebra de estoque	Nota final
89	JD 16691	Juntas Diversas	JUNTA RODA LIVRE	-0.52	-0.59	-0.13	-0.63	-0.10	-0.40
90	BC N/23558/2	Braçadeiras	BRACADEIRA 11-13	-0.53	-0.68	-0.25	1.42	-0.10	-0.40
91	AR 47455	Arruelas	ARRUELA	-0.55	-0.70	-0.03	0.49	-0.10	-0.41
92	PO 378866/SG	Porcas	PORCA PARLOCK 5/16/G	-0.56	-0.70	-0.15	1.24	-0.10	-0.41
93	PO 16386	Porcas	PORCA 3/8 FINA ACO	-0.58	-0.74	-0.04	1.24	-0.10	-0.41
94	LA GE/1034	Lâmpadas	LAMPADA 2 POLOS	-0.52	-0.68	-0.28	1.05	-0.10	-0.41
95	RO 7725909	Rolamentos	ESFERA	-0.53	-0.61	-0.45	0.86	-0.10	-0.42
96	GO 642423	Geral Ofertas	TRAVA DA PORCA	-0.55	-0.65	-0.15	-0.26	-0.10	-0.42
97	AR 10019	Arruelas	ARRUELA AMORTECEDOR	-0.56	-0.69	-0.34	0.86	-0.10	-0.44
98	LA 120151	Lâmpadas	FUSIVEL 15A/20A/25A	-0.55	-0.67	-0.46	1.24	-0.10	-0.44
99	PO 192062	Porcas	PORCA PARLOCK 3/8 FINA	-0.56	-0.71	-0.38	1.24	-0.10	-0.45
100	GO 35424	Geral Ofertas	TERMINAL	-0.59	-0.75	-0.27	1.24	-0.10	-0.45
101	GO 10456	Geral Ofertas	ANEL	-0.53	-0.61	-0.42	-0.63	-0.10	-0.45
102	GO 191758	Geral Ofertas	ENGRAXADEIRA RETA 3/8	-0.56	-0.72	-0.38	0.86	-0.10	-0.46
103	LA C2AZ/13466/C	Lâmpadas	LAMPADA	-0.55	-0.65	-0.37	-1.00	-0.10	-0.47
104	PA 138243	Parafusos	PARAFUSO 3/8X1X1/2GR.	-0.56	-0.73	-0.37	-0.82	-0.10	-0.50
105	VI 111/845201/1	Vidros	VIDRO PORTA FUSCA	-0.86	-0.93	0.20	-0.79	-0.30	-0.76
106	VI 6S65/F29751/AB	Vidros	VIDRO FIXO LATERAL ESQ. FIESTA	-0.86	-0.93	-2.07	-0.59	-0.52	-0.98

Note: \* Últimos doze meses (UDM)

Fonte: Autoria própria