

LEONARDO AMARAL BIEBERBACH

REQUISITOS E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE
INFORMAÇÃO DE APOIO AO PLANEJAMENTO DE VENDAS E
OPERAÇÕES PARA UMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOBILÍSTICO

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do diploma de Engenheiro de
Produção

São Paulo

2007

LEONARDO AMARAL BIEBERBACH

REQUISITOS E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE
INFORMAÇÃO DE APOIO AO PLANEJAMENTO DE VENDAS E
OPERAÇÕES PARA UMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOBILÍSTICO

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do diploma de Engenheiro de
Produção

Orientador: Prof. Dr. Mauro Spinola

São Paulo

2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Amaral Bieberbach, Leonardo

Requisitos e desenvolvimento de um sistema de
informação de apoio ao planejamento de vendas e
operações para uma empresa do ramo automobilístico /
L. Amaral Bieberbach. -- São Paulo, 2007

p. 119

Trabalho de formatura – Departamento de Engenharia de
Produção, Escola politécnica da USP

1. Sistema de Informação. UML. Universidade de São Paulo.
Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela inteligência e sabedoria que me foi dada;

À minha família, pela força e confiança em todos os momentos;

À todos os meus amigos, responsáveis pelo meu crescimento pessoal durante toda a vida;

À equipe da Behr, pelo apoio durante todo o período de estágio;

À Christine e Sasha, que confiaram em mim em um momento decisivo na minha carreira;

Aos estudantes de Hohenheim, que foram uma família para mim;

Ao professor Dr. Mauro Spinola, pelas brilhantes idéias e pela confiança em meu potencial.

RESUMO

Este Trabalho de Formatura apresenta os requisitos e o desenvolvimento de um Sistema de informação para uma empresa do ramo automobilístico, fornecedora de componentes ligados a refrigeração em veículos e motores. O sistema deve possibilitar a consulta, alteração e inclusão de dados de previsão comerciais ligados ao setor da empresa. Ele se propõe a acelerar o processo de revisão de dados por parte das áreas comerciais. Esta atividade é fundamental para o planejamento de vendas e operações. É utilizada a Modelagem Orientada a Objetos, com a utilização da linguagem UML. Inicialmente, faz-se uma análise do processo de gestão de dados e de planejamento da empresa, identificando-se o escopo do problema, as fronteiras do projeto e os requisitos do sistema. Em seguida é apresentada uma modelagem do sistema na linguagem UML, que serve de base para sua compreensão e construção. Após a modelagem, o sistema implementado é apresentado. O trabalho envolve várias áreas do conhecimento de engenharia de produção. O sistema está em uso e contribui efetivamente para as atividades de vendas e operações da empresa foco. O resultado obtido mostra que o desenvolvimento calcado em definição clara de requisitos e modelagem contribui para a obtenção de resultados satisfatórios.

Palavras-chaves: Sistema de Informação. UML. Requisitos. Planejamento de vendas e operações.

ABSTRACT

This dissertation presents the requirements and development of an information system for one company, which supplies all sorts of vehicle cooling components. The system should allow consulting, editing and including forecast commercial information from the organization's market. The purpose is to accelerate the forecast revision phase of the sales and operations planning process. The requirements are defined using one Object Oriented Modeling language, the UML. Initially, it will be analyzed the data and planning management in the company, identifying the purpose of the problem, the borders of the project and the requirements of the system. Right away is presented the modeling of the system in the UML language, which serves of base for its comprehension and further development of the information system. The dissertation involves several areas of the engineering knowledge. The system is in use and it contributes actually for the activities of sales and operations of the company. The result obtained shows that the development based in clear definition of requirements and modeling contributes for the obtaining of satisfactory results.

Key-words: Information Systems. UML. Sales and Operations Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - " <i>Silver Arrow</i> " participa de testes na Behr (Facts and Figures 2006, arquivo institucional)	19
Figura 2 - O primeiro ar condicionado instalado em produção em série (Fonte: Facts and Figures 2006, arquivo institucional).....	20
Figura 3 - Organograma da área G-SP (Elaboração própria).....	24
Figura 4 - Quadro de atributos da UML , baseado na definição de Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000).....	31
Figura 5 - notação UML de um ator (Fonte: Paula Filho, 2003)	33
Figura 6 - Representação de um caso de uso genérico (Elaboração Própria.).....	33
Figura 7 - Diagrama de requisitos não funcionais, (Fonte: Sommerville, 2003)	39
Figura 8 - Representação de uma classe (Elaboração própria)	40
Figura 9 - Estrutura hierárquica da gestão estratégica (Corrêa, 1997)	41
Figura 10 - Processo mensal do S&OP (Corrêa, 1997)	45
Figura 11 - Fluxo resumido de S&OP sem o sistema MIB (Elaboração Própria)	48
Figura 12 - Fluxo resumido de S&OP juntamente com o sistema MIB (Elaboração Própria)	48
Figura 13 - Quadro de cobertura de dados dos institutos (Fonte: Behr)	51
Figura 14 - Diagrama de Caso de Uso Login (Elaboração própria).....	54
Figura 15 - Diagrama de caso de uso Consultar Dados de Volume (Elaboração Própria)	55
Figura 16 - Diagrama de caso de uso Modificar Dados de Volume (Elaboração Própria)	56
Figura 17 - Diagrama de caso de uso Adicionar Nova Planta (Elaboração Própria) .	58
Figura 18 - Diagrama de caso de uso Consultar dados de Taxas de Instalação (Elaboração Própria)	59
Figura 19 - Diagrama de caso de uso Modificar Taxas de Instalação (Elaboração Própria)	60

Figura 20 - Diagrama de caso de uso Consultar dados de Parcela de Mercado (Elaboração Própria).....	62
Figura 21 - Diagrama de caso de uso Adicionar Fornecedor (Elaboração Própria)..	64
Figura 22 - Diagrama de caso de uso Modificar Parcela de Mercado (Elaboração Própria).....	65
Figura 23 - Diagrama de caso de uso Modificar Nome de Fornecedor (Elaboração Própria).....	67
Figura 24 - Diagrama de caso de uso Consultar Administração das Características de Veículos (Elaboração Própria)	68
Figura 25 - Diagrama de caso de uso Adicionar Novo Veículo (Elaboração Própria)	69
Figura 26 - Diagrama de caso de uso Modificar Características de um Veículo (Elaboração Própria).....	71
Figura 27 - Diagrama de caso de uso Ativar País produtor de um veículo (Elaboração Própria).....	72
Figura 28 - Diagrama de caso de uso Consultar Administração das Características de Motores (Elaboração Própria).....	73
Figura 29 - Diagrama de caso de uso Adicionar Novo Motor (Elaboração Própria) .	74
Figura 30 - Diagrama de caso de uso Modificar Características de um Motor (Elaboração Própria).....	76
Figura 31 - Diagrama de caso de uso Ativar Região/Marca para um Motor (Elaboração Própria).....	77
Figura 32 - Diagrama de caso de uso Incluir Componente no Motor (Elaboração Própria).....	78
Figura 33 - Diagrama de caso de uso Consultar dados de Volume e Parcela de Mercado de Motores (Elaboração Própria).....	80
Figura 34 -Diagrama de caso de uso Modificar Volume de Motores (Elaboração Própria).....	81
Figura 35 - Diagrama de caso de uso Modificar Parcela de Mercado de Motores (Elaboração Própria).....	83

Figura 36 - Diagrama de caso de uso Adicionar Fornecedores de Motores (Elaboração Própria)	84
Figura 37 - Diagrama de caso de uso Gerar Relatório de Previsão para Veículos (Elaboração Própria)	85
Figura 38 - Diagrama de caso de uso Gerar Relatório de Previsão para Motores (Elaboração Própria)	86
Figura 39 - Diagrama de caso de uso Adicionar Comentário (Elaboração Própria) ..	88
Figura 40 - Diagrama de caso de uso Importar Dados (Elaboração Própria)	89
Figura 41 - Diagrama de caso de uso Exportar Dados (Elaboração Própria)	90
Figura 42- Generalização das classes "Relatório Veículo" e "Relatório Motor" (Elaboração Própria)	95
Figura 43 - Generalização das classes "Previsão de Volume Veículos" e " Previsão de Volume Motores" (Elaboração Própria)	96
Figura 44 - Generalização das classes "Previsão de Taxa de Instalação Veículos" e "Previsão de Taxa de Instalação Motores" (Elaboração Própria)	96
Figura 45 - Generalização das classes "Previsão de Parcela de Mercado Veículos" e "Previsão de Parcela de Mercado Motores" (Elaboração Própria)	97
Figura 46 - Classe "Componente" (Elaboração própria)	98
Figura 47 - Classe Fornecedor (Elaboração própria)	99
Figura 48 - Classe "Veículo" (Elaboração própria)	100
Figura 49 - Classe "Motor" (Elaboração própria)	102
Figura 50 - Classe "Parcela de Mercado"	103
Figura 51 - Classe "Previsão de Volume" (Elaboração própria)	104
Figura 52 - Classe "Previsão de Taxas de Instalação" (Elaboração própria)	105
Figura 53 - Classe "Relatório de Previsões" (Elaboração própria)	106
Figura 54 - Dados brutos vindos dos institutos de pesquisa (Elaboração própria) ..	111
Figura 55 - Tela inicial do programa (Fonte: MIB)	112
Figura 56 - Tela de Consulta/Edição de produção automobilística (Fonte : MIB)	113
Figura 57 - Tela de Previsões de taxas de instalação (Fonte: MIB)	114

Figura 58 - Tela de Previsões de Parcelas de Mercado (Fonte: MIB)	115
Figura 59 - Tela Administração de Atributos (Fonte: MIB).....	116
Figura 60 - Tela de seleção de atributos para relatórios (Fonte: MIB).....	117
Figura 61 - Exemplo de relatório (Fonte: MIB).....	118

SUMÁRIO

1. Introdução	15
1.1. Problema em foco.....	16
1.2. Objetivo.....	17
1.3. Empresa	18
1.4. Histórico em Inovação	18
1.5. Principais Localidades	21
1.5.1. Frape Behr (Espanha).....	21
1.5.2. Behr Czech (República Tcheca)	21
1.5.3. Behr América (Estados Unidos).....	22
1.5.4. Joint Ventures na Alemanha	22
1.5.5. Joint Venture na Índia	22
1.5.6. Behr -Hella	23
1.6. Estágio - Planejamento de Vendas.....	23
1.7. Fatores Críticos de Sucesso.....	25
2. Fundamentação Teórica	27
2.1. Sistemas de Informação	27
2.2. Modelagem de sistemas de Informação	28
2.3. Modelagem em UML.....	29
2.3.1. O que é UML.....	29
2.3.2. Um breve histórico	30
2.4. Casos de Uso	31
2.4.1. Atores.....	32
2.4.2. Diagrama de Casos de Uso	33
2.5. Definição de Requisitos	34
2.5.1. Requisitos de Interface	35
2.5.2. Requisitos Funcionais	36

2.5.3. Requisitos Não Funcionais	37
2.6. Diagrama de Classes	39
2.6.1. Classes	40
2.7. Planejamento de Vendas e Operações	41
2.7.1. Integração de Estratégias	41
2.7.2. Objetivos de um Planejamento de Vendas e Operações	43
2.7.3. Informações importantes para o S&OP	44
2.7.4. S&OP e o Sistema de Informação	45
3. A Gestão de Dados e o Planejamento de Vendas e Operações na empresa ...	47
3.1. O sistema OSP	47
3.2. Fluxos do S&OP na empresa	48
3.3. Situação Atual	50
3.4. Deficiências	52
4. Requisitos e Modelagem	53
4.1. Casos de Uso	53
4.1.1. Login	53
4.1.2. Consultar dados de volume de veículos	54
4.1.3. Modificar volume	55
4.1.4. Adicionar Nova Planta	57
4.1.5. Consultar dados de Taxas de Instalação	58
4.1.6. Modificar Taxa de Instalação	59
4.1.7. Consultar dados de Parcela de Mercado	62
4.1.8. Adicionar Fornecedor	63
4.1.9. Modificar Parcela de Mercado	64
4.1.10. Modificar Nome de Fornecedor	66
4.1.11. Consultar Administração das Características de Veículos	67
4.1.12. Adicionar Novo Veículo	68
4.1.13. Modificar Características de um Veículo	70

4.1.14. Ativar País produtor de um veículo	72
4.1.15. Consultar Administração das Características de Motores	73
4.1.16. Adicionar Novo Motor	74
4.1.17. Modificar Características de um Motor	75
4.1.18. Ativar Região/Marca para um Motor	76
4.1.19. Incluir Componente no Motor	78
4.1.20. Consultar dados de Volume e Parcela de Mercado de Motores	79
4.1.21. Modificar Volume de Motores	81
4.1.22. Modificar Parcela de Mercado de Motores	82
4.1.23. Adicionar Fornecedor de Motores	83
4.1.24. Gerar Relatório de Previsões para Veículos	85
4.1.25. Gerar Relatório - Previsões para Motores	86
4.1.26. Adicionar Comentário	87
4.1.27. Importar Dados	89
4.1.28. Exportar Dados	90
4.2. Requisitos Não Funcionais	91
4.2.1. Requisitos de Produtos	91
4.2.2. Requisitos Organizacionais	92
4.2.3. Requisitos Externos	92
4.3. Requisitos de Interface	93
4.4. Classes	93
4.5. Generalizações	94
4.5.1. Relatório de Previsões	94
4.5.2. Previsão de Volume	95
4.5.3. Previsão de Taxas de Instalação	96
4.5.4. Previsão de Parcela de Mercado	97
4.6. Detalhamento das Classes	97
4.6.1. Classe Componente	98

4.6.2. Classe Fornecedor	98
4.6.3. Classe Veículo.....	99
4.6.4. Classe Motor	101
4.6.5. Classe Previsão de Parcela de Mercado.....	103
4.6.6. Classe Previsão de Volume.....	104
4.6.7. Previsão de Taxa de Instalação	105
4.6.8. Classe Relatório de Previsões.....	106
4.7. Diagrama de Classes	107
4.7.1. Diagrama com foco nas Previsões	107
4.7.2. Diagrama com foco nos Relatórios.....	108
5. Implementação	109
5.1. Processo Geral	109
5.2. Preparação dos dados (Integração entre JD Power e Global Insight).....	110
5.3. Menu Inicial	111
5.4. Modificação de Dados.....	112
5.4.1. Previsão de Produção (Production Forecast).....	113
5.4.2. Taxas de Instalação.....	114
5.4.3. Parcela de Mercado	115
5.4.4. Administração	116
5.4.5. Relatórios	117
5.5. Importar e Exportar dados.....	118
5.6. Testes e Treinamento	118
5.7. Plano de Implantação.....	119
6. Conclusão.....	120
7. Bibliografia	122
8. Anexos.....	123

1. Introdução

O trabalho em questão apresenta as ferramentas acadêmicas utilizadas para resolução de um problema real de engenharia, que gira em torno de um projeto de uma empresa do ramo automobilístico. Assim como muitos problemas dessa natureza, diversas características inerentes a um engenheiro são exigidas para planejar e executar as etapas deste trabalho acadêmico, e isso será mostrado no decorrer dos próximos capítulos.

O projeto foi desenvolvido junto à empresa Behr, em Stuttgart na Alemanha. A Behr GmbH & Co. KG, Stuttgart, é uma empresa parceira da indústria internacional de automóveis, especializada em sistemas de refrigeração de motores e condicionamento de ar para veículos.

O estágio foi realizado no período de 1/set/2006 a 28/fev/2007 no escritório central de Stuttgart, Alemanha, na área denominada G-SP (Sales Planning) durante o período de intercâmbio com a TU Darmstadt.

O mercado no qual a empresa está inserido parece inicialmente mais estático se compararmos, por exemplo, com mercados varejistas que têm contato direto com o cliente final, com produtos de menor valor agregado. Isso porque esse ramo fornecedor de autopeças depende muito da dinâmica do setor automobilístico, que tem produtos com alto valor agregado e volume de vendas menos volátil. Além da correlação de crescimento ser muito alta com esse setor; ele delimita o crescimento do mercado, que é dividido entre diversos concorrentes.

Assim, nota-se que a existência de diversos concorrentes faz com que a rápida tomada de decisão junto à previsão das ações futuras seja um fator crítico para o sucesso da empresa, exigindo uma dinâmica comercial diferente da aparente morosidade do mercado. Um processo preciso e completo com boa gestão de informações, e diversas faces de análise sendo vistas ao mesmo tempo, faz com que a empresa não só consiga adquirir uma maior parte da fatia de crescimento estabelecida pela indústria automobilística como também ganhar espaço de outros concorrentes que não souberem se antecipar às mudanças.

Esse sistema será modelado na linguagem UML, apresentando os requisitos funcionais, não funcionais e de interface e a construção do sistema será feita em Microsoft Access.

Primeiramente, será apresentado todo o processo atual de preparação de informações gerenciais que darão suporte às decisões da empresa, quanto às previsões de produção e vendas. O sistema proposto tem como objetivo principal o aperfeiçoamento de todo esse processo.

A implantação desse sistema inicia-se preparando informações relevantes sobre a empresa, seus aliados e concorrentes. Isso consiste basicamente em unir as duas fontes principais de dados para o sistema, provenientes de institutos de pesquisa. O resultado final será a programação do sistema modelado.

1.1. Problema em foco

A área em questão dá suporte aos departamentos de Vendas e Marketing na empresa, fornecendo informações estratégicas de mercado, tais como: previsão de produção da indústria automobilística, taxas de instalação dos componentes em veículos e fatias de mercado da Behr e seus concorrentes. Além disso, essa área desempenha outras funções gerenciais de dados e controle das ferramentas de TI para departamentos comerciais.

Para identificar o problema, será verificado o processo de obtenção de dados por parte das agências de vendas. Os clientes da empresa são segmentados de acordo com marcas de veículos que pertencem, geralmente, ao mesmo grupo da indústria automobilística, como , por exemplo, Mercedes-Benz/Smart, Volkswagen/Audi, Peugeot/ Renault/ Citroën, etc. Cada agência de venda é responsável por uma dessas divisões.

Dados gerenciais muito importantes para essas áreas são fornecidos por dois institutos de pesquisa. Um deles, J.D. Power, é especializado em previsão de produção da indústria automobilística. O outro, Global Insight, se propõe a prever:

- Taxa de instalação dos componentes em veículos e motores;
- Parcela de Mercado dos fornecedores para cada componente.

Cada vez que uma dessas agências necessita de uma informação para análise, um pedido é feito para a G-SP na Alemanha e os dados são consolidados em um relatório, geralmente em Excel. No começo do ano, uma reunião com a alta diretoria da empresa utiliza todos os dados de previsão revisados pelas agências do mundo inteiro, juntamente com as revisões da área G-SP, para planejar os próximos passos da empresa em termos estratégicos.

Esse processo ainda contempla:

- Verificação de dados em um sistema interno chamado OSP, que contém informações verdadeiras sobre a empresa e seu passado
- Consulta à Global Insight, empresa que fornece dados de previsão de mercado para os componentes e fornecedores.
- Consulta à J.D. Power, empresa que fornece dados de previsão confiáveis para a produção automobilística (dados de demanda).

Tudo isso nos faz concluir que existe um fluxo contínuo e recíproco de informações entre as agências de vendas e a área G-SP. Esse fluxo pode ser interpretado como um atraso na obtenção de informações do mercado como um todo, as quais estão concentradas em uma única área. As diferentes formas com que as informações são pedidas e as previsões são feitas, aliadas à sobrecarga de trabalho concentrada na G-SP, definem o problema geral a ser solucionado neste trabalho.

1.2. Objetivo

O trabalho tem como objetivo modelar e desenvolver um sistema capaz de fornecer relatórios gerenciais e dados brutos para áreas internas da empresa no mundo inteiro. O resultado será a melhoria no processo de previsão, a padronização dos *outputs* e a integração organizacional em âmbito mundial. O nome escolhido pela equipe do projeto para o programa é "*Market InfoBase*", ou MIB.

O que antes envolveria diversas fases de relacionamento entre áreas da empresa, agora permitirá uma maior autonomia e rapidez de acesso aos dados por parte das agências de vendas. O papel desempenhado pelo autor do trabalho é de

vital importância, uma vez que ele é responsável por toda a definição dos requisitos e modelagem do sistema, bem como de sua construção.

Todo o levantamento de informações foi feito com reuniões com clientes internos, futuros usuários do sistema. Com isso foram definidos os requisitos para o sistema e estruturado como deveria ser o novo processo.

1.3. Empresa

O grupo Behr é um dos principais fabricantes e fornecedor mundial de componentes ligados à refrigeração para os mais variados veículos comerciais e de passageiros, assim como caminhões, caminhonetes, trens e aviões. É referência europeia no que diz respeito a condicionamento de ar, e seus produtos altamente tecnológicos estão presentes nos veículos das principais marcas automobilísticas.

As vendas no ano de 2006 chegaram a 3.2 bilhões de euros e atualmente a empresa emprega 18.600 funcionários em 18 locais de desenvolvimento, 30 fábricas e em 13 outros locais de *“joint ventures”* no mundo inteiro.

1.4. Histórico em Inovação

A história da Behr começa em 1905, quando Julius Friedrich Behr adquire a parte da firma Veigel's, de Andreas Veigel's, uma pequena fábrica de radiadores, velocímetros e moldes. A nova companhia, sob o nome de Behr & Zoller, se especializa na manufatura de radiadores. Em 1919 é feita a primeira bateria de testes para medidas de desempenho utilizando refrigeração. Já no ano de 1937, a Behr produz seu primeiro túnel de vento. Um ano depois, o lendário Mercedes *“Silver Arrow”* participa de testes na empresa (ver Figura 1).



Figura 1 - "Silver Arrow" participa de testes na Behr (Facts and Figures 2006, arquivo institucional)

No fim da década de 30, é feita a produção dos primeiros radiadores de alumínio para aeronaves. Dez anos depois começa a produção dos aquecedores (calefatores) para carros e caminhões. Logo mais, em 1950, a empresa inovou com a produção de aquecedores com ar puro para carros, caminhões e ônibus.

A década de 50 foi marcada por inovações, como os primeiros sistemas de refrigeração de motor com ventiladores hidrostáticos para caminhões e ônibus e a construção do primeiro túnel de vento da Europa com controle total de climatização. A empresa Behr coloca o primeiro sistema de aquecimento, ventilação e condicionamento de ar em produção em série.

Em 1958 o plástico é empregado pela primeira vez na produção de aquecedores de veículos motorizados. Dois anos mais tarde, a Behr adquire a licença de produzir os "Visco-Fan"®, ventiladores de refrigeração veicular.

Na década de 60 a produção do primeiro refrigerador de óleo de alumínio soldado a banho de sal é feito pela empresa. Os primeiros refrigeradores de ar de alumínio para motores de carga pesada são construídos e a produção em série dos ventiladores Visco® começam a rodar. O primeiro sistema de ar condicionado, um sistema com "recirculação" e controle de temperatura entra na produção em série (Fig. 1.4.2)



Figura 2 - O primeiro ar condicionado instalado em produção em série (Fonte: Facts and Figures 2006, arquivo institucional)

Já na década de 70 e 80 a companhia desenvolve um novo processo de solda a vácuo para os radiadores de alumínio. Todo o processo envolve apenas gases inertes e, portanto, é ecologicamente correto. Em 1976 a Behr é a primeira empresa a fabricar na Europa um sistema integrado de HVAC (do inglês, "Heating, Ventilation and Air Conditioning") para caminhões, além de lançar uma nova geração de radiadores de alumínio com núcleos mecanicamente juntados.

Nas últimas duas décadas, destaca-se o começo da produção em escala de evaporadores (1994). Os radiadores tamanho-padrão, os refrigeradores de óleo, os refrigeradores de ar comprimido, os condensadores e os ventiladores elétricos são montados individualmente. Isto permite a produção em escala de módulos customizados de baixo custo com produtos standardizados. E foi em 1996 que a empresa se transformou na líder europeia do mercado de ar condicionado veicular. A partir daí continua-se o histórico inovador de produção com os primeiros sistemas EGR (Exhaust gas recirculation), um sistema de recirculação dos gases no pistão para motores à gasolina e diesel. Em 2000 o primeiro radiador 100% alumínio para veículos de passeio entra na linha de produção e o novo túnel de vento com controle total de clima é construído em Stuttgart, a construção mais moderna e avançada do gênero na Europa.

As últimas novidades em termos de inovação são os sistemas de climatização de quatro zonas e permitem controlar a temperatura nos quatro cantos de um veículo independentemente. Em 2005 a empresa impõe essa tendência com o

revolucionário sistema automático de controle de clima, o PHYSIO-CONTROL® e por fim, em 2006, ressalta-se um processo ecologicamente correto para o revestimento de evaporadores, componentes dos sistemas HVAC, que entram na linha de produção pela primeira vez. (Facts and Figures 2006, arquivo institucional Behr).

1.5. Principais Localidades

1.5.1. Frape Behr (Espanha)

Com uma planta em Barcelona e duas unidades de manufatura em Montblanc, esta subsidiária de Behr fabrica os diversos módulos de um sistema HVAC, os condensadores assim como componentes de refrigeração de motor. A Frape Behr presta serviços de manutenção principalmente a fabricantes de automóveis europeus e japoneses. Sua forte integração no grupo Behr faz com que a Frape Behr agora desenvolva também projetos para clientes japoneses. No ano de 2007, a Frape Behr irá fornecer a indústria automobilística turca para a primeira vez.

1.5.2. Behr Czech (República Tcheca)

Uma das companhias que mais crescem no grupo, a Behr Czech, sediada em Mnichovo Hradiste, República Tcheca, produz os módulos de refrigeração de motor, os módulos dos sistemas HVAC e trocadores de calor. Um aumento na demanda e a expansão da variedade de produtos são as razões para este desenvolvimento contínuo. O forte crescimento de mercado do Leste Europeu fez necessário a abertura de uma segunda planta na República Tcheca. A nova planta sediada em Ostrava (ao norte de Moravia) tem feito os refrigeradores de ar comprimido, condensadores e refrigeradores de óleo desde a metade de 2007.

Vendas em 2006: 292 milhões de euros

1.5.3. Behr América (Estados Unidos)

Sediada em Troy, Michigan, Behr América é um dos líderes da indústria no mercado-chave norte-americano. No setor de caminhões, ela tem sido por muito tempo a primeira em todos os segmentos de produto. Um centro técnico, que é parte do campus em Troy, e cujas instalações incluem o mais avançado túnel de climatização da América do Norte, fornece uma forte base para as pretensões de expansão de mercado pretendidas pela Behr. A Behr América abriu uma nova fábrica perto de Saltillo, México, em dezembro 2006. Os componentes de refrigeração de motores estão sendo fabricados lá desde 2007.

Plantas em Dayton (Ohio), Charleston (Carolina sul), Fort Worth (Texas) e Ramoz Arizpe (México) fabricam toda a gama de produtos para condicionamento de ar veicular e refrigeração de motores.

Vendas em 2006: 667 milhões euros

1.5.4. Joint Ventures na Alemanha

HBPO

Em meados de 1999, Behr e Hella se fundiram na Hella-Behr "*Fahrzeugsysteme*", que em 2004 foi incorporada à Plastic Omnium, uma companhia francesa especializada em autopeças e sistemas de combustível. A HBPO é a única companhia no mundo a especializar-se no design conceitual, na engenharia, na integração, na montagem e na logística dos módulos "*front-end*". HBPO está produzindo agora estes módulos em quatorze plantas no mundo inteiro.

Vendas em 2006: 570 milhões de euros

1.5.5. Joint Venture na Índia

Behr India

Sediada em Pune, A Behr Índia impôs-se com sucesso no crescente mercado automotivo indiano como um fornecedor de sistemas altamente avançados de HVAC. A companhia, uma "*joint venture*" com a Anand Automotive Systems, abriu uma nova planta no fim de janeiro 2007. Sua gama de produto cobre os módulos de sistemas HVAC, os módulos de refrigeração de motores, trocadores de calor,

radiadores, refrigeradores de ar comprimido, condensadores e ventiladores Visco® para a indústria automobilística.

Vendas em 2006: 77 milhões de euros

1.5.6. Behr -Hella

O serviço Behr Hella é uma "joint venture" das duas companhias Behr e Hella. Foi criado com a finalidade conjunta de cobrir o mercado global de reposição de peças nos setores de refrigeração de motores e condicionamento de ar. Behr e Hella dividem igualmente a joint venture, com 50% de participação cada. A gerência da nova companhia é em parte feita pelo Dr. Joachim Damasky, que ao mesmo tempo desempenha seu papel de chefe da divisão de eletroeletrônicos da Hella e Jürgen Laucher, que também continua a servir como o diretor de serviços da Behr GmbH.

O serviço de Behr Hella é conseqüentemente um desenvolvimento da antiga relação de cooperação existente entre as duas empresas na área de climatização automotiva. A joint venture tem o papel de focalizar inicialmente a o mercado europeu independente de pós-venda automotiva. Outras regiões do mundo serão adicionadas no futuro próximo. Graças ao bom posicionamento de mercado de Behr e Hella, a empresa já é uma especialista e uma das líderes de fornecimento na área de gerenciamento térmico.

Seus clientes incluem revendedores de autopeças, grupos atacadistas, empresas independentes assim como especialistas no campo de refrigeração e condicionamento de ar. A organização internacional de vendas da Hella é um parceiro de alta preferência por parte da Behr e fornece um ótimo suporte aos seus clientes.

1.6. Estágio - Planejamento de Vendas

O estágio foi realizado no segundo semestre de 2006, na sede da empresa em Stuttgart, na área denominada Planejamento de Vendas. O período de trabalho era integral e o aluno estava 100% alocado no desenvolvimento desse projeto, estando completamente isento de responsabilidades cotidianas da área em questão. A área de atuação do estagiário pode ser descrita conforme organograma abaixo.

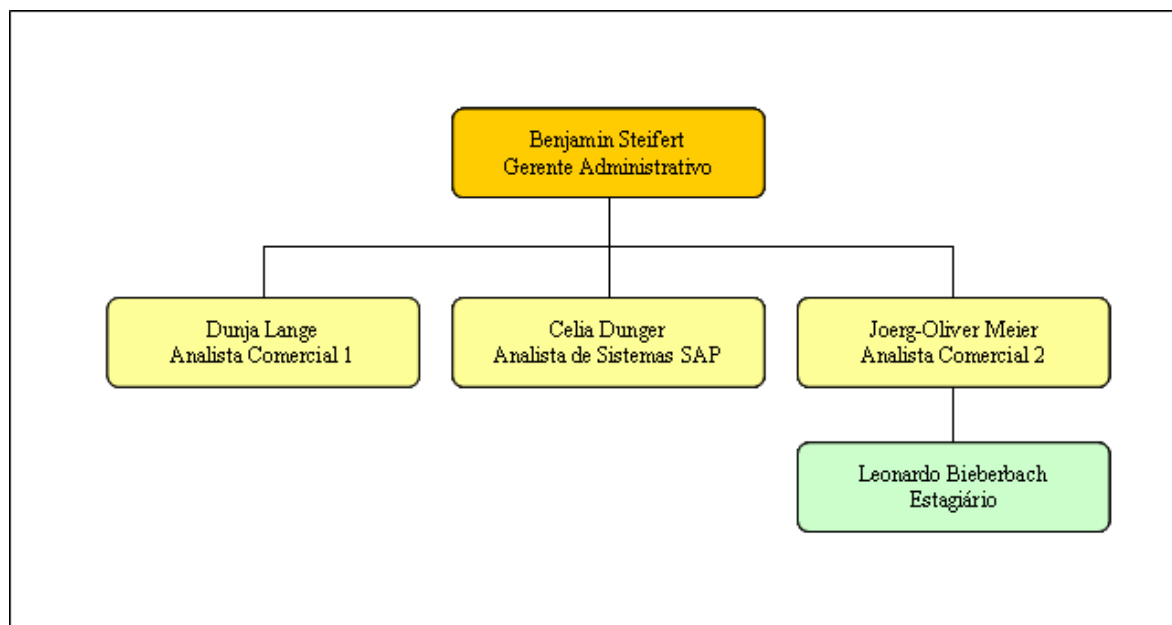


Figura 3 - Organograma da área G-SP (Elaboração própria)

Benjamin Steifert é o chefe da área, responsável pelo gerenciamento das atividades e relacionamento com as áreas clientes.

Dunja Lange é a analista responsável pelo sistema OSP, um Sistema de Informação que contém todo tipo de informação comercial da empresa, contemplando, porém apenas dados internos. Uma das tarefas desse sistema é consolidar as previsões que a empresa necessita para o planejamento de demanda, de produção e de vendas.

Célia Dunger é a analista que está comandando os projetos de implementação do sistema SAP R/3 na empresa.

Joerg-Oliver Meier é o analista de mercado responsável pelas previsões de mercado. Ele se relaciona com os institutos de pesquisa especializados que fazem as previsões de mercado tanto automobilístico quanto de componentes produzidos pela empresa. Ele será o responsável por apoiar o estagiário em seu projeto, fornecendo informações

Leonardo Bieberbach é o estagiário responsável pela modelagem, definição dos requisitos e programação do novo sistema de informação que irá fornecer a base de informações necessárias para um planejamento mais acurado. Pela estrutura extremamente enxuta da área, pode-se ver que o nível de responsabilidade do autor deste trabalho é alto.

1.7. Fatores Críticos de Sucesso

Os fatores críticos de sucesso são os pontos chave que definem o sucesso ou o fracasso de um objetivo definido por um planejamento de determinada organização. Estes fatores precisam ser encontrados pelo estudo sobre os próprios objetivos, derivados deles, e tomados como condições fundamentais a serem cumpridas para que a instituição sobreviva e tenha sucesso na sua área. Quando bem definidos, os fatores críticos de sucesso se tornam um ponto de referência para toda a organização em suas atividades voltadas para a sua missão.

Alguns autores (ALLEN, KERN e HAVENHAND, 2002) afirmam que os fatores crítico para o sucesso são definidos pelo mercado. Por depender fortemente do mercado automobilístico, o desempenho da Behr depende fortemente do desempenho deste mercado. Os produtos que são oferecidos devem ser vendidos a projetos que ainda não estão em produção, tendo como principal fator de risco a demanda futura desses projetos. Aliados a isso, um produto inovador pode influenciar muito o custo do projeto e conseqüentemente a demanda futura do automóvel.

A Behr é uma empresa do setor de componentes para veículos que se propõe a fornecer produtos sempre inovadores, com grande utilização de tecnologia. Ela sofre a concorrência de empresas como Denso e Valeo que tem como foco de mercado veículos com componentes de menor valor agregado, mirando sempre as vendas em escala. Sendo assim, uma precisa previsão de demanda pode ajudar muito a empresa a se antecipar aos concorrentes, e a planejar-se melhor com a indústria automobilística e os negócios futuros. Além disso, para a empresa crescer, ou ela adquire um pedaço do crescimento do mercado, crescimento esse definido ou pelo próprio crescimento da indústria automobilística ou pelo crescimento do setor.

Isso decorre do fato de que, dependendo da conjuntura econômica de cada país, os projetos de veículos podem passar a utilizar sistemas de climatização, por exemplo, considerado um artigo de luxo, outrora não demandado pelo mercado. Tudo isso deve ser levado em conta ao se projetar o comportamento do mercado em que a empresa irá atuar.

Desta forma, vemos que um Sistema de Informação que consiga atuar nessa direção está diretamente ligado aos fatores críticos para o sucesso da Behr, em face à alta concorrência em seu mercado e a incerteza da indústria automobilística.

2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo encontra-se toda a fundamentação teórica do trabalho. Nele são citados autores na área de Sistemas de Informação, suas aplicações e evoluções ao longo do tempo. Além disso será apresentada uma breve teoria sobre planejamento de vendas e operações, que é o contexto no qual o projeto está inserido, e modelagem orientada a objetos, mais especificamente UML, que será a linguagem de modelagem que descreverá sucintamente e de maneira padronizada o programa final.

2.1. Sistemas de Informação

O uso de computadores é algo que vem crescendo há mais de duas décadas. Os avanços na área de tecnologia foram os grandes responsáveis por esse vertiginoso crescimento e hoje podemos dizer que ainda estamos na era da Informação. Segundo Dalfovo e Amorim (2000), informação “é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões”, enquanto dado “é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação”. Para SPINOLA E PESSOA (1998), "Informação são dados colocados num contexto significativo e útil e comunicados para um destinatário que os utilizam para tomar decisões."

Hoje se percebe, porém que o bom uso da informação pode ser um diferencial competitivo em diversos mercados. Deste modo, ser o detentor das informações tornou-se possuir uma grande vantagem competitiva em relação a concorrentes ao ponto de hoje em dia, a informação ser considerada senão o mais importante, pelo menos um dos recursos cuja gestão e aproveitamento estão diretamente relacionados com o sucesso desejado (Moresi, 2000).

Dentro das organizações, a informação e os sistemas de informação exercem um papel cada vez mais importante, como citado por SPINOLA e PESSÔA (1998): "(...) A informação aparece como elemento integrador e alimentador das suas atividades, desde os níveis mais altos de decisão até as tarefas mais cotidianas. (...) É crescente a tendência de automação da informação, sobretudo devido ao grande desenvolvimento dos computadores e a contínua queda de seu custo. Cada vez

mais se utilizam mídias eletrônicas, em substituição ao papel, e anexam-se sistemas inteligentes que permitem filtrar e interpretar diversas informações, além de gerar, muitas vezes, as ações pré-programadas."

O foco do trabalho é transformar parte de um processo de modo a fornecer informações a partir de dados a todos que necessitam disso. Deste modo o desenvolvimento de um sistema de informação atende muito bem a esse objetivo. Um sistema de informação é "qualquer sistema usado para prover informações (incluindo seu processamento, qualquer que seja a sua utilização)". SPINOLA E PESSÔA (1998)

Vemos que um sistema de informação é um agente integrador de idéias, transformador de dados em inteligência e uma ferramenta poderosa na transformação de processos que envolvem informação. Porém para que um sistema de informação tenha sucesso, é necessário um estudo preliminar dos requisitos, usuários e papéis desse sistema e isso será feito utilizando através de modelagem orientada a objetos, uma ferramenta importante na construção de um sistema de informação.

2.2. Modelagem de sistemas de Informação

Entende-se como modelo qualquer simplificação da realidade. Geralmente, esta simplificação se dá por omissão de detalhes não essenciais o que visa tornar o entendimento mais simples, facilitando assim sua manipulação.

Modelos sempre foram utilizados nas diversas áreas do conhecimento; fenômenos naturais, comportamentos macroeconômicos e construções de proporções gigantescas são alguns exemplos de uso da modelagem para tentar prever de forma geral e simplificada o comportamento da realidade.

Muitos são os benefícios que se tem ao utilizar modelos:

- Modelos nos servem de guia para a construção do objeto real
- Modelos auxiliam na visualização de problemas
- Modelos ocultam detalhes menos importantes

Desta maneira, um modelo deve incorporar os aspectos fundamentais de um problema e omitir os demais já que a especificação de detalhes de implementação

irrelevantes para o algoritmo pode limitar a escolha das decisões de projeto e desviar a atenção dos problemas reais (Rumbaugh, 1994).

Para que haja, porém, uma modelagem de qualidade há alguns princípios definidos por (BOOCH, 2001):

- "A escolha de quais modelos criarem possui profunda influência em como um problema será abordado e como a solução tomará forma."
- "Cada modelo pode ser expresso em diferentes níveis de precisão"
- "Os melhores modelos estão conectados à realidade"
- "Nenhum modelo é por si só suficiente. Cada sistema não-trivial é mais bem abordado por um pequeno conjunto de modelos quase independentes."

Esses princípios nos fazem concluir que existem diversas formas de se resolver um problema, mas cabe ao desenvolvedor do modelo utilizar a modelagem correta. A complexidade do modelo pode ajudar como atrapalhar a construção do produto final. Dessa forma, é importante que a complexidade seja compactada pela linguagem (modelo) que mais ajude a entender o problema como um todo do que simplesmente o descreva em outras palavras. A modelagem não necessita que cada parte do modelo seja auto-explicativa, mas seu conjunto deve ter um alto grau de fidelidade com a realidade.

A seguir, será mostrado um tipo de modelagem orientada a objetos que é muito utilizada nos dias atuais, que utiliza uma linguagem simples e universal, de modo que o sistema de informação construído possa ser entendido a partir desse modelo.

2.3. Modelagem em UML

2.3.1. O que é UML

UML (*Unified Modeling Language*) é o método sucessor de diversos outros métodos de análise e projeto orientado a objetos que surgiu no final dos anos oitenta e no início dos anos 90. Ele é a união entre os métodos de Booch, Rumbaugh (OMT) e Jacobson, indo inclusive além desses métodos. (FOWLER, 1998). Atualmente a UML é considerada pela OMG (*Object Management Group*) a linguagem padrão de modelagem orientada a objetos.

2.3.2. Um breve histórico

No início da década de 80 os objetos começaram a sair dos laboratórios de pesquisa e entrar no mundo "real" (FOWLER, Martin 2000). Smalltalk e C++ foram as plataformas precursoras em termos de linguagem de programação orientada a objetos, que culminaram na criação dos métodos de AOO (Análise Orientada a Objetos)

A década seguinte é considerada por muitos autores como a "guerra dos métodos". Conferências internacionais eram palcos para conversas sobre padronização, mas ninguém havia feito algo a respeito. Alguns eram contra, outra a favor até que Grady Booch e Jim Rumbaugh fizeram a primeira união na Rational Software, com a intenção de unificar seus métodos.

Eles proclamam então o fim da guerra dos métodos, se auto-intitulando vencedores. Mas foi somente em 1995 que Ivar Jacobson, antes relutante na parceria com os seus dois companheiros se unem ao time, e criam em 1996 a UML. Em meio a divergências vindas de diversas pessoas e organizações ainda contrárias à UML, Booch, Rumbaugh e Jacobson publicaram a versão 1.0 da documentação da UML. Diversas foram as propostas que também se unificavam e concorriam com a UML e foi até 1999 que durou esse período de "quebra-braços", quando a versão 1.3 foi finalmente tornada pública e adotada pela OMG.

De acordo com (FOWLER, MARTIN 2000), a UML é apenas uma linguagem de modelagem, não uma metodologia. Isso quer dizer que a linguagem pode ser usada, e será, independentemente do processo utilizado para desenvolver o projeto, que como veremos, tem muita influência de setores internos da empresa em termos de prazo, escopo e forma de utilização dos dados. Desse modo, o processo utilizado será descrito sucintamente no capítulo de Implementação, sendo que os próximos tópicos se limitam a descrever a linguagem.

A UML foi criada para visualizar, especificar, construir e documentar os componentes de um sistema de software. Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000) explicam esses atributos conforme quadro abaixo

ATRIBUTO	Descrição
Visualização	Com a UML, busca-se que a documentação do processo de criação de um software seja padronizada fazendo com que seja facilitada a comunicação entre as pessoas e com que os modelos possam ser entendidos por outras pessoas que não tenham necessariamente acesso à pessoa que idealizou a lógica do sistema. Por trás de cada símbolo empregado na notação UML existe uma semântica bem definida, sendo possível, portanto, que um desenvolvedor possa usar UML para escrever seu modelo e qualquer outro desenvolvedor seja capaz de compreendê-lo sem ambigüidades.
Especificação	Especificar significa construir modelos precisos, sem ambigüidades e completos. A UML atende a todas as decisões importantes em termos de análise, projeto e implementação, que devem ser tomadas para o desenvolvimento e implantação de sistemas complexos de software.
Construção	Os modelos baseados em UML podem ser diretamente conectados a várias linguagens de programação tais como Java, C++, Visual Basic. Além disso, a UML é suficientemente expressiva e sem ambigüidades para permitir a execução direta dos modelos, a simulação de sistemas e a instrumentação de sistemas em execução.
Documentação	A UML abrange a documentação da arquitetura do sistema e de todos os seus detalhes. A UML proporciona também uma linguagem para a expressão de requisitos e para a realização de testes. Por fim, a UML oferece uma linguagem para a modelagem das atividades de planejamento do projeto e de gerenciamento de versões.

Figura 4 - Quadro de atributos da UML , baseado na definição de Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000)

2.4. Casos de Uso

Por muito tempo as pessoas utilizavam interações típicas para ajudá-las a entender os requisitos do sistema. Estes cenários eram tratados em geral informalmente, sempre feitos, mas não documentados. Ivar Jacobson (1992) levantou a visibilidade de casos de uso até que eles se tornaram um elemento primário no desenvolvimento e planejamento de um projeto (FOWLER, 2000)

Um caso de uso é a representação de um cenário, uma seqüência de passos que descreve uma interação entre um usuário e um sistema (FOWLER, 2000). Eles ilustram as funções pretendidas por um sistema.

O conjunto dos casos de uso deve descrever a funcionalidade completa do produto e gerar um ou mais benefícios para o cliente ou os usuários. (Paula Filho, 2003)

Deste modo, os casos de uso servem de base para se definir:

- Classes e operações;
- Descrições do funcionamento detalhado do produto;
- Teste de aceitação;
- Roteiro de manual de usuário.

2.4.1. Atores

Um ator representa uma classe de usuários definida na especificação dos requisitos do software. Os atores modelam os papéis e não as pessoas dos usuários. (Paula Filho, 2003)

Assim, os atores são a parte do sistema que representa qualquer um e qualquer coisa que precise interagir com o sistema. Um ator pode:

Apenas fornecer informações ao sistema

Apenas receber informações do sistema

Fornecer e receber informações para e do sistema

Tipicamente é através de conversas com os clientes que se definem a maioria dos atores de um futuro programa, e as seguintes perguntas sempre são utilizadas para identificar os atores de um sistema:

- Quem está interessado em determinada exigência?
- Onde, na organização, o sistema é usado?
- Quem se beneficiará do uso do sistema?
- Quem fornecerá ao sistema essas informações, usará essas informações e as removerá?
- Quem suportará e manterá o sistema?
- O sistema usa um recurso externo?
- Uma pessoa representa diversos papéis?
- Várias pessoas representam o mesmo papel?
- O sistema interage com um sistema legado?

Um ator é representado por um homem-palito, conforme mostra a Figura 5.

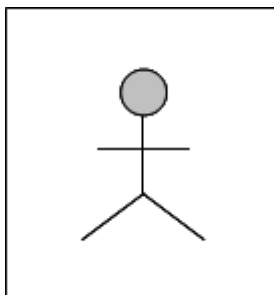


Figura 5 - notação UML de um ator (Fonte: Paula Filho, 2003)

2.4.2. Diagrama de Casos de Uso

Os Diagramas de Casos de Uso são importantes para a visualização de um objeto. É uma linguagem que faz com que sistemas, subsistemas e classes tornem-se compreensíveis e especificam os relacionamentos entre casos de uso e atores (Figura 6). Os relacionamentos indicam a existência de comunicação entre atores e casos de Uso

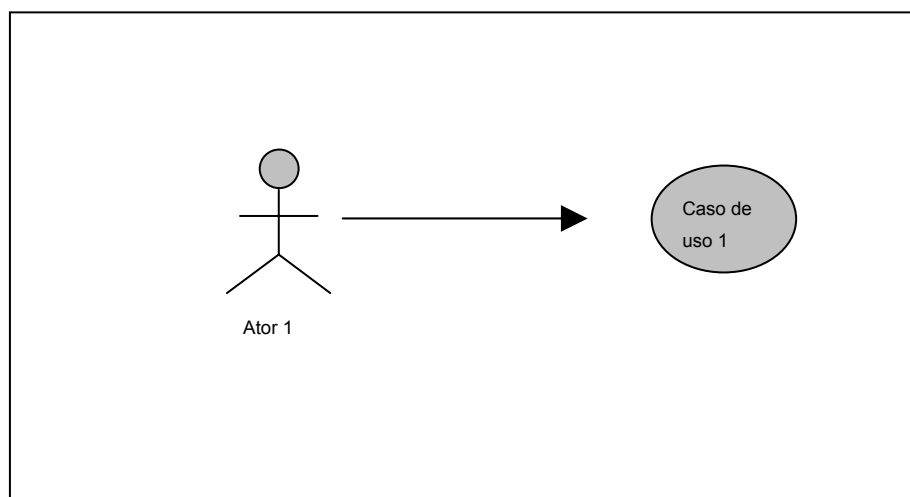


Figura 6 - Representação de um caso de uso genérico (Elaboração Própria.)

A identificação dos atores, além de ser o ponto de partida para a especificação das interfaces de usuário, ajuda bastante a identificar os casos de uso relevantes. Segundo Paula Filho (2003), os casos de uso normalmente expressam:

- Quais as tarefas de cada ator

- Que informação cada ator cria, armazena, consulta, altera ou remove
- Que informação cada caso de uso cria, armazena, consulta, altera ou remove
- Que mudanças externas súbitas devem ser informadas ao produto pelos atores
- Que ocorrências no produto devem ser informadas a algum ator
- Que casos de uso darão suporte e manutenção ao sistema
- Quais os casos de uso necessários para cobrir todos os requisitos funcionais

2.5. Definição de Requisitos

O fluxo de Requisitos reúne as atividades que visam a obter o enunciado completo, claro e preciso dos requisitos de um software. Esses requisitos devem ser levantados em conjunto com o levantamento de casos de uso pela equipe do projeto, em conjunto com representantes do cliente, usuários chaves e outros especialistas da área de aplicação.

Uma boa captura de Requisitos é um passo fundamental para o desenvolvimento de um bom produto, em qualquer caso. Requisitos de alta qualidade devem ser claros, completos, sem ambigüidade, implementáveis, consistentes e testáveis. Os requisitos que não apresentarem essas qualidades devem ser revistos e renegociados com os clientes e usuários. As características que devem ser contempladas na Especificação dos Requisitos do Software incluem. (Paula Filho, 2003).:

Funcionalidade: O que o software deve fazer?

Interfaces externas: Como o software interage com as pessoas, com o hardware do sistema, com outros sistemas e outros produtos?

Desempenho: Quais as velocidades de processamento, o tempo de resposta e outros parâmetros de desempenho requeridos pela natureza da aplicação?

Outros atributos: Quais as considerações sobre portabilidade, manutenibilidade e confiabilidade que devem ser observadas?

Restrições impostas pela aplicação: Existem padrões e outros limites a serem obedecidos, como linguagem de implementação, ambientes de operação, limites de recursos etc.

Desta maneira, na Definição dos Requisitos encontram-se a lista de todos os requisitos funcionais e não-funcionais, além dos requisitos de interface necessários para a modelagem do sistema.

2.5.1. Requisitos de Interface

O primeiro passo para a definição desses requisitos, como propõe Paula Filho (2003) é o Detalhamento dos Requisitos de Interface. O Detalhamento dos Requisitos de Interface levanta os aspectos das interfaces do produto que os usuários consideram requisitos. Esses requisitos se materializam geralmente em forma de esboços no papel ou protótipos de fachada que mostram de maneira esquemática os que os usuários de fato esperam em termos de interface do sistema.

Interfaces Genéricas

Essa atividade levanta, de forma detalhada, todos os requisitos referentes a entradas e saídas do produto. Incluem arquivos de trabalho usados apenas pelo produto, as interfaces externas e também qualquer tipo de dados compartilhados com outros produtos e componentes de sistema. Detalhes importantes dos requisitos de interface incluem (Paula Filho, 2003):

- Fontes de Dados
- Destino de dados
- Requisitos de formatos

Interfaces Gráficas de Usuário

As interfaces Gráficas de usuário contêm questões que claramente representam requisitos dos produtos, como formato de dados e comandos. Outros detalhes, como formato de tela e janelas, são aspectos de desenho. Como dito anteriormente, os esboços que definem as interfaces gráficas de usuário podem

advir de atividades de prototipagem e isso faz com que a Especificação dos Requisitos contenha um esboço gráfico da interface. (Paula Filho, 2003)

Exemplos de esboço incluem, em ordem crescente de tecnologia:

- Desenhos a mão livre;
- Leiautes alfanuméricos grosseiros, feitos com um editor de texto;
- Leiautes feitos com um editor de páginas da Web;
- Desenhos feitos com uma ferramenta de desenho técnico
- Telas desenhadas em um ambiente de desenvolvimento rápido
- Telas desenhadas no ambiente definitivo de implementação

2.5.2. Requisitos Funcionais

Segundo Paula Filho (2003), os requisitos funcionais descrevem as funções que o produto deverá realizar em benefício dos usuários. Para Sommerville (1993), os requisitos funcionais são declarações que o sistema deve fornecer como o sistema deve reagir a entradas e como deve se comportar em determinadas situações.

Existem várias maneiras de se representar isso e a mais utilizada é a utilização de casos de uso. A descrição dos fluxos dos casos de uso define os detalhes dos requisitos funcionais, e a maneira como o caso de uso é organizado consegue mostrar o relacionamento dos requisitos entre si.

Fluxos dos Casos de uso

É a uma das tarefas mais importantes e demoradas de um fluxo de Requisitos, que detalham o passo a passo das funções de cada caso de uso, feita com textos estruturados.

Basicamente, os requisitos funcionais do programa devem seguir, dentro do caso de uso, um fluxo principal, que representa a seqüência mais normal de execução da função e os subfluxos e fluxos alternativos, que são variantes que são executadas sob certas condições.

A determinação dos fluxos de um caso de uso pode ser feita a partir das seguintes observações:

- Quando e como o caso de uso começa
- Como o caso de uso interage com os atores
- De que dados o caso de uso necessita
- Seqüência normal dos passos do caso de uso
- Possíveis seqüências anormais e alternativas dos passos do caso de uso
- Quando e como o caso de uso termina

2.5.3. Requisitos Não Funcionais

Requisitos não funcionais são aqueles requisitos que não necessariamente dizem respeito diretamente às funções específicas fornecidas pelo Sistema. Segundo Paula Filho (2003), os requisitos não-funcionais incluem:

- Requisitos de desempenho
- Outros atributos de qualidade do produto
- Requisitos lógicos de dados
- Restrições ao desenho

Eles devem ser precisos e quantitativos, mesmo que seja difícil quantificar valores razoáveis para tanto. Muitos requisitos não funcionais aplicam-se ao produto como um todo e são denominados requisitos globais. Um requisito não funcional pode ser específico de um caso de uso e isso deve ser especificado no momento da descrição do requisito não-funcional.

Os requisitos não funcionais podem dizer respeito não a uma característica individual do sistema e sim ao sistema como um todo. Deste modo, o descumprimento de um requisito não funcional pode tornar todo o sistema inútil (Sommerville, 2003).

Paula Filho (2003) discorre sobre os requisitos de desempenho, que são os não funcionais numéricos, estáticos e dinâmicos a que o sistema maior deve obedecer. Os requisitos estáticos podem incluir, por exemplo:

- número de terminais suportados

- número de usuários simultâneos
- volume de informação que deve ser tratado

Um dinâmico pode incluir, por exemplo, o número esperado de transações por unidade de tempo e todos devem ser especificados de forma quantitativa e mensurável.

Já Sommerville (2003) define algumas categorias para classificar os requisitos não funcionais. São elas:

Requisitos de produtos

São os requisitos que especificam o comportamento do produto. Encontram-se aqui os requisitos de desempenho citados anteriormente, que pode especificar qual a quantidade de memória a ser utilizada, os requisitos de confiabilidade, que garantem ou delimitam o quanto o produto pode errar (caso possa), os requisitos de portabilidade e os requisitos de facilidade de uso.

Requisitos organizacionais.

São procedentes de políticas e procedimentos nas organizações do cliente e do desenvolvedor. Entre os exemplos estão os padrões de processo que devem ser utilizados, os requisitos de implementação, como linguagem de programação ou o método de projeto utilizado e os requisitos de fornecimento, que especificam quando o produto e seus documentos devem ser entregues.

Requisitos externos.

Esse amplo tópico abrange todos os requisitos procedentes de fatores externos ao sistema e a seu processo de desenvolvimento. Dentre eles destacam-se os requisitos de interoperabilidade, que definem como o sistema interage com sistemas em outras organizações, os requisitos legais, que devem ser seguidos para assegurar que o sistema opera de acordo com a lei, e os requisitos éticos. Os requisitos éticos são definidos em um sistema para garantir que este será aceitável para seus usuários e o público em geral.

A figura 7 mostra esquematicamente como Sommerville define a hierarquia de Requisitos não-funcionais

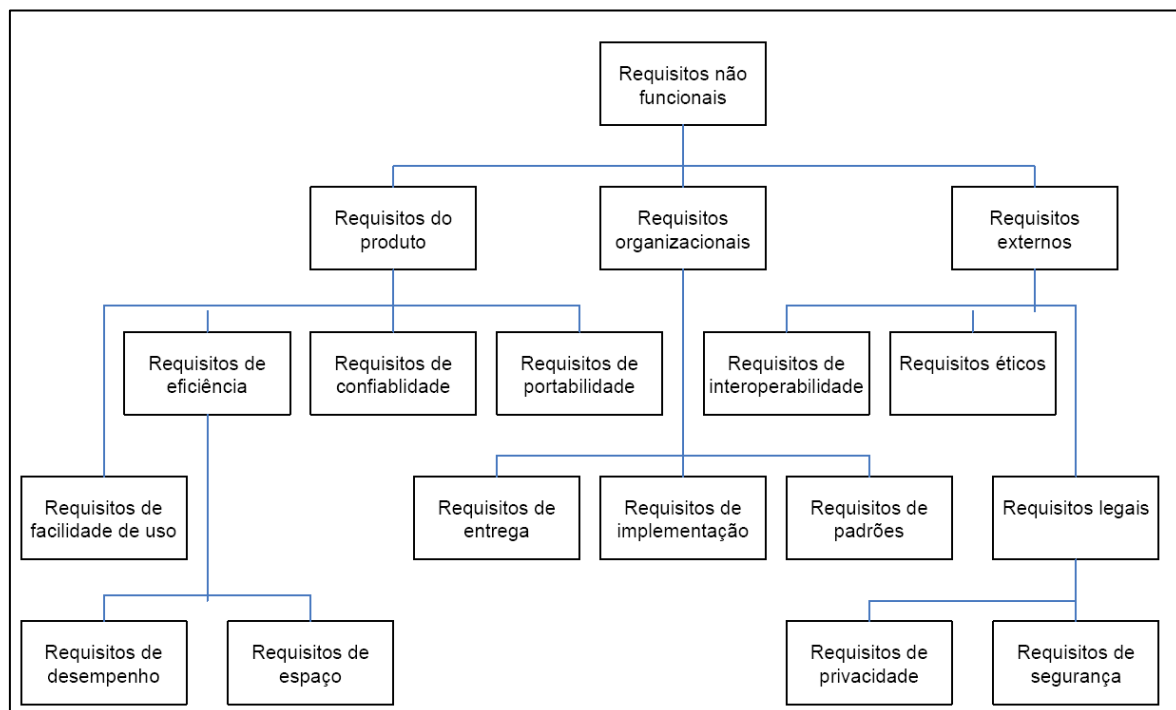


Figura 7 - Diagrama de requisitos não funcionais, (Fonte: Sommerville, 2003)

Devemos também levar em consideração o fato de dois requisitos não-funcionais serem mutuamente excludentes e um deles seja priorizado. Por exemplo, ao se definir uma linguagem de programação ou uma plataforma de desenvolvimento, o desempenho fica previamente limitado, inerente a esses objetos, não podendo se exigir um desempenho superior ao limite.

2.6. Diagrama de Classes

Um diagrama de classes descreve os tipos de objetos no sistema e os vários tipos de relacionamento estático que existem entre eles (FOWLER, 2000). Os diagramas de classe costumam conter os seguintes itens:

- Classes;
- Relacionamentos de dependência, generalização e associação.

Os diagramas de classes são à base de quase todas as metodologias OO. Elas mostram também atributos e operações de uma classe e as restrições à maneira com que os objetos são conectados.

2.6.1. Classes

As classes representam os conceitos do mundo da aplicação que sejam relevantes para a descrição mais precisa dos requisitos. Os diagramas de classes mostram os relacionamentos entre elas, e as especificações das classes descrevem os respectivos detalhes. (Paula Filho, 2003).

Na UML, a classe é representada por um retângulo dividido em três compartimentos, que contêm respectivamente o nome da classe, os atributos e as operações.

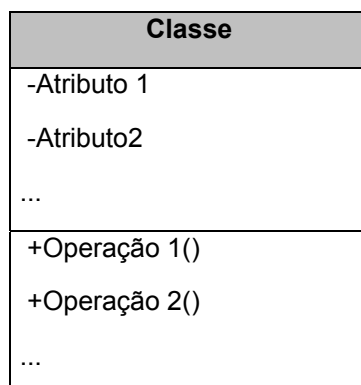


Figura 8 - Representação de uma classe (Elaboração própria)

Atributos: chamados em algumas linguagens de variáveis, propriedades ou membros de dados, os atributos são os campos das estruturas de dados (Paula Filho, 2003)

Operações: São os procedimentos dos atributos, ou quais as ações que envolvem os atributos modificam ou determinam uma ação da classe.

2.7. Planejamento de Vendas e Operações

Para possibilitar uma melhor compreensão do contexto de aplicação do projeto, são apresentados nesse tópico os conceitos fundamentais de Planejamentos de Vendas e Operações (S&OP).

A atividade de S&OP é mais do que uma simples parte do MRP II. Ele pode e deve exercer uma função muito importante no processo de gestão da empresa. Parte dessa função é referente à integração vertical entre diferentes níveis de decisão, e.g. estratégico e operacional, visando garantir que aquilo que foi definido estrategicamente, com perspectiva de longo prazo, seja efetivamente realizado por meio das decisões operacionais. (Corrêa 1997). O escopo do trabalho, porém não prevê uma integração em si, mas sim uma execução mais precisa das definições estratégicas de longo prazo.

2.7.1. Integração de Estratégias

A prática hoje de gestão estratégica propõe uma abordagem hierárquica para o processo de gestão estratégica, para que a empresa possa criar vantagens competitivas (Corrêa, 1997)

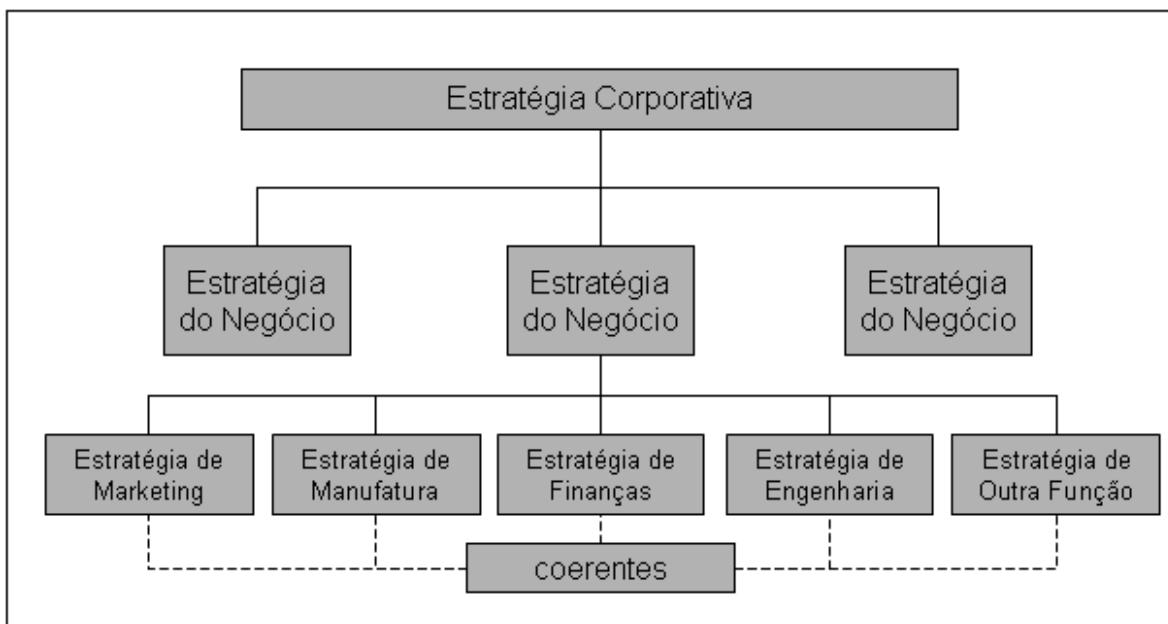


Figura 9 - Estrutura hierárquica da gestão estratégica (Corrêa, 1997)

Henrique Corrêa discorre bastante sobre a importância da coerência entre as diversas funções como fator predominante para poder gerar competitividade. Cada área funcional deve ter seus objetivos de desempenho estabelecidos e priorizados de forma a melhor contribuir com a competitividade da empresa.

No entanto, para se atingir uma sinergia de 100%, é necessário que se superem várias dificuldades presente na grande maioria das empresas privadas mundiais, conforme cita Corrêa (1997):

- Comprometimento da alta direção e dirigentes funcionais
- Ambientes turbulentos
- Conflito de objetivos pessoais de dirigentes
- Conflito de objetivos pessoais de tomadores de decisão

Um dos resultados práticos dessa falta de coerência compromete o desempenho e poder de competitividade. Alguns exemplos são mostrados a seguir:

- Promoção de venda de produtos ainda não lançados por engenharia
- Quando liberados, produtos requerem componentes cujos *lead-times* não foram adequadamente considerados
- Utilização de capital por finanças para investimento em ativos e por manufatura para formação de estoque
- Ação de desenvolvimento, pelo setor de Marketing/Vendas, de novos mercados que geram necessidades extras de produção, que esbarra em restrições de fornecimento de componentes, não consideradas a tempo.

Pode-se concluir dessa análise que esforços no sentido de melhorar a coerência entre diversas funções devem ser feitos por uma organização que tenha foco na contínua melhora de competitividade. No caso de uma área de "*Sales Planning*", considerada neste trabalho, é importante que haja esse esforço no sentido de integração da informação, para que estratégias de Marketing, Vendas, Finanças, entre outras estejam em sintonia. Desta maneira ficará mais claro como um sistema de informação pode influenciar na estratégia corporativa e, mais além, no sucesso da empresa dentro de seu setor.

2.7.2. Objetivos de um Planejamento de Vendas e Operações

Em termos gerais, um processo de planejamento de Vendas e Operações tem objetivos e pré-requisitos que devem ser alcançados/atendidos para garantir a sua eficácia. São eles:

Objetivos

Suportar o planejamento estratégico do negócio - verifica se o planejamento é viável e se está sendo cumprido. Geralmente é expresso em moeda e fica um pouco distante de áreas acostumadas com unidades de venda e produção.

Garantir que os planos sejam realísticos - verifica se os planos entre diversas áreas estão alinhados, de modo a não existir conflitos de interesse.

Gerenciar as mudanças de forma eficaz - mudanças devem ser gerenciadas com foco na integração das diversas funções, sem que haja conflitos

Avaliar o desempenho - o S&OP incorpora medidas para identificar o quanto o desempenho real se desviou dos planos. Exemplos são cumprimento dos planos de vendas e produção, níveis de estoque, níveis de produtividade em setores críticos, entre outros.

Desenvolver o trabalho em equipe - o S&OP deve garantir que todos os departamentos participem do planejamento global da empresa. Participação e negociação para tomada de decisões é um dos pontos-chave do S&OP.

Pré Requisitos

Entendimento do processo - é fundamental o entendimento dos benefícios que o S&OP pode trazer à empresa. Compartilhar informações não significa perder o controle, mas ao contrário, ganhar controle, uma vez que todos estarão trabalhando em conjunto com o mesmo objetivo

Comprometimento dos Participantes - a empresa deve comprometer-se a fornecer os recursos necessários para o processo. Vê-se aqui uma importância de governança interna forte e integrada, com boa comunicação vertical entre funções.

2.7.3. Informações importantes para o S&OP

Para que haja um planejamento com bom desempenho no planejamento, é necessário que sejam fornecidas as informações disponíveis para tomada de decisão.

Desempenho Passado - uma boa análise do desempenho passado mostra os desvios em relação ao que fora planejado no passado. A redução desses desvios depende de análise cuidadosa das causas, avaliação de alternativas para eliminação deles além de comprometimento e acompanhamento da implementação das medidas corretivas.

Estado Atual - levantamento sobre a situação atual quanto à produção, vendas, estoque, etc.

Parâmetros - dados que permitem converter, por exemplo, informações de quantidades a produzir em necessidade de capacidade ou de materiais. Conforme se muda o planejamento, é importante que esses parâmetros sejam reavaliados periodicamente para garantir a aderência à realidade.

Previsões - São a alma de qualquer processo de planejamento e também deste trabalho. Corrêa (1997) cita que é necessário quebrar alguns conceitos de que "é impossível fazer previsões de longo prazo" e "é inútil fazer planejamento de longo prazo", ressaltando alguns aspectos

- "Planejar a longo prazo é inevitável". É indispensável que verifiquemos a necessidade de aquisição *hoje* de algo necessário para se atender uma demanda futura. Adiar a decisão por receio das incertezas significa não ter o recurso no futuro. Se por um lado, o futuro de uma empresa depende de decisões tomadas no presente, por outro as decisões dependem da visão de futuro da empresa.
- A previsão precisa ser tão boa ou melhor que a dos concorrentes. Não fazer previsões pode significar tomar decisões piores que as dos concorrentes.

Restrições Externas Importantes - o objetivo aqui é antecipar problemas externos. No caso específico da indústria automobilística e o setor de componentes, existe

uma relação de dependência clara que faz com que a produtora possa impor restrições relevantes para se considerar em um planejamento da empresa fornecedora.

2.7.4. S&OP e o Sistema de Informação

Como visto nesses tópicos que resumiram os requisitos para um planejamento de vendas e operações, conclui-se que este trabalho exerce uma grande importância em termos de integração de informação.

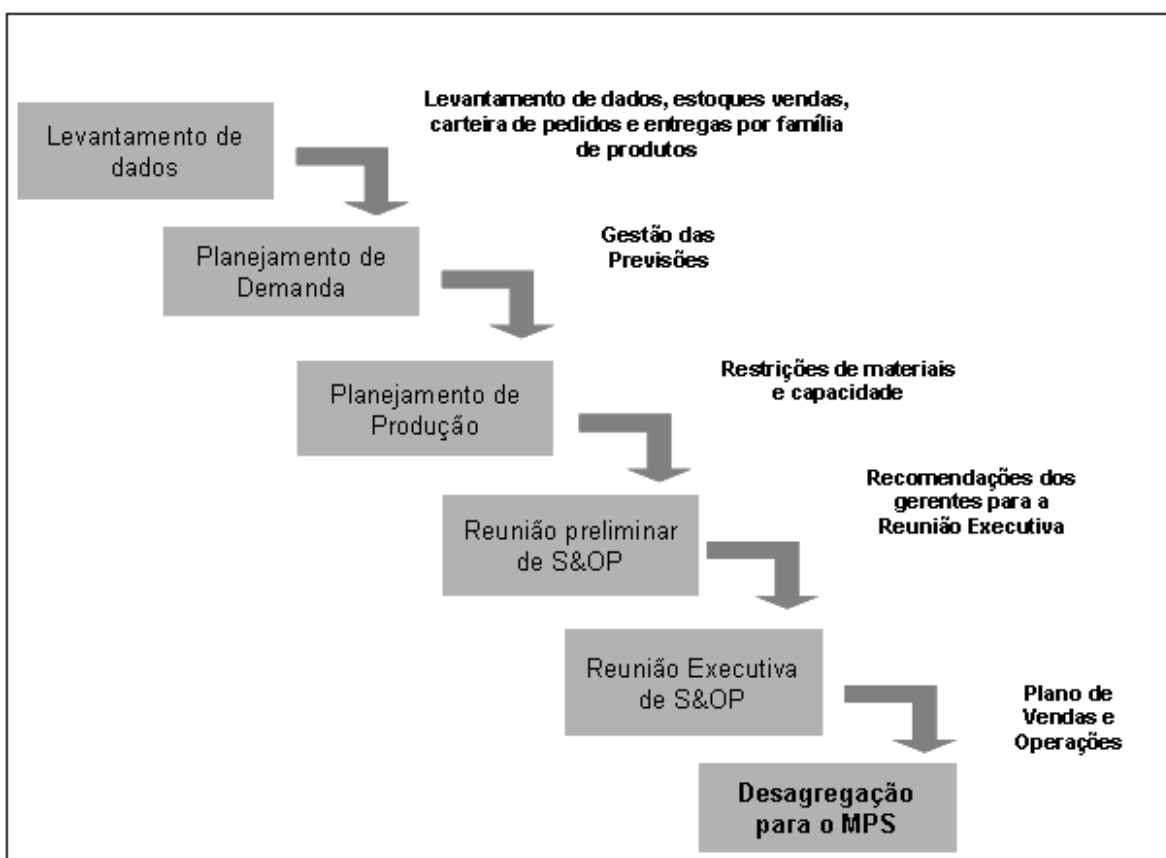


Figura 10 - Processo mensal do S&OP (Corrêa, 1997)

Conforme a figura, seu objetivo está alinhado com os objetivos do próprio S&OP e seu resultado constitui informação importante para um planejamento mais eficaz. Focado nas previsões, este trabalho desempenha um papel fundamental no início de um processo do S&OP, que se caracterizam pelo levantamento de dados, estoques vendas, carteira de pedidos e entregas por família de produtos seguida pela gestão das previsões. (Corrêa 1997).

3. A Gestão de Dados e o Planejamento de Vendas e Operações na empresa

O foco deste trabalho será a modelagem do sistema e não a modelagem do processo, uma vez que ele atuará dentro de uma das fases do macro processo de planejamento de vendas e operações já estipulado pela empresa. Do ponto de vista de micro-processos, mais especificamente as duas primeiras fases da figura 2.10, veremos que haverá uma redução significativa de tempo de validação e entrega de dados para as fases seguintes do S&OP.

No entanto é muito importante analisar como o processo se encontra hoje e como ele pode ser melhorado com um sistema de informação.

Primeiro analisaremos o macro-processo de planejamento atual, observando o tempo necessário para que os dados estejam prontos e validados para seguir adiante no S&OP da empresa.

Em seguida analisaremos o fluxo teórico com o sistema de informação, que dará apoio ao processo como um todo de modo a antecipar e dar maior qualidade aos dados que irão compor o planejamento de vendas e operações futuras.

3.1. O sistema OSP

O sistema OSP é um sistema de informação da empresa que realiza a gestão das informações internas em termos de planejamento estratégico de vendas e processos. O sistema tem como finalidade basicamente a mesma que o MIB, que é fornecer informações comerciais e de previsão para o futuro. Ela contém os projetos a serem efetivados classificados por status, A, B, C ou D, sendo A um projeto com alta probabilidade de ocorrência. Entende-se aqui como projeto o fechamento de contrato com algum grupo automobilístico. Esses projetos são prospectados e negociados pelas agências de Vendas junto aos clientes e as informações são imputadas no sistema OSP que gerencia o status de cada um determinando suas prioridades em face às decisões realizadas nos planejamentos anteriores.

O conteúdo entre os dois sistemas se diferencia basicamente por:

O sistema OSP não contempla informações sobre o mercado em geral e nem sobre concorrentes.

O MIB não possui todos os componentes que o OSP contém e outros produtos podem não ter informações de todas as regiões.

3.2. Fluxos do S&OP na empresa

A seguir mostra-se esquematicamente o processo resumido de S&OP da empresa

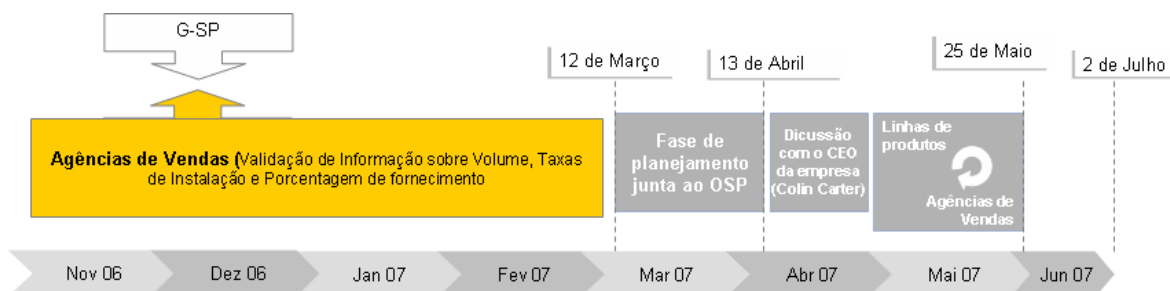


Figura 11 - Fluxo resumido de S&OP sem o sistema MIB (Elaboração Própria)

Já o fluxo com o MIB sofreria uma retração da parte de revisão de dados, conforme mostra a Figura 12.

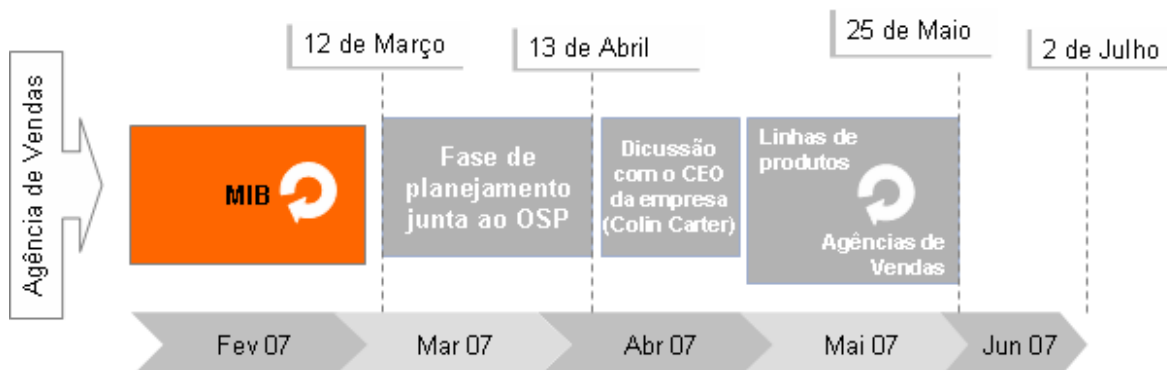


Figura 12 - Fluxo resumido de S&OP juntamente com o sistema MIB (Elaboração Própria)

Esses fluxos podem ser descritos da seguinte maneira:

Agências de Vendas Fazem uma primeira revisão dos dados que utilizam como base para o planejamento de vendas. Antes o processo envolvia um contato constante entre Agências de Vendas e G-SP para obtenção e comparação de previsões. O sistema proposto prevê uma redução considerável na duração dessa fase e uma melhor integração entre as estratégias dos departamentos.

No começo de Março de cada ano começa a fase de planejamento junto ao sistema OSP, onde as informações de ambos os sistemas serão confrontadas e caso haja maior confiabilidade nas informações dos institutos (MIB), estas serão consideradas e adicionadas ao sistema OSP.

O planejamento do "*turnover*" ocorre no OSP. Mas antes que os projetos individuais possam ser quebrados a níveis mais baixos, as considerações devem preceder sobre o desenvolvimento da produção do veículo. Esta tarefa é fornecida pelo MIB. Suplementado em torno das taxas de instalação dos componentes e dos nomes dos fornecedores resultam também as quantidades totais, que são especificadas mais tarde com o planejamento junto ao OSP.

Depois disso, discussões com o CEO da empresa irão definir quais projetos serão realizados e quais voltam a um status de espera, para análise futura

De acordo com os fluxos de planejamento descritos, a empresa tem um prazo muito curto para fazer a revisão das informações de previsões (Volume, Taxa de Instalação e Parcela de Mercado). No âmbito da indústria automobilística é definido inicialmente o crescimento total do mercado. Uma vez definido isso, pode-se estimar juntamente com as Parcelas de Mercado e taxas de instalação de componentes, um plano de produção e aquisição de recursos por sete anos.

Esse planejamento, antes do projeto, era feito analisando milhares de informações vindas dos dois institutos especializados em previsão, comparando com previsões das próprias agências de vendas, consolidadas no OSP. Alguns conflitos de nomenclatura podem facilmente atrasar diversas análises que são feitas apenas quando as informações são casadas, atrasando também as previsões e podendo correr o risco de passar informações pouco precisas para as próximas fases.

Vê-se aqui a grande importância que existe na rapidez de revisão dos dados, fase inicial de um planejamento de vendas e operações.

3.3. Situação Atual

A área G-SP (*Group Sales Planning and Processes*), é uma área de administração de informações comerciais da Behr em todo o globo, com sede em Stuttgart. É de lá que saem informações requisitadas pelas áreas de Marketing e Vendas sobre volumes, taxas de instalação de componentes nos diferentes automóveis, desde veículos comerciais e caminhões como também de veículos pessoais e parcelas de mercado de concorrentes e da própria empresa. As fontes de dados atuais são ainda dispersas, tendo como fundamental fonte de dados internos o sistema OSP, que é responsável por fornecer dados confiáveis de volume e receita da Behr com seus clientes. Esse sistema tem interface com Excel e se propõe a fornecer planilhas para áreas estratégicas da empresa. Dados externos como volume de vendas de concorrentes, previsão de volume e taxas de instalação também de concorrentes, não são contemplados nesse banco de dados. Para isso, a empresa conta com dados comprados de dois diferentes institutos de pesquisa, que realizam esse estudo e vendem para a Behr. Dentre elas estão:

- Volume de vendas futuro da indústria automobilística
- Taxa de instalação de cada componente nos automóveis
- Nomenclatura oficial dos modelos atuais
- Nomenclatura dos modelos Futuros
- Planta onde se produzem e se montarão os próximos modelos de automóveis
- Produtor do componente
- Parcela de Mercado de componentes instalados

Vehicle Forecast J.D. POWER AND ASSOCIATES	Western Europe	Eastern Europe	North America	South America	Asia	Rest of World
Light Vehicles <6t	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Component Forecast Global Insight	Western Europe	Eastern Europe	North America	South America	Asia	Rest of World
Radiator	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Fan Drive	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Condenser	✓	✓	✓	✓	✓	✗
HVAC Aircon	✓	✓	✓	✓	✓	✗
HVAC Heater	✓	✓	✓	✓	✓	✗
HVAC Rear	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Charge Air Cooler	✓	✗	✓	✗	✗	✗
Transm. Oil Cooler	✓	✗	✓	✗	✗	✗

Figura 13 - Quadro de cobertura de dados dos institutos (Fonte: Behr)

A Global Insight fornece dados de previsão para taxas de instalação de componentes e parcela de mercado da Behr e de concorrentes até 2012. Os dados vêm em formato bruto, em uma só tabela com várias características comerciais juntas nas colunas.

Já a J.D. Power é a responsável por fazer toda a previsão da produção da indústria automobilística, essa decomposta em diversas características básicas como marca, grupo, código de modelo, grupo de modelos, plataforma, data do início do projeto, data do fim do projeto e, como índice principal, ou seja, como informação comum a todas as características, os volumes de produção previstos.

3.4. Deficiências

As deficiências do processo atual estão principalmente na falta de padronização de relatórios e pedidos, o que leva a um aumento no "lead time" desde a solicitação até a entrega das informações. As Agências de Vendas precisam validar e comparar previsões feitas anteriormente no processo de planejamento e as mesmas feitas pelos institutos. Outra dificuldade, residente na fase de preparação dos relatórios, é a falta de padronização da nomenclatura entre os dois institutos, o que implica em um confrontamento de dados manual. Um exemplo pode ser descrito com os grupos de modelos ("*modelranges*") e códigos de modelos ("*modelcodes*"), que são os grupos de códigos dos modelos do automóveis e os modelos dos automóveis respectivamente. Eles muitas vezes não têm um padrão de nomenclatura quanto a modelos que virão a ser produzidos em alguns anos, e pequenas divergências no nome delas dificultam o relacionamento entre as informações dos dois institutos. Isso pode acarretar em perda de dados e informações incorretas fornecidas ao departamento requisitante.

4. Requisitos e Modelagem

Esse capítulo trata dos requisitos e da modelagem do sistema de informação. Primeiramente são desenvolvidos os requisitos funcionais, ou seja, aqueles que descrevem as funções que o produto deverá realizar em benefício dos usuários (Paula Filho, 2003). Em seguida são descritos os requisitos não-funcionais que permeiam o sistema como um todo, explicando aspectos de desempenho, requisitos do produto, na organização e externos. Por fim são mostrados os requisitos de interface, que falam sobre requisitos de entradas e saídas do produto, arquivos de trabalho usados apenas pelo produto, as interfaces externas e também qualquer tipo de dados compartilhados com outros produtos e componentes de sistema. A seguir, as classes e um diagrama de classes completam as ferramentas necessárias para se modelar o sistema.

4.1. Casos de Uso

Os casos de uso basicamente parametrizam todas as funcionalidades do programa, ou seja, definem quais são os requisitos funcionais desse programa. Dessa forma, tudo que ele se propõe a fazer pode ser descrito em forma de cenários, que são "uma seqüência de passos que descrevem uma interação entre um usuário e um sistema." (FOWLER, 2003)

4.1.1. Login

É muito comum em qualquer sistema que um caso de uso de login seja feito, uma vez que diversos usuários podem ter perfis diferentes de acesso. Porém alguns requisitos não-funcionais do sistema como a utilização da plataforma Microsoft Access e a exigência de se ter um software que ocupasse pouco espaço em disco fizeram com que o caso de uso login fosse modificado.

Para se atender a esse requisito, uma vez que o volume total de dados é muito grande, o perfil de cada usuário é definido inicialmente pelo ator G-SP, que tem o papel de distribuir e consolidar todas as informações.

Estes perfis selecionam uma classe de dados que determinada Agência de Vendas (usuário) deve receber restringindo a quantidade de informação que essa Agência pode manipular.

Diagrama Contextual:

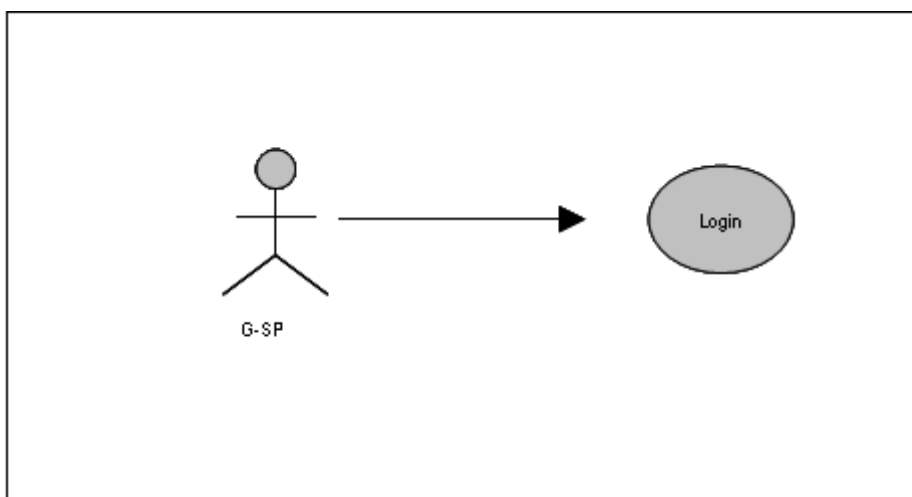


Figura 14 - Diagrama de Caso de Uso Login (Elaboração própria)

Fluxo de Eventos:

1. A área G-SP seleciona as informações para cada usuário;
2. O usuário recebe o programa somente com as informações de seu perfil;
3. O usuário acessa o programa;
4. O caso de uso se encerra.

4.1.2. Consultar dados de volume de veículos

Toda vez que um usuário desejar consultar ou modificar algum dado de volume, seja por achar que a previsão dos analistas (J.D. Power, Global Insight) está incorreta ou por necessitar adicionar informações ainda não contempladas, ele deve seguir esse caso de uso.

Diagrama Contextual

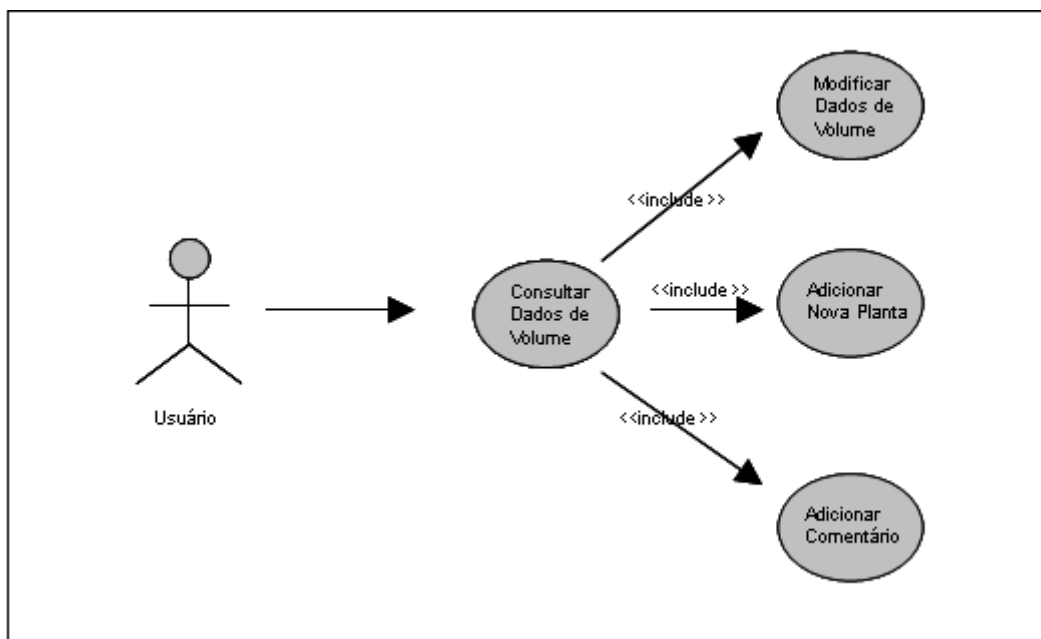


Figura 15 - Diagrama de caso de uso Consultar Dados de Volume (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção “Production Forecast”;
2. Usuário seleciona Marca;
3. Usuário seleciona País;
4. Usuário seleciona Grupo de Modelo;
5. Usuário seleciona Código de Modelo;
6. Usuário seleciona Tipo de Veículo;
7. Usuário clica no botão “mostrar” (SHOW);
8. Dados são disponibilizados;
9. Caso de uso se encerra.

4.1.3. *Modificar volume*

Este caso de uso mostra uma intenção do usuário em modificar algum dado de volume que ele julgue estar incorreto.

Diagrama Contextual

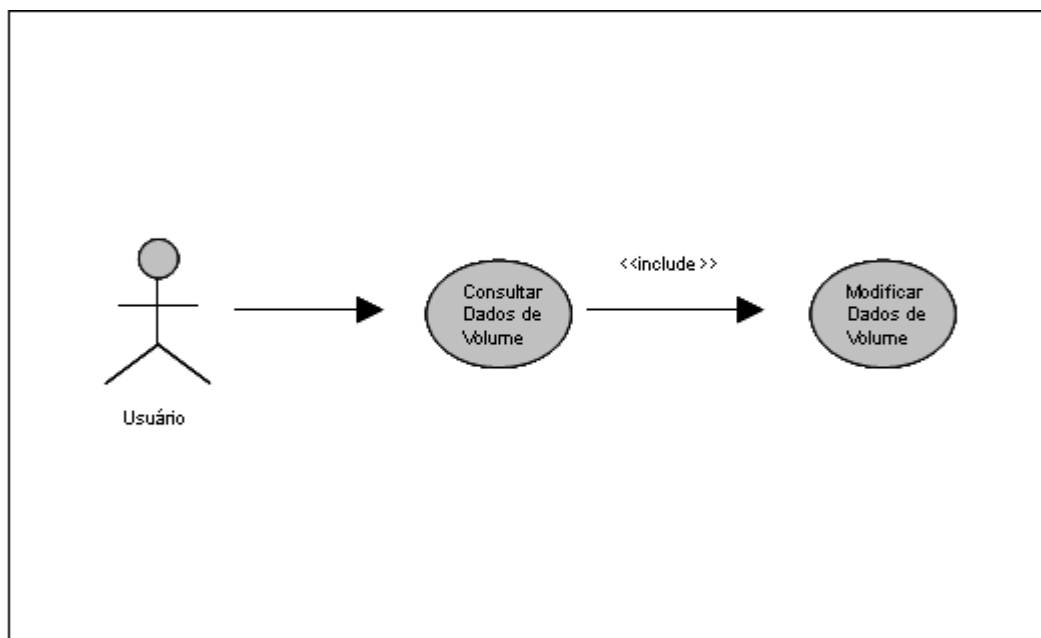


Figura 16 - Diagrama de caso de uso Modificar Dados de Volume (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Inicia-se o caso de uso quando o caso de uso "Consultar Dados de Volume" se encerra;
2. Usuário seleciona o valor a ser modificado;
3. Usuário digita o novo valor;
4. Usuário clica em salvar (SAVE);
5. Encerra-se o caso de uso.

Alternativa: valor incorreto

No item 3., caso o usuário, por distração, digite um valor não numérico ou negativo, uma mensagem de erro aparecerá na tela, permitindo apenas que o ator modifique para um valor correto. Qualquer outro lugar clicado ativa a mensagem de erro

Alternativa desistência de modificação

No item 4. o usuário pode querer não salvar a modificação. Nessas circunstâncias, ele pode:

4 a. Clicar em voltar (BACK) e na mensagem seguinte na qual é perguntado se ele deseja salvar as modificações, ele escolhe “Sim”. O programa volta à tela inicial e todas as modificações não salvas são recuperadas. Encerra-se o Caso de uso

4 b. Clicar em mudar seleção (CHANGE SELECTION) e na mensagem seguinte na qual é perguntado se ele deseja mudar a seleção sem ter salvado, ele escolhe “Sim”.

4.1.4. Adicionar Nova Planta

Este caso de uso mostra como um usuário pode adicionar uma planta de produção de um determinado veículo. Ela também está atrelada ao caso de uso “Consulta a Dados de Volume”.

Diagrama Contextual

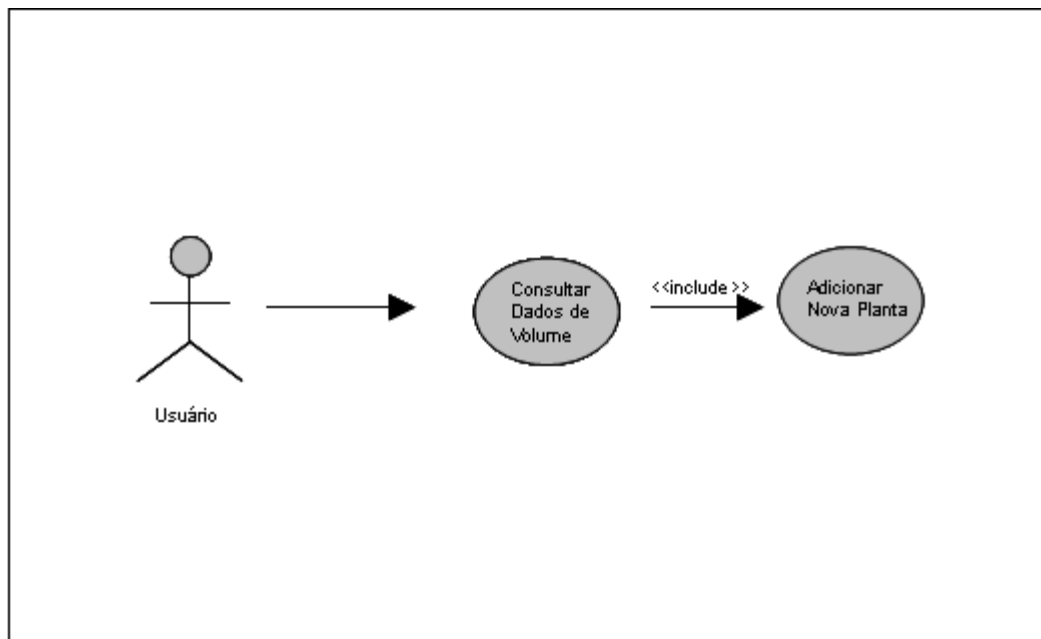


Figura 17 - Diagrama de caso de uso Adicionar Nova Planta (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Inicia-se o caso de uso quando o caso de uso "Consulta a Dados de Volume" se encerra
2. Usuário clica em "Adicionar Planta" (ADD PLANT);
3. Usuário Informa o nome da Planta;
4. O programa salva automaticamente essa alteração;
5. O caso de Uso se encerra.

4.1.5. Consultar dados de Taxas de Instalação

Este caso de uso descreve o processo de consulta aos dados de taxas de instalação de componentes em um dado veículo.

Diagrama Contextual

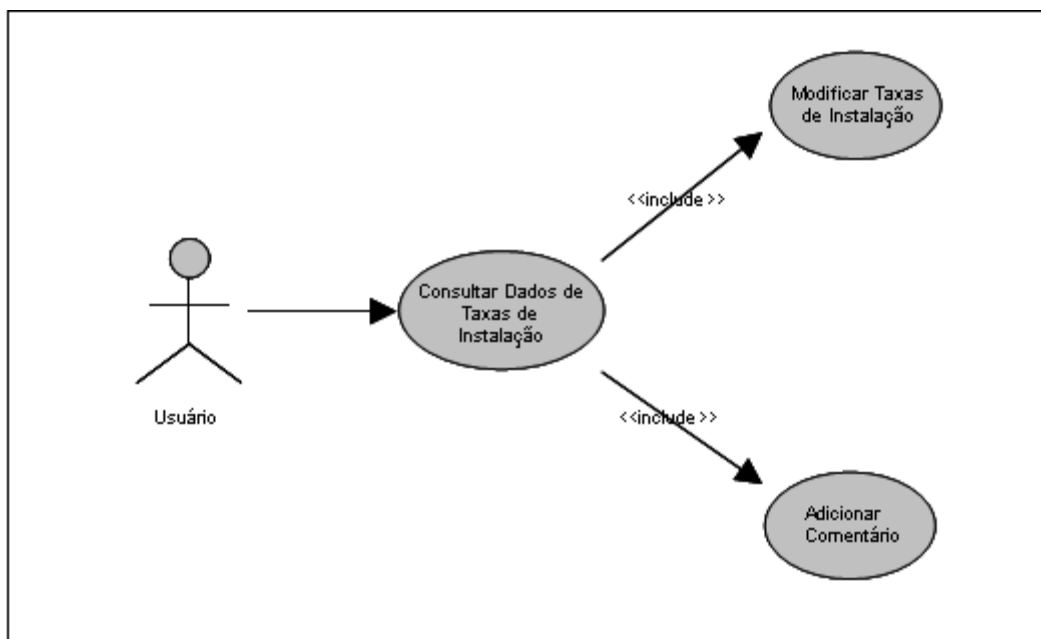


Figura 18 - Diagrama de caso de uso Consultar dados de Taxas de Instalação (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção "INSTALLATION RATES";
2. Usuário seleciona Marca;
3. Usuário seleciona País;
4. Usuário seleciona Grupo de Modelo;
5. Usuário seleciona Código de Modelo;
6. Usuário seleciona Tipo de Veículo;
7. Usuário clica no botão "mostrar" (SHOW);
8. Dados são disponibilizados;
9. Caso de uso se encerra.

4.1.6. Modificar Taxa de Instalação

Este caso de uso descreve o processo de modificar os dados de taxa de instalação de componentes em um veículo

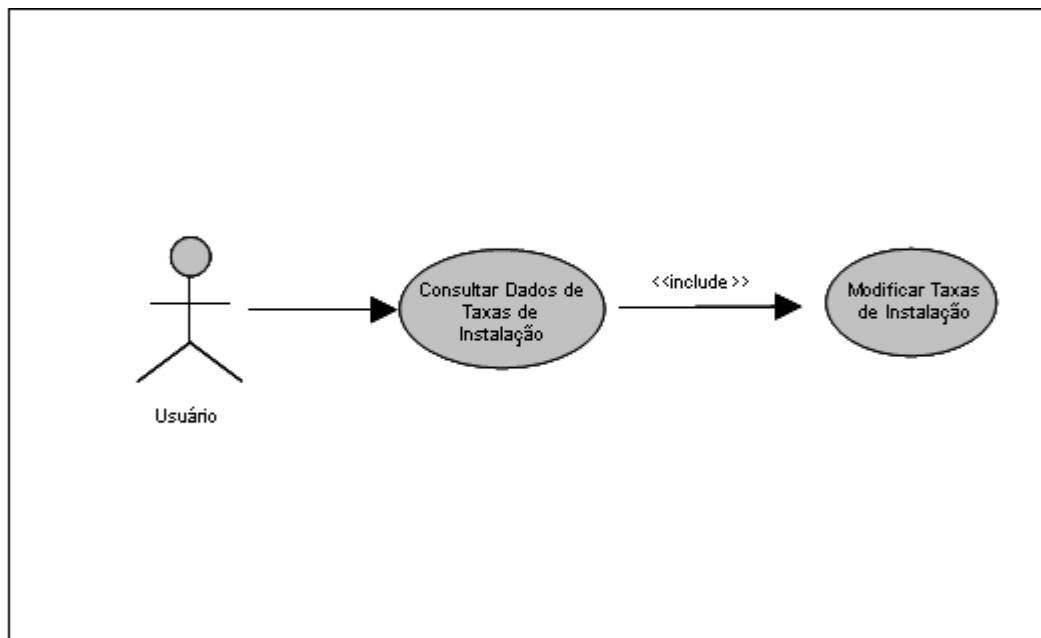
Diagrama Contextual:

Figura 19 - Diagrama de caso de uso Modificar Taxas de Instalação (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Dados de Taxa de Instalação"
2. Usuário seleciona o valor a ser modificado
3. Usuário insere novo valor
4. Usuário salva a alteração
5. Caso de uso se encerra

Alternativa: valor incorreto

No item 3., caso o usuário, por distração, digite um valor não numérico ou negativo, uma mensagem de erro aparecerá na tela, permitindo apenas que o ator modifique para um valor correto. Qualquer outro lugar clicado ativa a mensagem de erro.

Alternativa: desistência de modificação

No item 4. o usuário pode querer não salvar a modificação. Nessas circunstâncias, ele pode:

4 a. Clicar em voltar (BACK) e na mensagem seguinte na qual é perguntado se ele deseja salvar as modificações, ele escolhe "Sim". O programa volta à tela inicial e todas as modificações não salvas são recuperadas. Encerra-se o caso de uso

4 b. Clicar em mudar seleção (CHANGE SELECTION) e na mensagem seguinte na qual é perguntado se ele deseja mudar a seleção sem ter salvado, ele escolhe "Sim".

Alternativa: Modificações dependentes

Após o item 3., caso o usuário tenha digitado o valor desejado e as informações resultantes não estiverem de acordo com algumas regras de compatibilidade, um alerta de erro permanecerá no rodapé da tela até que sejam feitas todas as alterações necessárias. Essas regras são definidas pelo relacionamento de dependência entre componentes instalados, como segue:

- A porcentagem de instalação de Ares Condicionados e Condensadores deve ser a mesma, uma vez que só faz sentido um veículo possuir ambos os componentes
- A soma dos componentes "ar condicionado" e "aquecedor" deve sempre ser 100%, já que todos os veículos ou tem um, ou o outro, ou ambos instalados.
- Caso haja volume de produção, a taxa de instalação de Radiadores e "Fan Drives" deve ser 100%

4.1.7. Consultar dados de Parcela de Mercado

Este caso de uso mostra analogamente aos casos anteriores, como o usuário pode consultar as informações de um veículo em termos de fornecedores e Parcela de Mercado.

Diagrama Contextual:

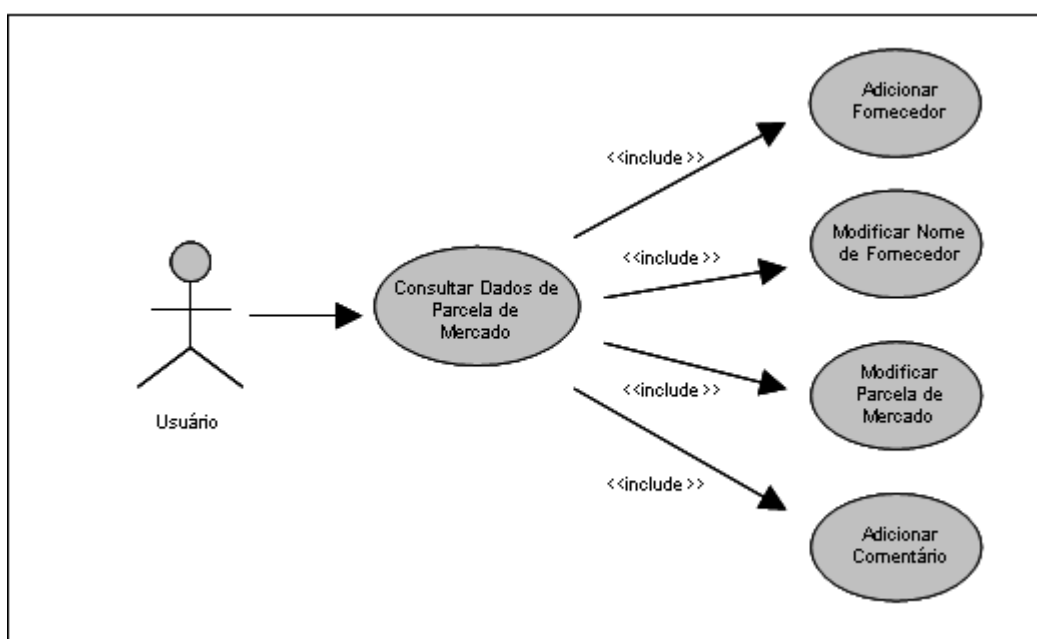


Figura 20 - Diagrama de caso de uso Consultar dados de Parcela de Mercado (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção "SUPPLY SHARES";
2. Usuário seleciona Marca;
3. Usuário seleciona País;
4. Usuário seleciona Grupo de Modelo;
5. Usuário seleciona Código de Modelo;
6. Usuário seleciona Tipo de Veículo;
7. Usuário seleciona um componente;

8. Usuário clica no botão “mostrar” (SHOW);
9. Dados são disponibilizados;
10. Caso de uso se encerra.

4.1.8. Adicionar Fornecedor

Este processo permite o usuário adicionar um novo fornecedor. Lembrando que este caso de uso depende do anterior, onde já foi selecionado algum veículo. O fornecedor que for adicionado nesse caso pertencerá apenas ao veículo selecionado.

Diagrama Contextual:

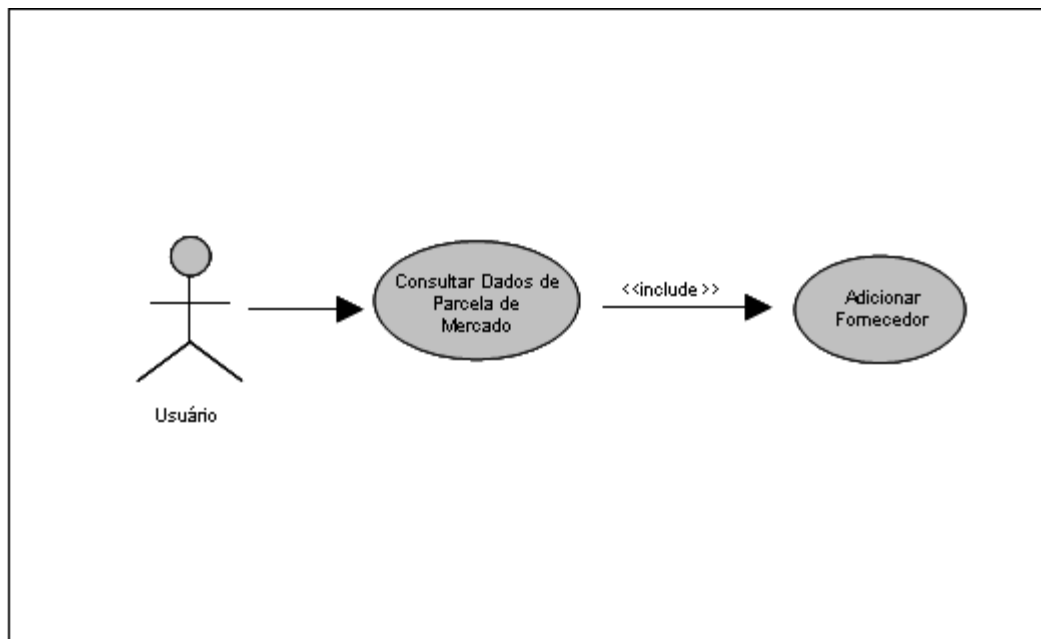


Figura 21 - Diagrama de caso de uso Adicionar Fornecedor (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Dados de Parcela de Mercado";
2. Usuário clica em Adicionar Fornecedor;
3. Uma caixa de mensagem de confirmação aparece na tela;
4. Usuário confirma a operação;
5. Caso de uso se encerra;

4.1.9. Modificar Parcela de Mercado

Este caso de uso descreve o processo de modificação das porcentagens de fornecimento, dado um veículo, entre os diferentes fornecedores.

Diagrama Contextual:

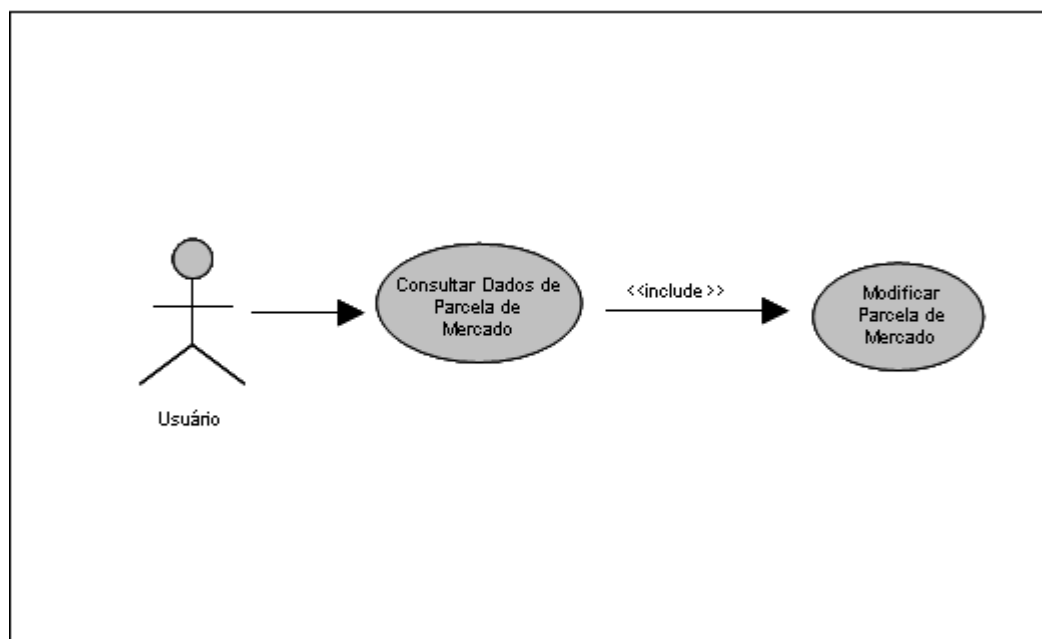


Figura 22 - Diagrama de caso de uso Modificar Parcela de Mercado (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Dados de Parcela de Mercado";
2. Usuário seleciona o dado que julga incorreto;
3. Usuário digita novo valor;
4. Usuário clica em "SAVE";
5. Caso de uso se encerra;

Alternativa Soma não é 100%

No item 3., depois de digitar o novo valor da porcentagem para certo fornecedor, o sistema acusará através de um aviso de rodapé que a soma para um dado ano não é 100%. Nesse caso, este item deve ser repetido para todos os registros de fornecedores que o usuário julgar correto, até que o componente seja fornecido integralmente para o veículo.

Alternativa: desistência de modificação

No item 4. o usuário pode querer não salvar as modificações. Nessas circunstâncias, ele pode:

4 a. Clicar em voltar (BACK) e na mensagem seguinte na qual é perguntado se ele deseja salvar as modificações, ele escolhe “Sim”. O programa volta a tela inicial e todas as modificações não salvas são recuperadas. Encerra-se o Caso de uso

4 b. Clicar em mudar seleção (CHANGE SELECTION) e na mensagem seguinte na qual é perguntado se ele deseja mudar a seleção sem ter salvado, ele escolhe “Sim”.

4.1.10. Modificar Nome de Fornecedor

Este processo tem como princípio modificar o fornecedor de certo componente para um dado veículo. Caso o usuário ache que a informação está incorreta, ou os dados de origem não continham nenhum nome de fornecedor que agora é sabido, ele pode definir quem é o fornecedor correto.

Diagrama Contextual:

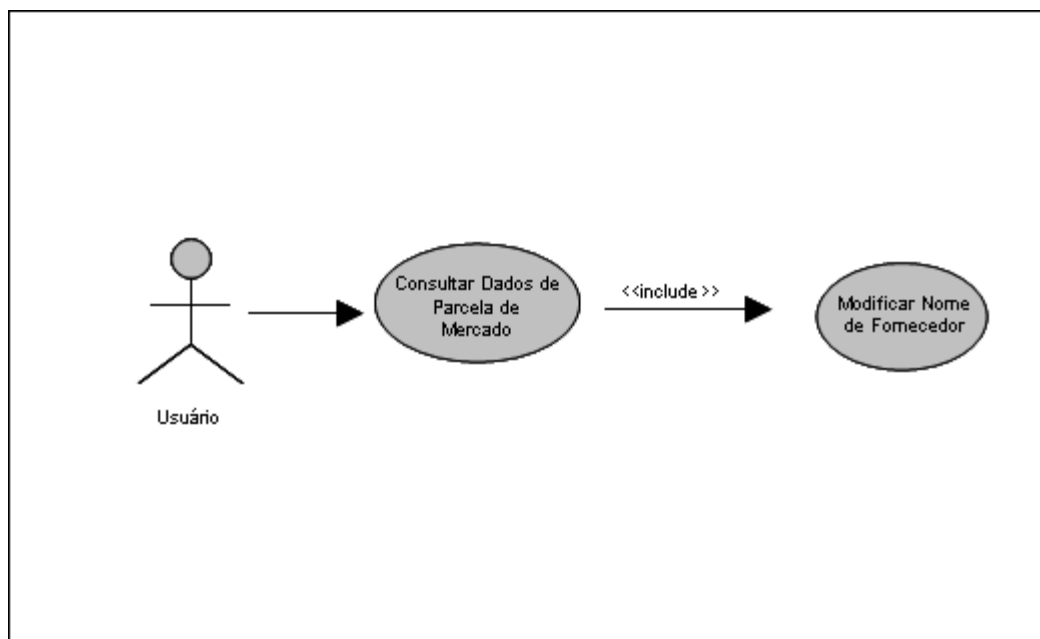


Figura 23 - Diagrama de caso de uso Modificar Nome de Fornecedor (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Dados de Parcela de Mercado";
2. Usuário seleciona a opção de modificar fornecedor;
3. Usuário escolhe novo fornecedor;
4. Usuário confirma a operação;
5. Caso de uso se encerra.

4.1.11. Consultar Administração das Características de Veículos

Este caso de uso descreve o processo no qual o usuário verifica todas as características, modificáveis ou não, de um veículo.

Diagrama Contextual:

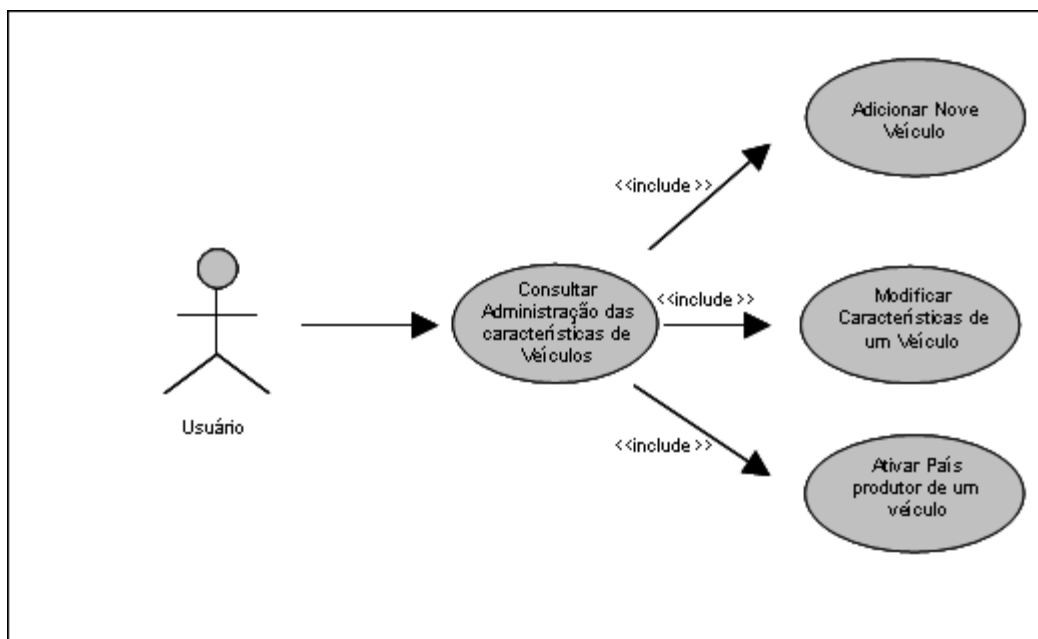


Figura 24 - Diagrama de caso de uso Consultar Administração das Características de Veículos (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção "VEHICLE ADMINISTRATION";
2. Usuário seleciona Marca;
3. Usuário seleciona Grupo de Modelo;
4. Usuário seleciona Código de Modelo;
5. Usuário seleciona Tipo de Veículo;
6. Usuário clica no botão "mostrar" (SHOW);
7. Dados são disponibilizados;
8. Caso de uso se encerra.

4.1.12. Adicionar Novo Veículo

Este processo explica como um usuário pode adicionar um veículo completamente novo, que ainda não esteja contemplado na base de dados atual.

Uma vez adicionado, ele poderá adicionar volume, componentes e fornecedores, como descrito nos casos de uso anteriores

Diagrama Contextual:

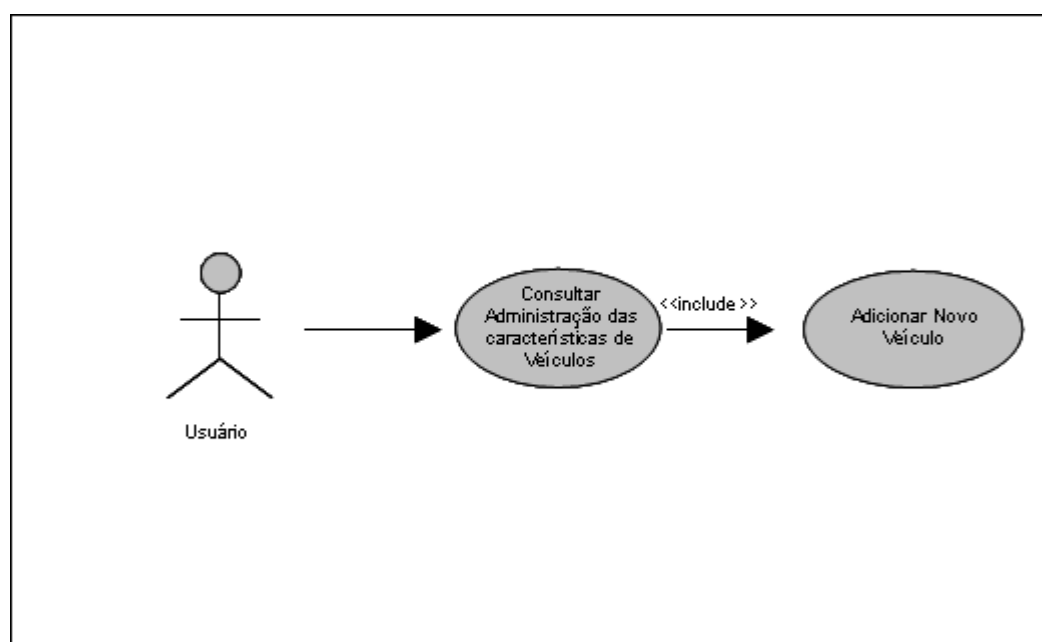


Figura 25 - Diagrama de caso de uso Adicionar Novo Veículo (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Administração das Características de Veículos";
2. Usuário seleciona a opção "NEW VEHICLE";
3. Usuário escolhe a marca;
4. Usuário preenche os campos de Código, Grupo e Plataforma;
5. Usuário seleciona tipo de veículo, segmento e país;
6. Usuário confirma a seleção;
7. Caso de Uso se Encerra;

4.1.13. Modificar Características de um Veículo

Todos os dados que vêm dos institutos de pesquisa podem conter algumas divergências quanto ao formato adotado pela empresa. Como todas as informações que o sistema deve fornecer devem estar coerentes com o que a empresa utiliza, o sistema deve permitir que as características de um veículo sejam modificadas. Esse caso de uso descreve esse processo

Diagrama Contextual:

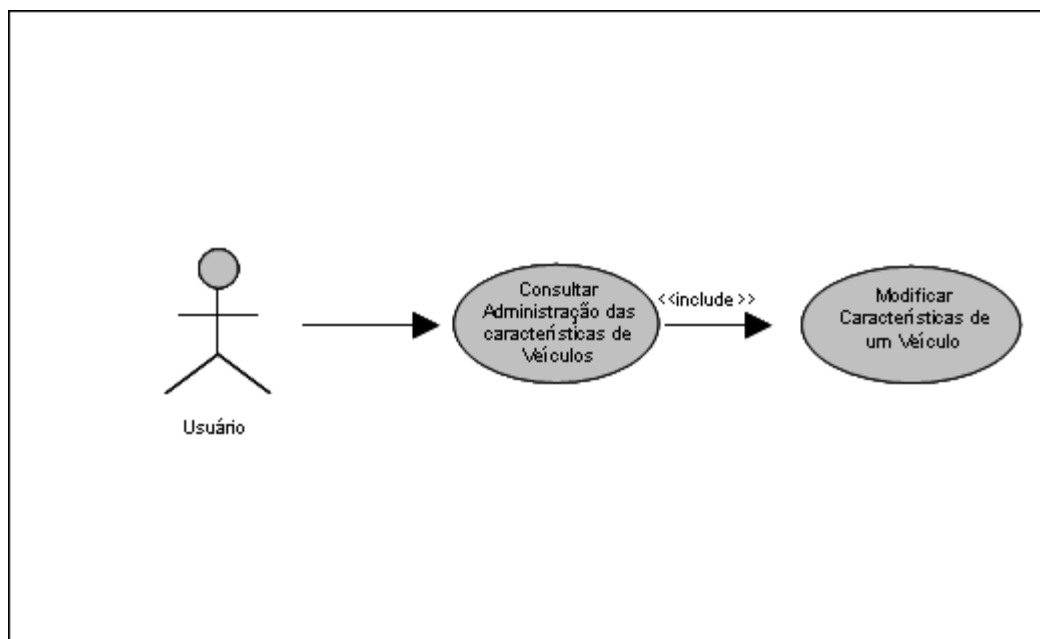


Figura 26 - Diagrama de caso de uso Modificar Características de um Veículo (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Administração das Características de Veículos";
2. Usuário seleciona o campo a ser modificado;
3. Usuário digita o novo valor;
4. Usuário clica no botão "SAVE";
5. Encerra-se o caso de uso.

Alternativa: desistência de modificação

No item 4. o usuário pode querer não salvar as modificações. Nessas circunstâncias, ele pode:

4 a. Clicar em voltar (BACK) e na mensagem seguinte na qual é perguntado se ele deseja salvar as modificações, ele escolhe "Sim". O programa volta à tela inicial e todas as modificações não salvas são recuperadas. Encerra-se o caso de uso

4.1.14. Ativar País produtor de um veículo

Um dos atributos de um veículo é o país que o produz, sendo que um mesmo veículo pode ser produzido em diversos países. Nesse caso, o usuário pode ativar a produção de um dado veículo em certo país. Esse caso de uso descreve esse processo.

Diagrama Contextual:

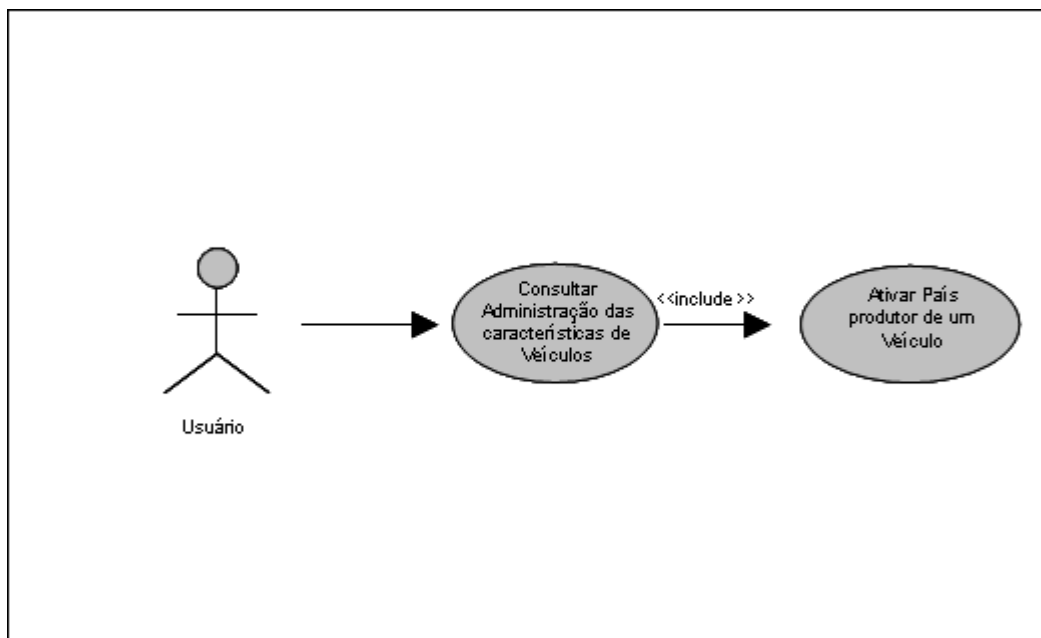


Figura 27 - Diagrama de caso de uso Ativar País produtor de um veículo (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Administração das Características de Veículos";
2. Usuário verifica quais países já estão ativos;
3. Usuário seleciona um novo país;
4. Usuário clica em "ACTIVATE" para ativar o país;

5. Encerra-se o caso de uso.

4.1.15. Consultar Administração das Características de Motores

Existem componentes (no caso refrigerador de óleo do motor e refrigerador da caixa de embreagem) que estão atrelados não a um veículo, mas sim a um motor. Um mesmo motor pode estar montado em diferentes veículos e isso faz com que seja necessária a administração e análise das informações tendo como classe o motor. Esse caso de uso, similar ao de administração de características de veículos, mostra o processo de consulta aos dados de um motor.

Diagrama Contextual:

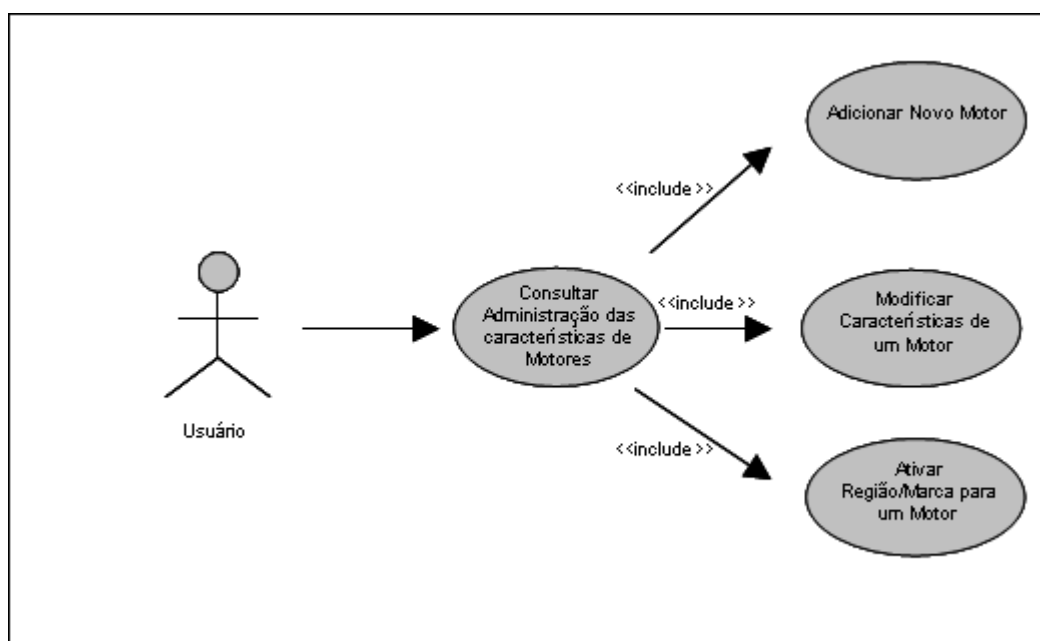


Figura 28 - Diagrama de caso de uso Consultar Administração das Características de Motores
(Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção "ENGINE ADMINISTRATION";
2. Usuário seleciona Fabricante;
3. Usuário seleciona Família de Motores;

4. Usuário seleciona Nome do Motor;
5. Usuário seleciona um componente;
6. Usuário clica no botão “mostrar” (SHOW);
7. Dados são disponibilizados;
- 1) Caso de uso se encerra.

4.1.16. Adicionar Novo Motor

Analogamente aos veículos, este processo explica como um usuário pode adicionar um motor completamente novo, que ainda não esteja na base de dados atual. Uma vez adicionado, ele poderá adicionar volume, ativar componentes adicionar fornecedores.

Diagrama Contextual:

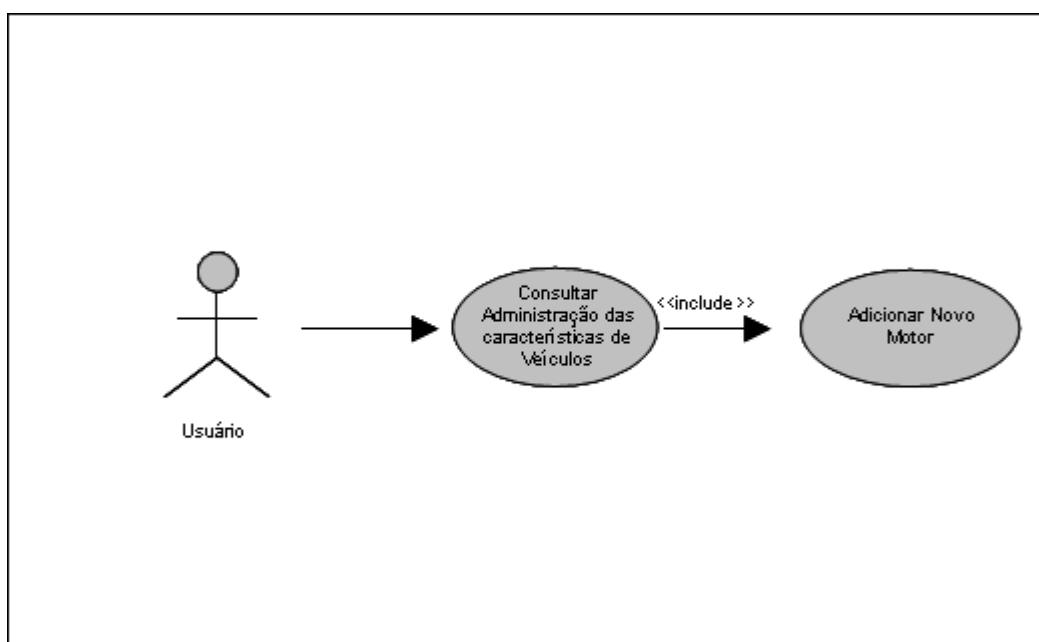


Figura 29 - Diagrama de caso de uso Adicionar Novo Motor (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Administração das Características de Motores";
2. Usuário seleciona a opção "NEW ENGINE";
3. Na caixa de diálogo, o usuário seleciona todos os atributos que são necessários;
4. Usuário clica em "ADD";
5. Caso de Uso se encerra.

4.1.17. Modificar Características de um Motor

Nesse caso de uso, o usuário pode modificar a família de um motor, o tipo de combustível, capacidade do motor, entre outros atributos.

Diagrama Contextual:

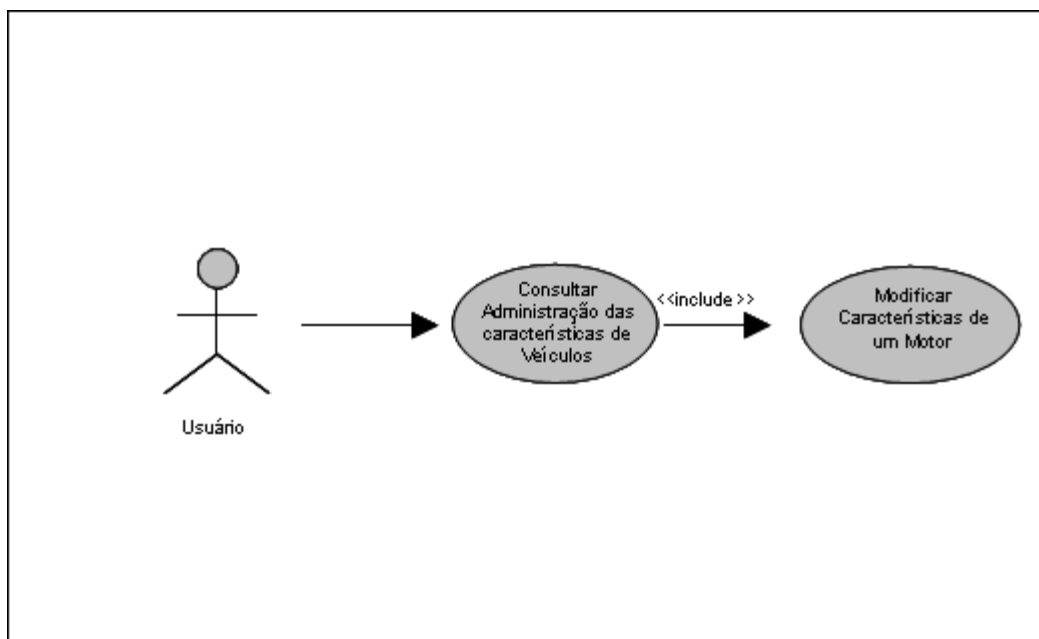


Figura 30 - Diagrama de caso de uso Modificar Características de um Motor (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Administração das Características de Motores";
2. Usuário seleciona o atributo a ser modificado;
3. Usuário digita novo valor;
4. Usuário clica em "SAVE";
5. Encerra-se o caso de uso.

4.1.18. Ativar Região/Marca para um Motor

Como já falado anteriormente, um mesmo motor pode estar presente em mais de um veículo. Dessa forma, torna-se necessário ativar em quais regiões estão inseridos esses motores e quais marcas que o contém. Esse requisito é descrito no caso de uso a seguir.

Diagrama Contextual:

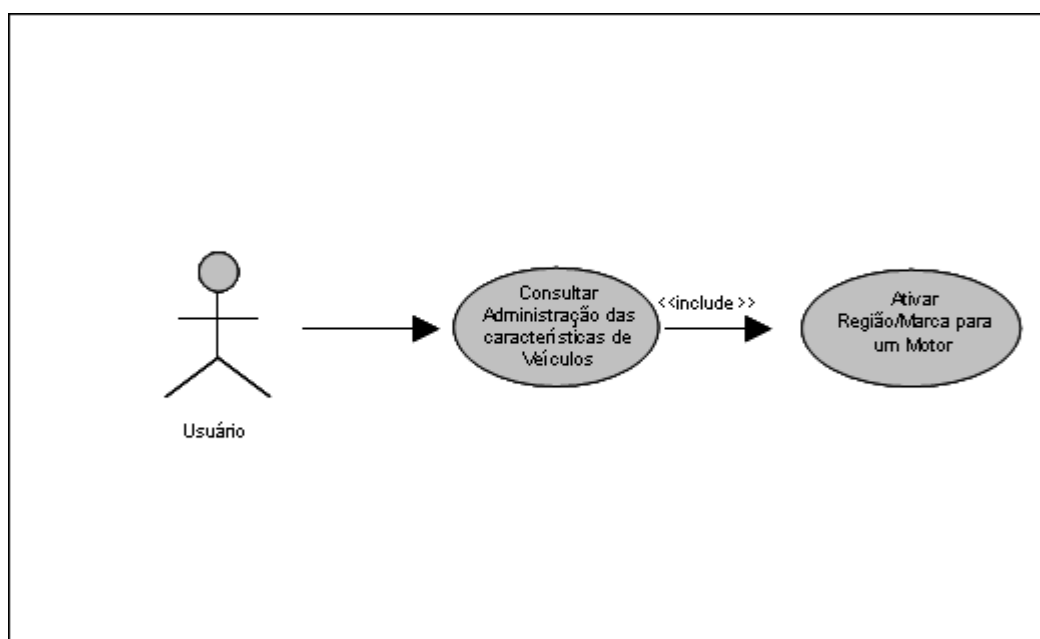


Figura 31 - Diagrama de caso de uso Ativar Região/Marca para um Motor (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Administração das Características de Motores"
2. Usuário seleciona a região e a marca a serem ativados
3. Usuário clica em "ADD"
4. Encerra-se o caso de uso

Alternativa

Caso o usuário se engane e selecione uma região e marca já ativados, uma mensagem de erro aparece na tela e reinicia-se o caso de uso. O mesmo acontece quando se seleciona apenas uma região ou apenas uma marca.

4.1.19. Incluir Componente no Motor

Os componentes que a Behr fornece e que são instalados em motores são considerados um atributo binário, ou seja, diferentemente de outros componentes que podem estar presentes em apenas alguns veículos, dependendo de região, marca ou modelo, os componentes de refrigeração de óleo do motor e refrigeração da caixa de embreagem ou estão 100% ou 0% instalados. Desse modo, é suficiente para atender o requisito de incluir componentes em um motor a ativação do mesmo, sem precisar informar quantos por cento dos motores o possui instalado.

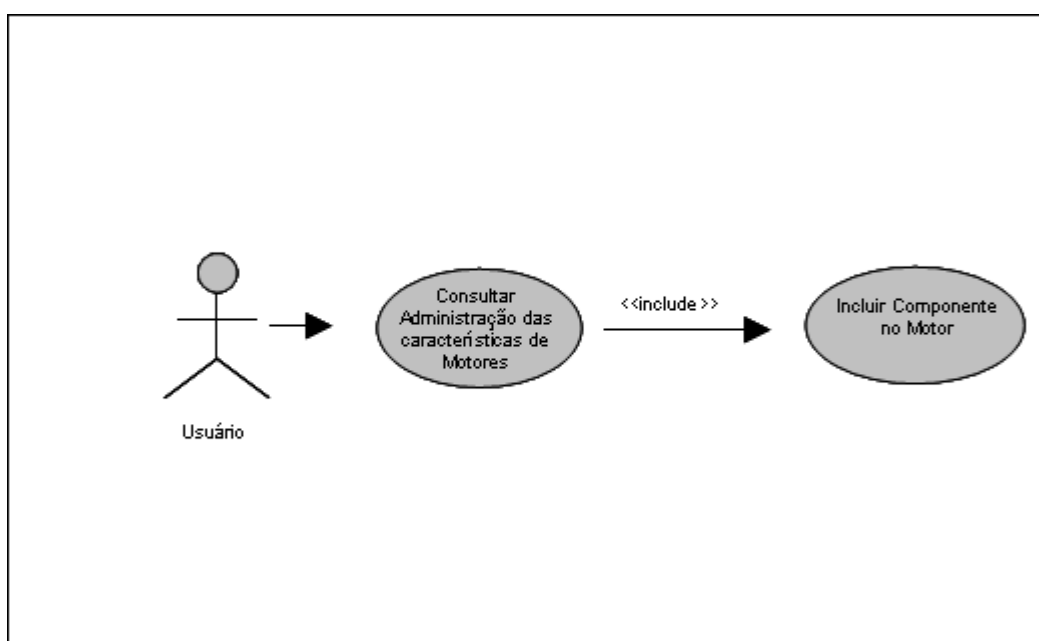


Figura 32 - Diagrama de caso de uso Incluir Componente no Motor (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar Administração das Características de Motores";
2. Usuário ativa a caixa de seleção do componente selecionado;
3. Uma mensagem abaixo do componente avisa se o status é instalado ou não instalado;

4. Encerra-se o caso de uso

Alternativa

No item 1., quando o caso de uso citado se encerra, já foi definido qual componente seria visualizado. Para selecionar outro componente, o usuário:

- 1a. Seleciona outro componente na caixa de seleção;
- 1b. Clica no botão "SHOW";
- 1c. Reinicia-se o caso de uso.

4.1.20. Consultar dados de Volume e Parcela de Mercado de Motores

Esse caso de uso descreve como o usuário poderá consultar os dados de Volume e Fornecimento de Motores para certo motor. Note que a classe motores está agrupando visualizações de volume, taxa de instalação e Parcela de Mercado, pelo fato de serem mais simples e possuírem menos componentes, além dos mesmos serem de natureza binária.

Diagrama Contextual:

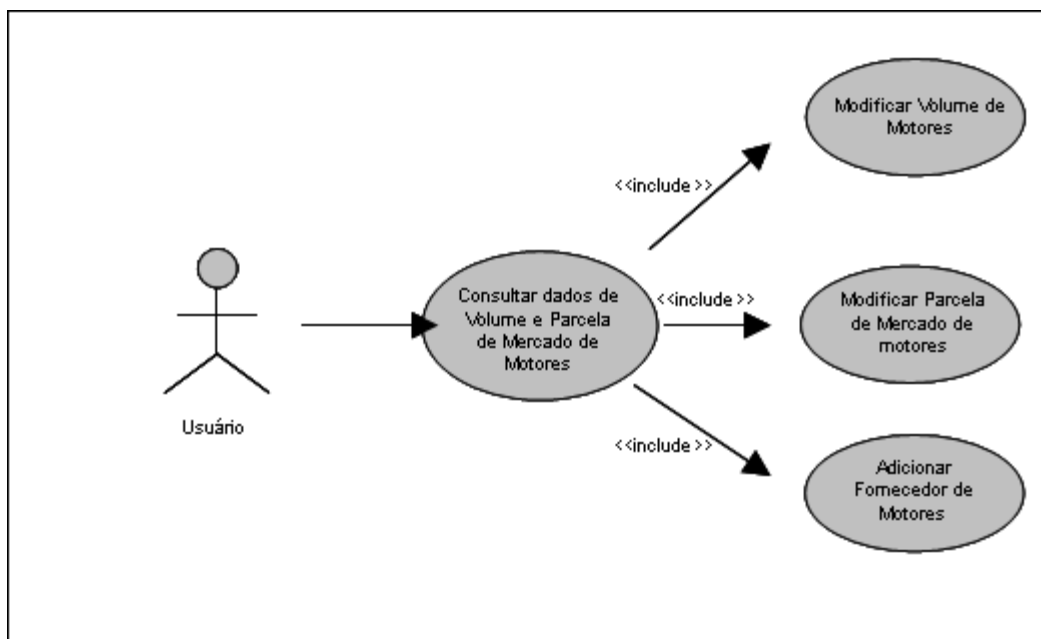


Figura 33 - Diagrama de caso de uso Consultar dados de Volume e Parcela de Mercado de Motores (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção "ENGINE PRODUCTION/SUPPLY SHARES";
2. Usuário seleciona Fabricante;
3. Usuário seleciona Família de Motores;
4. Usuário seleciona Nome do Motor;
5. Usuário seleciona a Marca;
6. Usuário seleciona a Região;
7. Usuário seleciona um componente;
8. Usuário clica no botão "mostrar" (SHOW);
9. Dados são disponibilizados;
10. Encerra-se o caso de uso.

Alternativa

Item 9) Caso o componente selecionado não estiver instalado no motor, uma mensagem no rodapé do formulário informa o usuário disto e nenhum dado é mostrado. Encerra-se o caso de uso

4.1.21. Modificar Volume de Motores

Nesse caso de uso o usuário poderá modificar o volume de vendas de certo motor.

Diagrama Contextual:

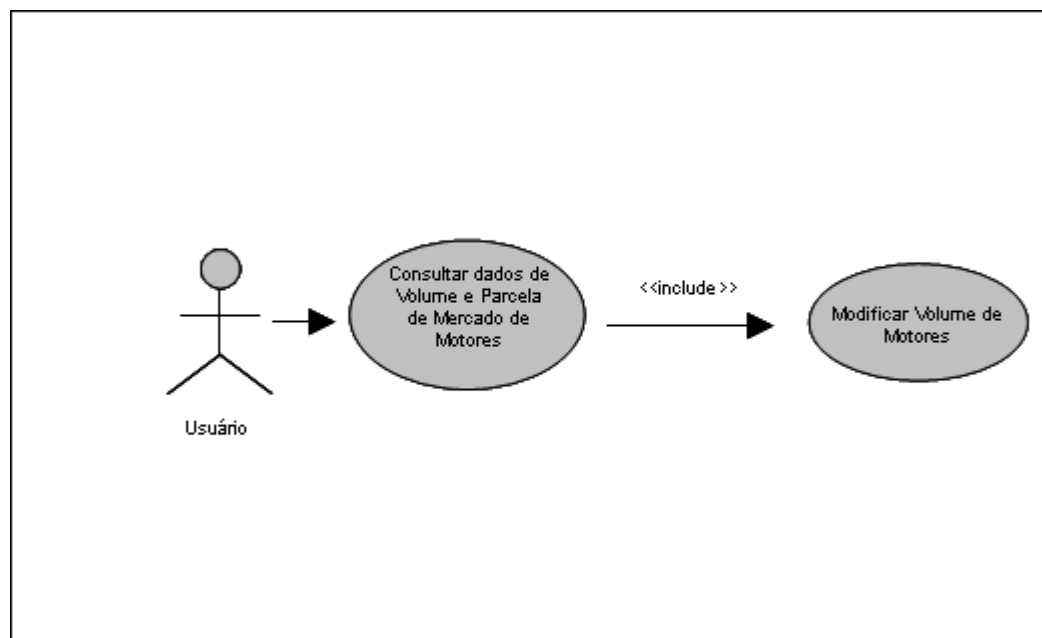


Figura 34 -Diagrama de caso de uso Modificar Volume de Motores (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar dados de Volume e Parcela de Mercado de Motores";
2. Usuário seleciona o campo de volume a ser modificado;
3. Usuário modifica o volume;
4. Usuário clica em "SAVE"
5. O sistema registra a modificação;
6. Encerra-se o caso de uso

4.1.22. Modificar Parcela de Mercado de Motores

Mais de um fornecedor pode fornecer um componente para dado motor. Dessa forma é preciso que o sistema possibilite a modificação das porcentagens entre vários fornecedores, caso haja mais de um.

Diagrama Contextual:

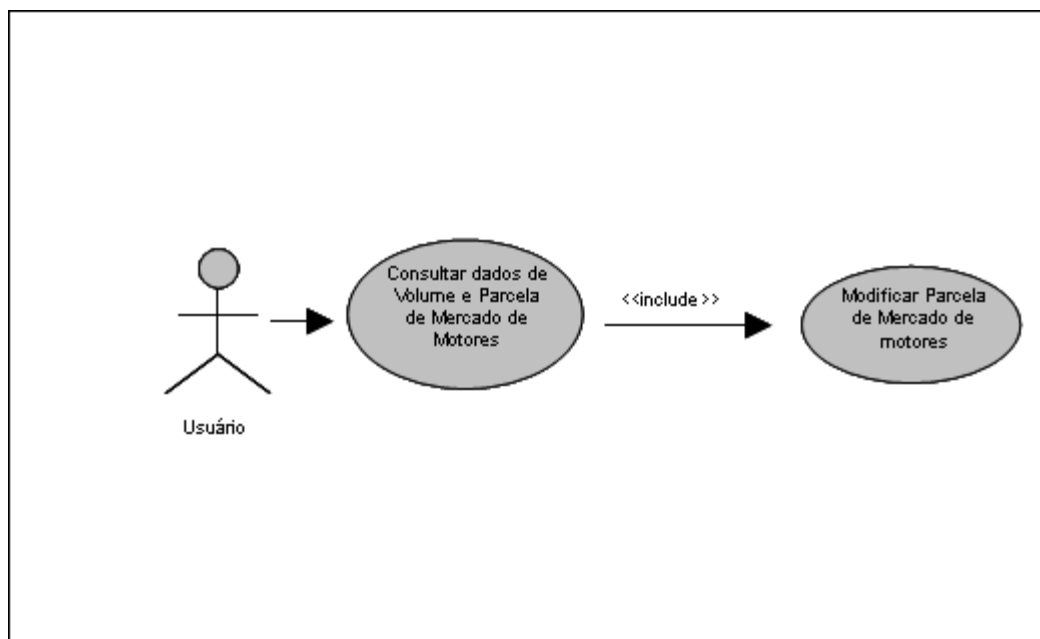


Figura 35 - Diagrama de caso de uso Modificar Parcela de Mercado de Motores (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar dados de Volume e Parcela de Mercado de Motores";
2. Usuário seleciona o campo de Parcela de Mercado a ser modificado;
3. Usuário modifica a porcentagem;
4. Usuário clica em "SAVE"
5. O sistema registra a modificação;
6. Encerra-se o caso de uso

4.1.23. Adicionar Fornecedor de Motores

Como descrito no caso de uso anterior, novos fornecedores podem entrar, não só simultaneamente fornecendo componentes aos motores como também em deferentes momentos no tempo. Dessa forma é preciso permitir a adição de novos fornecedores, conforme descreve o caso de uso.

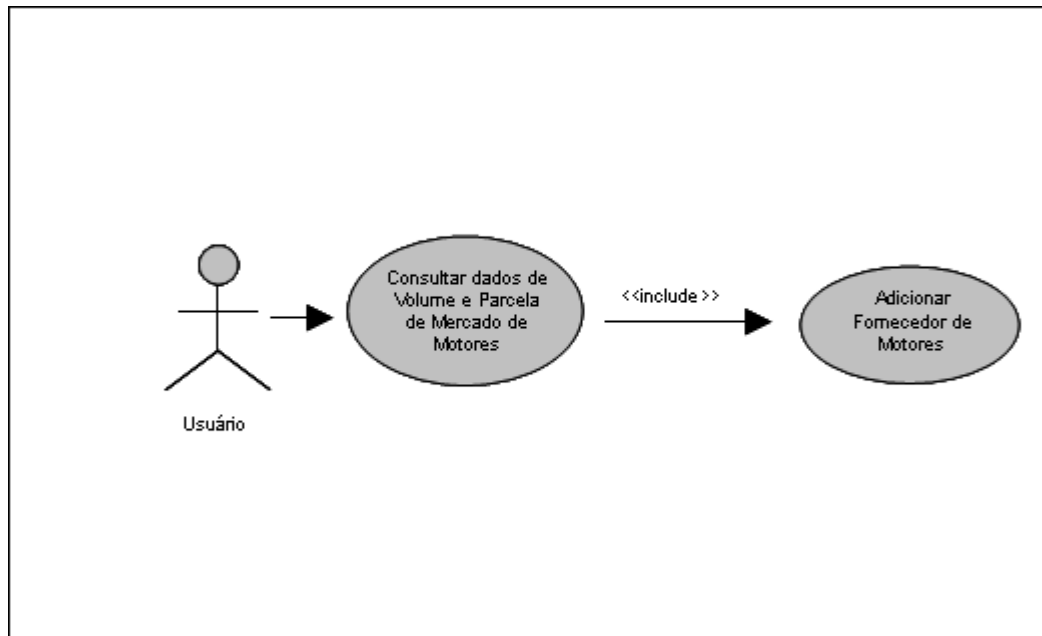
Diagrama Contextual:

Figura 36 - Diagrama de caso de uso Adicionar Fornecedores de Motores (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Caso de uso se inicia quando termina o caso de uso "Consultar dados de Volume e Parcela de Mercado de Motores";
2. Usuário seleciona a opção "ADD SUPPLIER";
3. O sistema verifica a necessidade de adição;
4. O Usuário confirma a operação;
5. O sistema adiciona um registro com um fornecedor em branco;
6. O Usuário define o fornecedor;
7. Encerra-se o caso de uso.

4.1.24. Gerar Relatório de Previsões para Veículos

Os relatórios são as entidades que fornecem as informações de previsão desejadas pelo usuário. Diversos tipos de relatórios podem ser gerados, contendo as informações previamente selecionadas.

Diagrama Contextual:

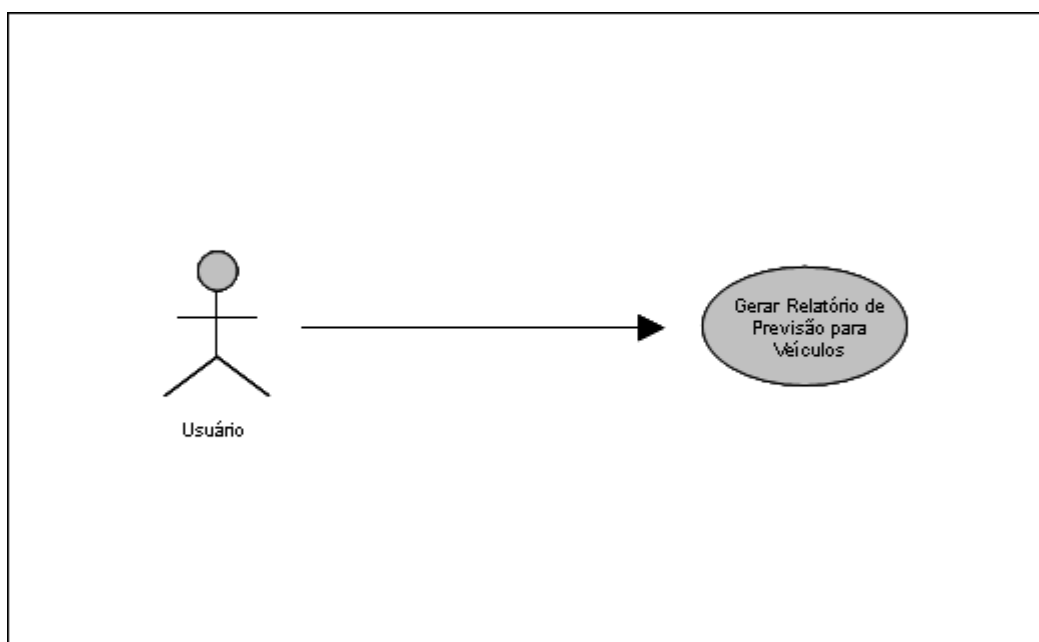


Figura 37 - Diagrama de caso de uso Gerar Relatório de Previsão para Veículos (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção "VEHICLE REPORTS"
2. O Usuário seleciona os atributos que deseja aparecer no relatório;
3. O Usuário seleciona a opção de gerar relatório;
4. O sistema mostra uma janela com o relatório das informações;
5. Encerra-se o caso de uso;

Alternativa

No item 3., o usuário tem a opção de gerar o relatório no próprio Access ou exportar os dados para Excel. Nesse caso o sistema grava uma planilha com os dados no mesmo endereço onde se encontra o programa e informa o caminho para o mesmo. Encerra-se o caso de uso

4.1.25. Gerar Relatório - Previsões para Motores

Este caso de uso comporta-se da mesma maneira que o anterior, com a exceção dos atributos a serem revelados.

Diagrama Contextual:

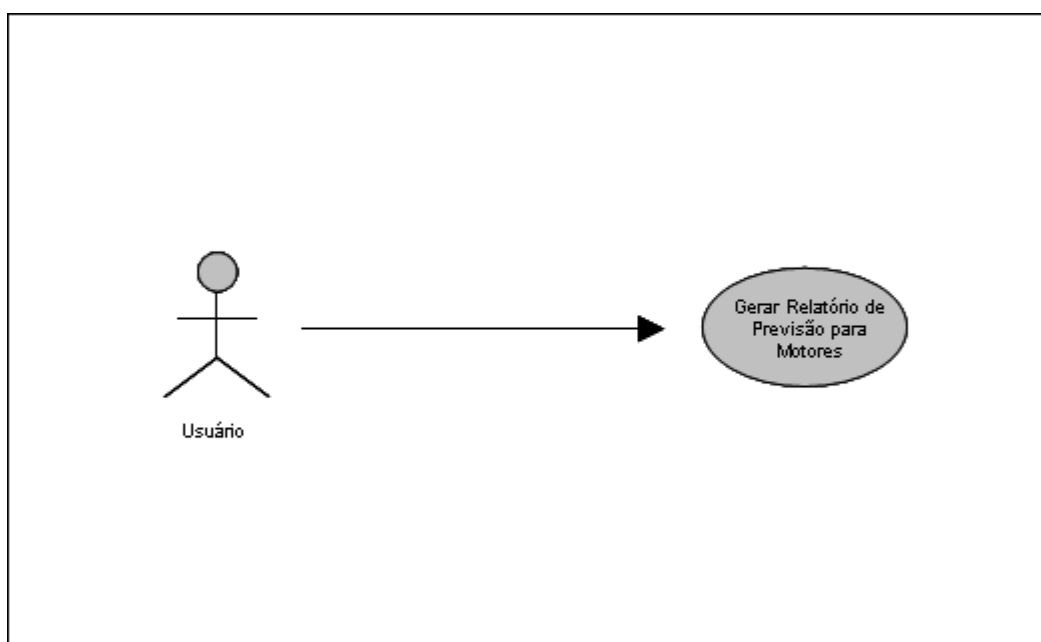


Figura 38 - Diagrama de caso de uso Gerar Relatório de Previsão para Motores (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Usuário seleciona a opção "ENGINE REPORTS"
2. O Usuário seleciona os atributos que deseja aparecer no relatório;
3. O Usuário seleciona a opção de gerar relatório;
4. O sistema mostra uma janela com o relatório das informações;
5. Encerra-se o caso de uso;

Alternativa

No item 3., o usuário tem a opção de gerar o relatório no próprio Access ou exportar os dados para Excel. Nesse caso o sistema grava uma planilha com os dados no mesmo endereço onde se encontra o programa e informa o caminho para o mesmo. Encerra-se o caso de uso

4.1.26. Adicionar Comentário

Todo e qualquer comentário pode ser adicionado para cada seleção que o usuário fizer. Seja uma alteração de dados ou um comentário mais detalhado que não consiga se expressar em números, o comentário. poderá ser inserido como mostra esse caso de uso

Diagrama Contextual:

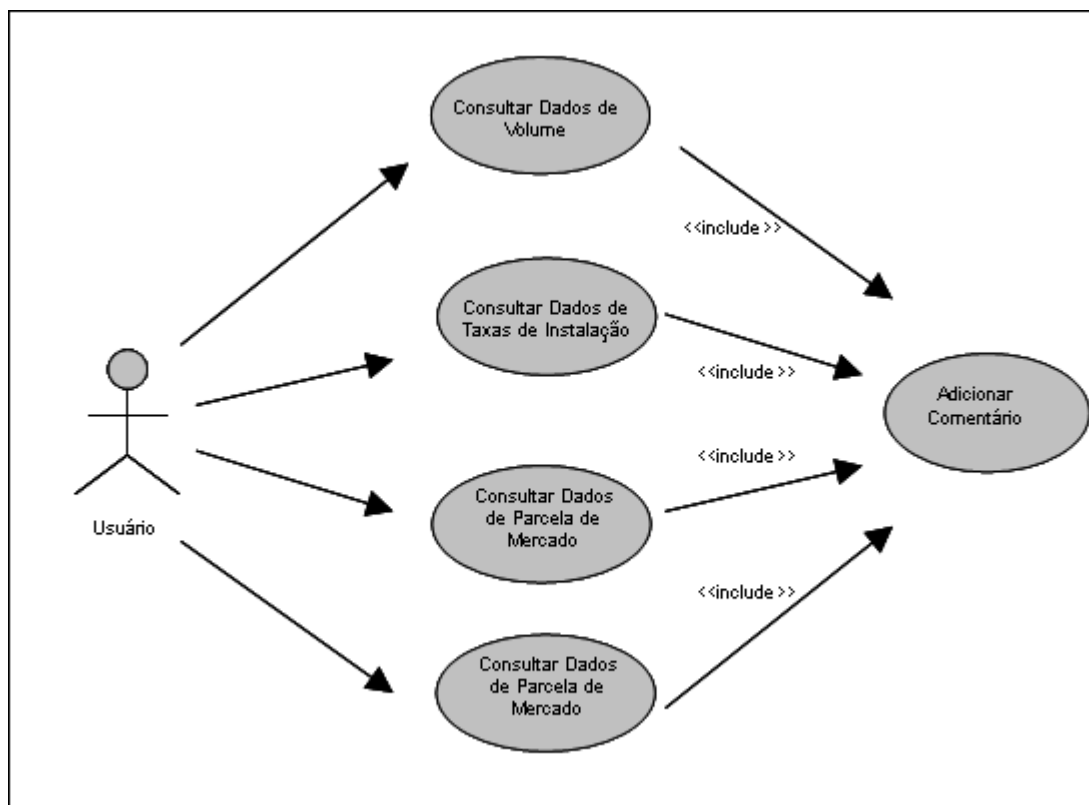


Figura 39 - Diagrama de caso de uso Adicionar Comentário (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Inicia-se o caso de uso quando um dos seguintes casos de uso se encerram: "Consultar Dados de Volume", "Consultar Taxa de Instalação", "Consultar Parcela de Mercado" ou "Consultar Produção e Fornecimento de Motores"
2. Usuário clica em "Adicionar Comentário" (ADD COMMENT)
3. Usuário Seleciona na caixa de diálogo o tipo de comentário
4. O Usuário escreve o comentário
5. O Usuário fecha a caixa de diálogo
6. O caso de uso se encerra

4.1.27. Importar Dados

A cada trimestre, novos dados vindos dos institutos de pesquisa são disponibilizados e preparados pela área de G-SP para serem incluídos no sistema. Esses dados devem ser importados pelo usuário, como descreve esse caso de uso.

Diagrama Contextual:

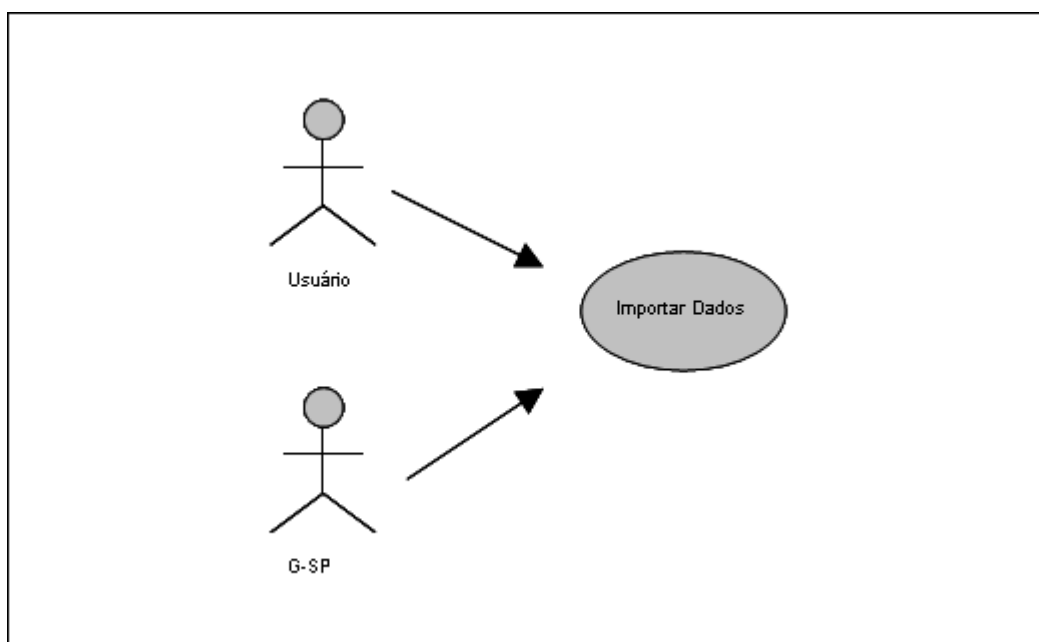


Figura 40 - Diagrama de caso de uso Importar Dados (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. Novos dados são disponibilizados pela área G-SP
2. O Usuário seleciona a opção "DATA IMPORT"
3. O sistema fornece as opções de classes de dados a serem importadas (Veículos, Motores Dados de Administração)
4. O usuário seleciona as opções e clica em "IMPORT";
5. O sistema importa os dados;
6. Encerra-se o caso de uso

Alternativa

No item 5., caso não existam os arquivos a serem importados, o sistema acusa um erro e não realiza a importação. Encerra-se o caso de uso

4.1.28. *Exportar Dados*

Muitas são as vantagens e necessidades de se exportar dados. Seja para visualizar de maneira global, seja para fazer alterações em massa e depois importar novamente os dados, o sistema deve ser apto a passar todas as informações para outro sistema, que no caso é o Excel.

Diagrama Contextual:

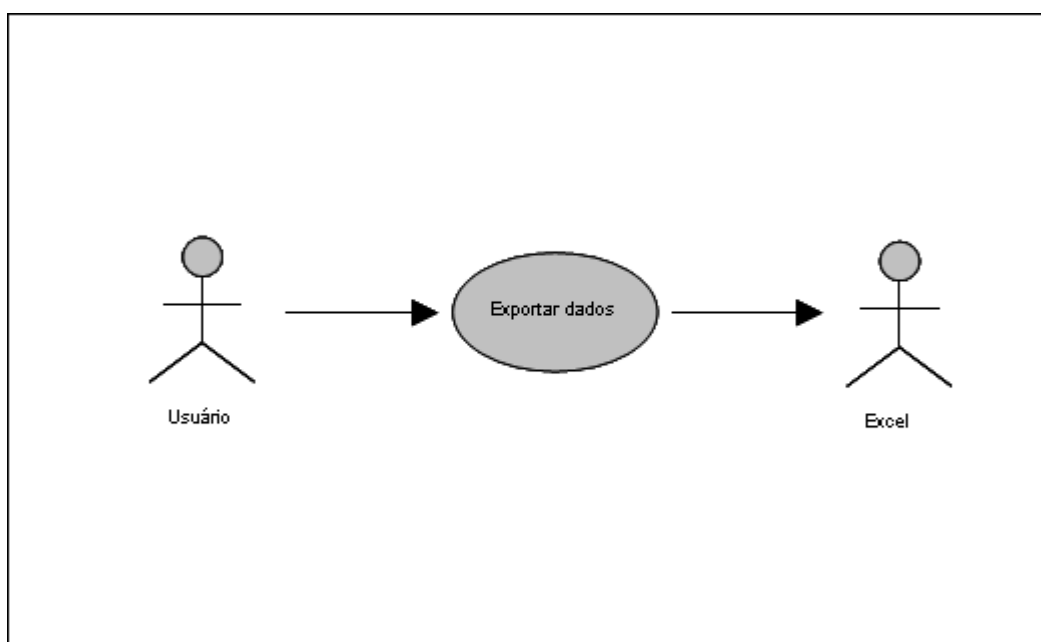


Figura 41 - Diagrama de caso de uso Exportar Dados (Elaboração Própria)

Fluxo de Eventos:

1. O Usuário seleciona a opção "DATA EXPORT"
2. O sistema fornece as opções de classes de dados a serem exportadas (Veículos, Motores e Dados de Administração)
3. O usuário seleciona as opções e clica em "EXPORT";
4. O sistema gera os arquivos em Excel e indica o caminho dos mesmos
5. Encerra-se o caso de uso

4.2. Requisitos Não Funcionais

Neste tópico iremos abordar os requisitos Não-Funcionais, que são aqueles não diretamente ligados às funções que um sistema deve realizar, mas às qualidades globais do mesmo.

Podemos dividir os requisitos não funcionais em: Requisitos de Produtos, Requisitos Organizacionais e Requisitos Externos (Sommerville, 2003)

4.2.1. Requisitos de Produtos

Rapidez de desempenho

Este é um requisito muito importante de qualquer sistema, visto que um sistema lento dá a impressão de "pesado", e no futuro tende a ser descartado. Ele entra, porém, em conflito com alguns outros requisitos como a facilidade de uso e "Back Up". Para que esses dois citados possam vigorar, comandos de detecção de falhas entre outros acabam tornando o sistema mais lento. Além disso, a quantidade de tabelas e consultas também cresce, aumentando o espaço em disco necessário e reduzindo o desempenho. Para amenizar esses fatos, a base de dados do sistema foi dividida em perfis de acesso por Agência de Vendas, que na prática podem agrupar uma ou mais marcas de veículos. Assim, a rapidez foi futuramente testada e considerada aceitável pelos clientes.

Facilidade de uso

É muito importante que o sistema seja de fácil uso, pois isso reduz inclusive as chances do mesmo apresentar falhas. Ou seja, a princípio ele deve "orientar" o

usuário a tomar sempre as decisões previstas pelo sistema e assim deixar fluir os fluxos definidos pelos requisitos funcionais.

Controle de alterações

É importante que o sistema possua um mecanismo de armazenamento de dados ainda não salvos, uma vez que a plataforma utilizada para a programação do sistema grava dados em tabelas conforme é digitado. Da mesma forma, após diversas alterações feitas em uma mesma tela, devido ao grande volume de informação envolvido, um usuário pode decidir não salvar as alterações. Dessa forma, o sistema detecta todas as alterações não salvas pelos procedimentos esperados (botões "Salvar" de cada tela) e utiliza sempre dados confirmados pelo usuário, controlando todas as alterações e evitando perda de dados.

4.2.2. Requisitos Organizacionais

Padronização

Os relatórios devem ser padronizados para se ter uma mesma linguagem quando as diversas agências de vendas levarem seus dados para a discussão e revisão do processo de planejamento de vendas e operações

Implantação

Uma vez que o sistema está pronto para seu utilizado, este deve ser implantado na organização de forma rápida e a não permitir sua edição e contendo apenas os dados de perfil previamente definidos.

4.2.3. Requisitos Externos

Interface com o sistema OSP

É importante que o sistema tenha uma interface coerente com o sistema OSP em termos de planejamento de vendas e operações. Nessa área, esse sistema tem um papel de gerenciar projetos e fornecer status de maturidade para eventuais oportunidades de negócio com a indústria automobilística.

Segurança

É importante que o sistema não seja visto no modo de administrador, ou seja, que seja modificável. Uma maneira de se fazer isso na plataforma Access é a criação de um arquivo.MDE que desabilita todas as funções de edição do programa.

4.3. Requisitos de Interface

A interface do sistema deve ser bastante amigável, tanto pela facilidade de uso quanto para encorajar usuários a usar o sistema para diversos fins, popularizando o mesmo internamente.

Um sistema de detecção de erros deve ser contemplado para dar maior liberdade ao usuário na hora de navegar pelo programa. Mensagens de erro automáticas do Access são irritantes e redundantes, podendo confundir o usuário caso ele faça alguma operação inválida. Dessa maneira, o sistema terá o próprio mecanismo de avisos aos usuários a cada interação com o sistema.

No capítulo seguinte será explicado como foi a implementação do sistema e algumas telas serão brevemente explicadas, incluindo os comentários sobre qualquer requisito de interface que o autor julgou necessário ao programá-las.

4.4. Classes

Neste tópico serão identificadas e detalhadas as classes do sistema. Com base nos casos de uso podemos definir as entidades principais que compõe o sistema. Veremos que o sistema tem uma interface transacional com o usuário, de modo que não existe muita complexidade em termos de classes, seus atributos e operações.

Inicialmente é feito um levantamento das classes do sistema, em seguida consideradas as generalizações e por fim detalha-se cada classe do sistema em questão.

O levantamento inicial resultou nas seguintes classes:

Classe
Componente
Fornecedor
Veículo
Motor
Previsão de Volume Veículos
Previsão de Volume Motores
Previsão de Taxa de Instalação Veículos
Previsão de Taxa de Instalação Motores
Previsão de Parcela de Mercado Veículos
Previsão Parcela de Mercado Motores
Relatório Veículo
Relatório Motor

Tabela 1 - Primeiro levantamento de classes do sistema (Elaboração Própria)

Estas, porém, podem ainda ser agrupadas em classes cujos atributos sejam semelhantes. Detalhamento dos atributos das classes e suas operações serão feito a seguir.

4.5. Generalizações

Generalizações de classes são classes que agrupam classes semelhantes. Após o levantamento inicial das classes do sistema, podemos agrupar algumas delas, uma vez que os atributos e as operações são bastante semelhantes.

4.5.1. Relatório de Previsões

Uma generalização que ocorre nesse caso é a de relatórios de Veículo e Motor. Como ambas as classes se propõe a mostrar dados de previsão e a única diferença seriam as seleções para visualização das informações, essas classes

passam a ser uma subclasse de uma classe denominada Relatório de Previsões. A figura mostra o esquema de generalização.

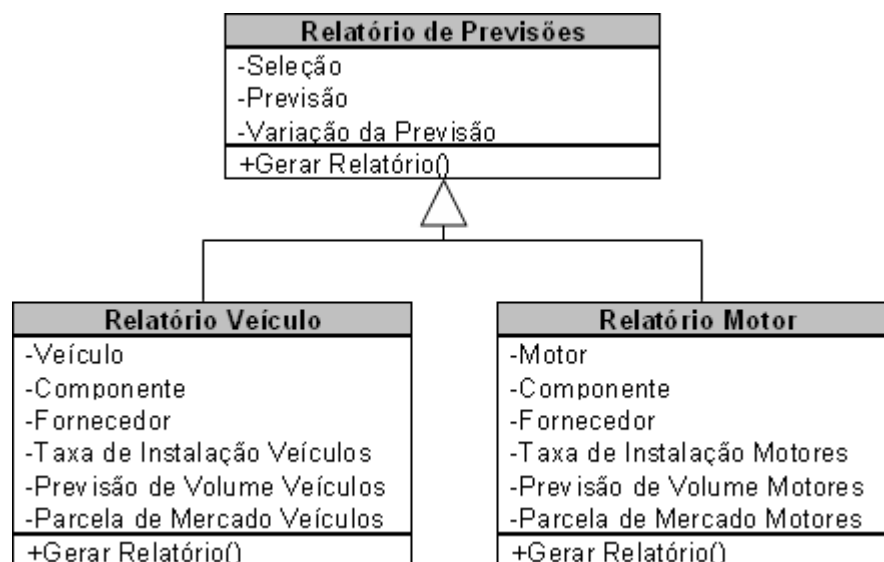


Figura 42- Generalização das classes "Relatório Veículo" e "Relatório Motor" (Elaboração Própria)

4.5.2. Previsão de Volume

A previsão de Volume é uma classe que também pode ser generalizada, compondo as Previsões para Veículos e para Motores.

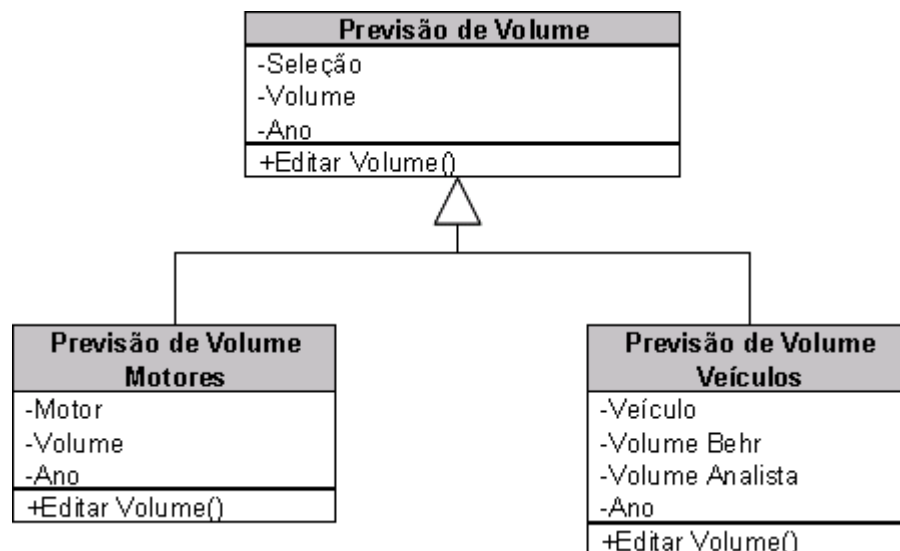


Figura 43 - Generalização das classes "Previsão de Volume Veículos" e "Previsão de Volume Motores" (Elaboração Própria)

4.5.3. Previsão de Taxas de Instalação

Da mesma forma, esta classe generaliza-se das subclasses de Motores e Veículos. Observe na figura que a única diferença entre as subclasses encontra-se na seleção, ou seja, na escolha do veículo ou motor e o(s) respectivo(s) componente(s).

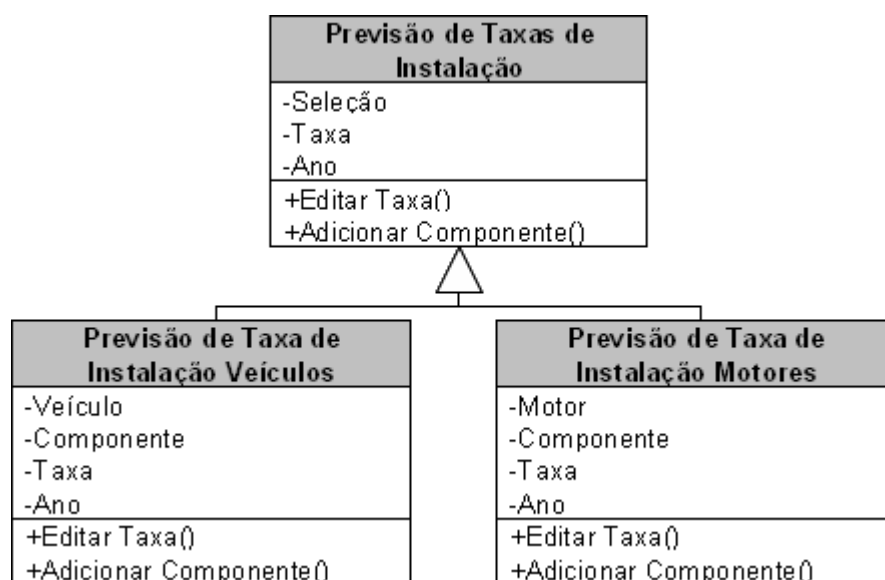


Figura 44 - Generalização das classes "Previsão de Taxa de Instalação Veículos" e "Previsão de Taxa de Instalação Motores" (Elaboração Própria)

4.5.4. Previsão de Parcela de Mercado

Por fim, esta última generalização se dá pela união entre as classes de previsão da Parcela de Mercado de componentes de veículos e motores. Analogamente às generalizações anteriores, a única diferença entre as subclasses é a seleção do objeto. (veículo ou motor, componente e fornecedores)

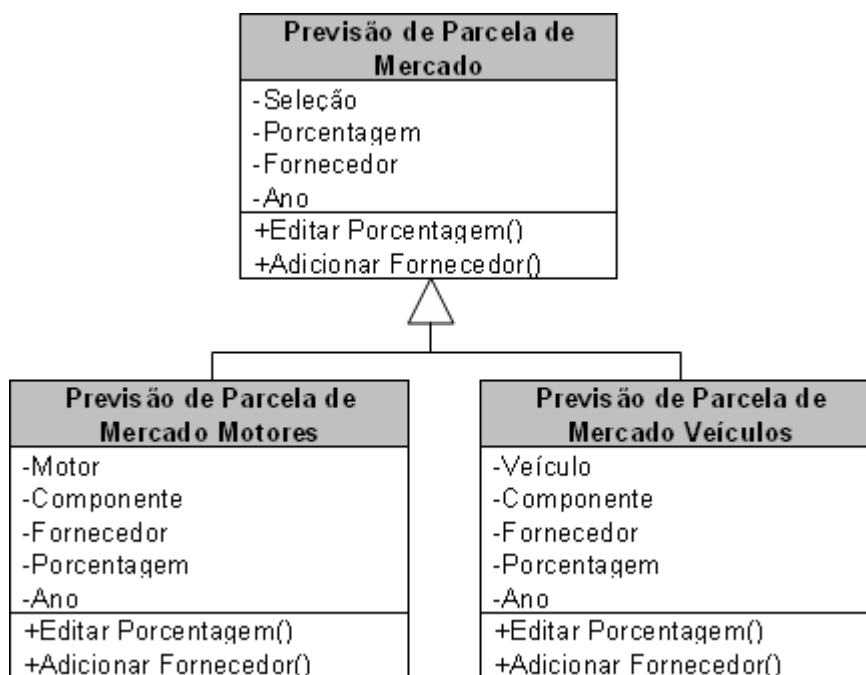


Figura 45 - Generalização das classes "Previsão de Parcela de Mercado Veículos" e "Previsão de Parcela de Mercado Motores" (Elaboração Própria)

4.6. Detalhamento das Classes

Feitas as generalizações relevantes, podemos montar um diagrama de classes para visualizar os relacionamentos entre as classes do sistema. Primeiramente será detalhada cada classe e por fim mostrar-se-á o diagrama de classes final do sistema.

4.6.1. Classe Componente

A classe Componente é uma entidade que não possui muitos atributos, mas é uma das mais importantes do projeto, visto que contempla as informações do produto da empresa. Ela é apresentada na Figura

Componente
-Nome do Componente
-Fornecedor
+Ativar Componente()

Figura 46 - Classe "Componente" (Elaboração própria)

Atributos

-Nome do Componente: Existem dez componentes com o qual o sistema realiza as operações, sendo que oito estão relacionados a veículos e dois a motores.

-Fornecedor: É o nome do fornecedor do componente

Operações

+Ativar Componente(): essa operação somente é feita quando um componente precisa ser ativado, isto é, definir se há ou não o componente instalado. Ela vale somente para os dois componentes de motor, uma vez que todos os outros são "ativados" atribuindo-se uma porcentagem de instalação.

4.6.2. Classe Fornecedor

A classe Fornecedor é a entidade mais simples em termos de atributos e operações. No entanto ela é muito importante já que compõe muitas outras classes e define como o mercado está dividido. Ela é apresentada na Figura

Fornecedor
-Nome do Fornecedor
+Adicionar Fornecedor()

Figura 47 - Classe Fornecedor (Elaboração própria)

Atributos

-Nome do Fornecedor: é o único atributo que os usuários necessitam.

Operações

+Adicionar Fornecedor(): esta operação é realizada para dizer se um novo fornecedor irá dividir o mercado com o(s) atual(is), sendo necessário a escolha de um único veículo ou motor e seus respectivos componentes.

4.6.3. Classe Veículo

A classe Veículo é a mais importante do sistema, que contém quase todos os atributos visualizáveis nos relatórios. Os veículos são a seleção básica de todos os requisitos funcionais do sistema, excluindo-se é claro os motores. Ela é apresentada na Figura

Veículo
-País
-Fabricante
-Marca Regional
-Grupo de Modelo
-Código de Modelo
-Marca
-Plataforma
-Planta
-Tipo de produção
-Tipo de Veículo
-Segmento Regional
-Segmento
-Início de Produção
-Fim de Produção
+Editar Atributos()
+Adicionar Veículo()

Figura 48 - Classe "Veículo" (Elaboração própria)

Atributos

-País: é o país onde é produzido o veículo

-Fabricante: é a organização que fabrica o veículo. Vale notar que não necessariamente uma marca define quem fabrica o veículo. Por exemplo, Audi e Volkswagen são produzidos pelo mesmo fabricante, o Grupo Volkswagen

-Marca Regional: é a marca oficial utilizada na região onde se encontra o fabricante. Por exemplo, a General Motors possui as marcas Chevrolet e Opel designadas para plataformas iguais, sendo a marca o que diferencia um veículo do outro. No caso de usuários do Brasil, a Marca Regional seria Chevrolet e para os europeus, Opel.

-Grupo de Modelo: é um código ou nome que agrupa diversos Códigos de Modelo. Geralmente eles são o modelo que designamos quando queremos informalmente falar qual é o modelo do carro. Por exemplo, A3 é um Grupo de Modelos da Audi e não um modelo, que no caso poderia ter vários. De fato, um A3 no Brasil não é o mesmo A3 da Europa.

- Código de Modelo: é o que chamamos de "geração" popularmente. Assim, tecnicamente as diferentes "gerações" do Volkswagen Gol seriam diferentes Códigos de Modelos e o nome "Gol" seria o Grupo de Modelos.
- Marca: é a marca global do veículo
- Plataforma: é a base na qual um projeto de veículo é construído. Em uma mesma plataforma pode-se construir vários modelos de veículos.
- Planta: é o nome da cidade onde se encontra a fábrica do veículo.
- Tipo de Veículo: tipo de veículo, que no caso pode ser Pessoal ou Comercial.
- Segmento Regional: Segmento local do veículo, dependente direto do país ou região. Mesma regra descrita no atributo Marca Regional.
- Segmento: é o segmento global do veículo
- Início de Produção: Data de início da produção (mês / ano)
- Fim de Produção: Data do fim da produção (mês / ano)

Operações

+Editar Atributos(): Esta operação é utilizada para modificar atributos de um veículo. Lembrando que as informações originais vindas dos institutos permanecem registradas para futura comparação ou simples consulta.

+Adicionar Veículo(): Esta operação é utilizada para adicionar um novo veículo. Muitos dos atributos aqui citados não são necessários para se criar um veículo novo. Os atributos necessários são marca, Grupo de Modelo, Modelo, Plataforma, Segmento, Tipo de Veículo e País.

4.6.4. Classe Motor

A classe Motor é análoga à Veículo, mas se refere apenas ao motor de um veículo. Isso porque algumas análises de Agências de Vendas são feitas em cima de motores, para determinados componentes, e não de veículos.

Motor
-Região
-Grupo
-Marca
-Nome do Motor
-Família do Motor
-Tipo de combustível
-Cilindradas
-Cilindros
-Configuração
-Potência
+Editar Atributos()
+Adicionar Motor()

Figura 49 - Classe "Motor" (Elaboração própria)

Atributos

- Região: esse atributo informa basicamente o continente onde se encontra o motor
- Grupo: é o agrupamento de Marcas, da mesma maneira como o Fabricante para um dados Veículo.
- Marca: é a marca na qual o motor está atrelado.
- Nome do Motor: O nome do motor é um código composto pela Família do Motor, o tipo de combustível, as cilindradas, os cilindros, a configuração e a potência
- Família do Motor: A família geralmente é composta pelo Grupo de Modelos e Código do Modelo dos veículos que em geral utilizam o motor.
- Tipo de combustível: é o tipo de combustível que o motor opera
- Cilindradas: é o volume do motor
- Cilindros: é o número de cilindros de um motor

-Configuração: é a disposição dos cilindros dentro do motor. Pode ser em linha, em "V", e "W" entre outras.

-Potência: é a potência do motor em HP ("Horse Power")

Operações

+Editar Atributos(): Esta operação é utilizada para modificar atributos de um motor. Lembrando que as informações originais vindas dos institutos permanecem registradas para futura comparação ou simples consulta.

+Adicionar Motor(): Esta operação é utilizada para adicionar um novo veículo. Diferentemente dos veículos, todos os atributos aqui citados são necessários para se criar um motor novo.

4.6.5. Classe Previsão de Parcela de Mercado

É uma classe que representa a previsão da taxa de fornecimento prevista de um dado fornecedor para um componente presente no veículo selecionado. Essa classe é representada na figura

Esta classe é dependente do fato de o componente selecionado estar ou não instalado no motor. Caso esteja, o volume fornecido por um dado fornecedor é o volume sumário de produção do motor multiplicado pela Parcela de Mercado.

Previsão de Parcela de Mercado
-Seleção
-Porcentagem
-Fornecedor
-Ano
+Editar Porcentagem()
+Adicionar Fornecedor()

Figura 50 - Classe "Parcela de Mercado"

Atributos

- Seleção: corresponde ao objeto no qual um componente é fornecido.
- Fornecedor:: é a empresa que fornece o componente ao motor.
- Porcentagem: é o valor previsto para a Parcela de Mercado de componentes pelo fornecedor
- Ano: é o ano referente à taxa de instalação em questão. O período de cobertura de dados é de sete anos.

Operações

+Editar Porcentagem(): esta operação serve para se modificar a previsão de fornecimento de um dado componente. Lembrando que a soma das porcentagens de todos os fornecedores sempre deve ser 100%, mesmo que se atribua fatias de mercado a um fornecedor desconhecido.

+Adicionar Fornecedor (): esta operação envolve a Parcela de Mercado na medida em que há mais fornecedores. Ao adicionar um novo fornecedor a porcentagem de mercado de cada um se divide.

4.6.6. Classe *Previsão de Volume*

A classe de Previsão de Volume Motores é na prática o volume previsto para um dado componente. Esse volume, aliado a taxa de instalação e Parcela de Mercado ira definir o volume de determinado componente que deve ser fornecido por certo fornecedor. Essa classe é uma generalização de duas outras classes que diferem entre si apenas pela seleção.

Previsão de Volume
-Seleção
-Volume
-Ano
+Editar Volume()

Figura 51 - Classe "Previsão de Volume" (Elaboração própria)

Atributos

- Seleção: corresponde ao objeto no qual a previsão se refere.
- Volume: corresponde ao volume de produção previsto para o componente selecionado
- Ano: é o ano referente à taxa de instalação em questão. O período de cobertura de dados é de sete anos.

Operações

- +Editar Volume(): esta operação se caracteriza pela alteração manual do volume pelo usuário, quando este acredita estar incorreta a previsão dos especialistas.
- +Editar Volume(): esta operação é realizada quando o usuários desejam modificar o volume previsto, assim como adicionar previsão para algum veículo adicionado ou algum período que não contenha dados de volume (e é claro, o usuário presuma que deva ter).

4.6.7. *Previsão de Taxa de Instalação*

Essa classe é uma entidade que engloba alguns objetos e processos, culminando na previsão da taxa de instalação em veículos. a Taxa de instalação é quantos por cento um certo componente está instalado em um veículo. Ela é apresentada na Figura

Previsão de Taxas de Instalação
-Seleção -Taxa -Ano
+Editar Taxa() +Adicionar Componente()

Figura 52 - Classe "Previsão de Taxas de Instalação" (Elaboração própria)

Atributos

- Seleção: corresponde ao objeto no qual a previsão se refere.

- Taxa: é a proporção entre motores com o componente e o número total de motores
- Ano: é o ano referente à taxa de instalação em questão. O período de cobertura de dados é de sete anos.

Operações

+Editar Taxa (): a taxa de instalação de um dado componente é modificada quando se modifica a porcentagem de instalação no motor. Nesse caso, como já mencionado, ou é 0% ou é 100%.

+Editar Taxa(): Esta operação é realizada quando se deseja modificar a taxa de instalação de um certo componente. Nesse caso, a seleção é de motor. Lembrando que ela deve ser feita por completo até que todas as regras de validação sejam satisfeitas

4.6.8. Classe Relatório de Previsões

Essa classe, generalização descrita no item 5.5, é bastante importante para o sistema, uma vez que mostra ao usuário previsões e suas variações ao longo do tempo. Pode ser de um veículo ou de um Motor.

Relatório de Previsões
-Seleção
-Previsão
-Variação da Previsão
+Gerar Relatório()

Figura 53 - Classe "Relatório de Previsões" (Elaboração própria)

Atributos

-Seleção: A seleção nesse caso, além de representar uma das duas classes básicas descritas anteriormente (veículo ou motor), depende também de outros atributos agrupadores, para que se possa gerar um relatório com pouca poluição visual.

-Previsão: Aqui previsão representa também uma escolha, e o item fornecido no relatório é a previsão e suas variantes.

-Variação da Previsão: É um atributo do relatório que compara a evolução de certa classe e o acumulado para três e seis meses.

Operações

+Gerar Relatório(): O processo de geração de relatório é dirigida pelo usuário, que faz uma seleção.

4.7. Diagrama de Classes

O Diagrama de classes apresenta as classes e seus relacionamentos. Vale lembrar que o conceito de relacionamento aqui é ligado a objetos e não a atributos, como são, por exemplo, feitos os relacionamentos em Access.

No caso das classes apresentadas, dois diagramas de classes foram elaborados, do modo a compreender melhor o todo e não “poluir” um diagrama único com diversos relacionamentos.

4.7.1. Diagrama com foco nas Previsões

O diagrama com foco nas previsões pode ser visto no Anexo 2. É visto apenas um tipo de multiplicidade de relacionamentos. Veículos, motores, fornecedores e componentes fazem parte das Previsões de Taxas de Instalação, Previsão de Volume e Parcela de Mercado. O relacionamento é de (1) para (0...*), uma vez que um mesmo motor/veículo compõe diversos cenários de previsão de volume, taxa de instalação ou Parcela de Mercado. Já o inverso indica que cada projeção sempre se refere a apenas um veículo/motor de cada vez.

4.7.2. Diagrama com foco nos Relatórios

Este diagrama mostra como as previsões são mostradas em conjunto, podendo ser visualizadas as informações em um nível mais gerencial. Ele é apresentado no Anexo 3.

Como cada previsão já é composta pelas classes de veículos, motores e eventualmente fornecedores e componentes, estas foram omitidas do diagrama.

Pode-se concluir desse capítulo que o sistema a ser criado não é tão complexo em termos de operações e manipulação de dados. Os requisitos deixam claro a sua missão de fornecer e editar os dados vindos dos institutos, de uma maneira simples para o usuário e sem burocracias entre as áreas.

Outros requisitos, porém exigem certa complexidade na programação e simplicidade na interface, algo que deve ser pesado na balança, pois são diretamente proporcionais entre si e inversamente entre tempo de execução e desempenho.

O sistema terá como base conceitual a principal classe definida - generalizando, a "previsão" -, que é uma entidade simples. Ela é apenas um valor referente a uma dada seleção. Contudo, o horizonte de previsão e o relacionamento entre as previsões fazem com que se deva ter cuidado ao analisar os dados de certo veículo ou motor, uma vez que erros são facilmente propagados e carregados adiante ao longo do horizonte de previsão. Além disso, uma informação que diria a quantidade a ser produzida do componente para a empresa seria um valor calculado a partir de no mínimo três diferentes dados de previsão

5. Implementação

Neste capítulo é mostrado como o sistema foi desenvolvido durante o segundo semestre de 2006 e finalizado no começo de 2007. Ele foi todo programado em língua inglesa, pois possui escopo global e por isso muitos termos não foram traduzidos, respeitando-se a nomenclatura real adotada. A plataforma utilizada foi do Microsoft Access 2003 com o auxílio de dois livros técnicos como bibliografia técnica, um a respeito de conceitos básicos de Access e outro especializado em programação Visual Basic para Access. (Ver Bibliografia)

Inicialmente é abordado um processo geral, com os prazos, papéis e responsabilidades e os resultados esperados de cada etapa do projeto. Esse processo geral contempla a preparação dos dados vindos dos institutos de pesquisa, as definições de tabelas, formulários, relatórios, consultas, entre outros aspectos técnicos. Será também descrito toda a metodologia de testes, como foram treinados alguns representantes internacionais e qual é o plano de implantação do sistema dentro da empresa.

5.1. Processo Geral

A implementação teve início em setembro de 2006, início do período de estágio na empresa. O papel do autor do trabalho era de modelagem e construção de um sistema que pudesse, de maneira mais rápida, dar apoio ao processo de planejamento de vendas da organização.

Joerg-Oliver Meier era o analista orientador do estágio, que desempenhava alguns papéis de contato com clientes externos e ajudou na realização de alguns testes, bem como no design final do programa.

Os primeiros meses foram caracterizados pela preparação dos dados, quando foi feito o alinhamento de informações vindas dos institutos, reuniões com os clientes para definição de suas expectativas para com o programa e pequenos testes que verificavam funcionalidades para garantir o atendimento aos requisitos exigidos. Durante esse tempo, um estudo mais profundo sobre programação em Access foi

realizado, uma vez que algumas complexidades apenas conseguiriam ser atendidas por meio da programação.

No segundo bimestre de implementação elaborou-se grande parte da criação de tabelas, consultas, formulários e macros, com o foco sempre nos requisitos funcionais, para saber se seria necessária a modificação de alguma função do sistema. De fato, muitos testes, realizados em paralelo com a programação, foram feitos e resultaram em algumas modificações. Como visto no Capítulo 4, muitos são os requisitos que derivam de outros casos de uso. Além disso, existe certa similaridade operacional na escolha dos parâmetros de uma consulta para visualizar em forma de formulário os requisitos funcionais do sistema. Isso faz com que seja vantajoso realizar testes recursivos que validam ações que poderão ser repetidas em casos de uso futuros.

Por fim, foram elaborados nos dois últimos meses, relatórios, ajustes finos e testes do programa final, seguidos dos ajustes advindos de problemas nos testes. Em seguida, foi verificada a adequação aos requisitos não funcionais do sistema como desempenho, integridade dos dados exportados e importados, implantação do sistema e capacitação dos usuários. Um manual de instrução foi feito e traduzido, e o término do projeto foi concretizado no fim de fevereiro de 2007.

5.2. Preparação dos dados (Integração entre JD Power e Global Insight)

Primeiramente foi necessário o alinhamento dos dados vindos dos institutos. JD Power e Global Insight não fornecem dados da mesma maneira, de modo que possamos colocá-los em um programa e processá-los sem problemas de referência entre atributos semelhantes. Por questões de confidencialidade, as tabelas originais não podem ser mostradas, porém alguns exemplos de dados fornecidos pelos dois institutos encontram-se na figura 56. Vale lembrar que muitas características (colunas) foram descartadas por não serem de fundamental importância em um processo de planejamento de volume de vendas.

JD POWER	GLOBAL INSIGHT
Código JD Power	-
Código resumido	-
País	País
Fabricante	Fabricante
Marca Regional	Marca Regional
Grupo de Modelo	Grupo de Modelo
Código de Modelo	Código de Modelo
Marca	Marca
Plataforma	Plataforma
Planta	Planta
Tipo de Produção	-
Tipo de Veículo	Tipo de Veículo
Segmento Regional	Segmento Regional
Segmento	Segmento
Começo da Produção	-
Fim da Produção	-
Volume 2006	-
Volume 2007	-
Volume 2008	-
Volume 2009	-
Volume 2010	-
Volume 2011	-
Volume 2012	-
-	-
-	Componente
-	Fornecedor
-	Taxa de Instalação 2006
-	Taxa de Instalação 2007
-	Taxa de Instalação 2008
-	Taxa de Instalação 2009
-	Taxa de Instalação 2010
-	Taxa de Instalação 2011
-	Taxa de Instalação 2012
-	Porcentagem de Fornecimento 2006
-	Porcentagem de Fornecimento 2007
-	Porcentagem de Fornecimento 2008
-	Porcentagem de Fornecimento 2009
-	Porcentagem de Fornecimento 2010
-	Porcentagem de Fornecimento 2011
-	Porcentagem de Fornecimento 2012

Figura 54 - Dados brutos vindos dos institutos de pesquisa (Elaboração própria)

5.3. Menu Inicial

O menu inicial é a primeira tela com a qual o usuário se depara e é o ponto de partida para todas as funcionalidades do programa

Conforme mostra a figura, o usuário pode selecionar opções de veículos em cima à esquerda, de motores em baixo à esquerda ou importação e exportação de dados. A idéia aqui é ter uma interface amigável que diferenciase as classes de Veículos e Motores. Em termos de design, uma ajuda do pessoal da empresa e opiniões de clientes resultou na tela da figura abaixo.



Figura 55 - Tela inicial do programa (Fonte: MIB)

5.4. Modificação de Dados

Uma das funcionalidades principais do sistema é a habilidade em modificar e mostrar os dados. Em termos de implementação, esses foram os primeiros formulários a serem programados, uma vez que é o "coração" do programa e disso origina muito da interface e das outras funcionalidades do programa. As opções de "consultar" e "modificar" foram unidas em um mesmo formulário, para facilitar a utilização e permitir modificações sem muitos passos. As telas seguintes mostram

exemplos de como o usuário poderia modificar dados de volume de produção, taxas de instalação e Parcela de Mercado

5.4.1. Previsão de Produção (Production Forecast)

A primeira tela que se pode consultar é a mostrada na figura 58. Ela apresenta dados mais detalhados em relação à seleção, inclusive as previsões de produção da indústria automobilística.

MarketInfoBase - [(MIB)]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

VEHICLE PRODUCTION FORECAST

VEHICLE SELECTION

BRAND: AUDI
 COUNTRY: BOSNIA
 MODEL RANGE: A3
 MODEL CODE: AU350
 VEHICLE TYPE: PERSONAL

VEHICLE PRODUCTION DETAILS

SHOW CHANGE SELECTION

			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PLANT	SARAJEVO	SOP	04/2005	127	134	118	39	0	0
MANUFACT.	VOLKSWAGEN GROUP	EOP	04/2009	127	134	118	39	0	0

AUTO UPDATE: YES

VEHICLE PRODUCTION SUMMARY

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TOTAL VEHICLE VOLUME	127	134	118	39	0	0	0

ADD PLANT COMMENT SAVE BACK

Figura 56 - Tela de Consulta/Edição de produção automobilística (Fonte : MIB)

No subformulário "VEHICLE SELECTION" é selecionado o veículo. Aqui o subformulário foi programado para garantir a hierarquia de dependência entre os atributos selecionados. Dessa forma, se o usuário no meio da seleção decide mudar

o país, os dados somem e somente fica aparente a seleção da marca, que está acima de país. As outras devem ser novamente selecionadas

Uma caixa de seleção no canto direito superior pode permitir que o usuário visualize em azul os dados originais vindos dos institutos. Mais para frente relatórios comparativos poderão ser gerados para fazer uma comparação entre as duas previsões.

5.4.2. Taxas de Instalação

Mostra-se aqui informações sobre taxas de Instalação. Cada registro de componente de um veículo selecionado representa uma linha no subformulário, linha essa modificável e atualizada sempre que o usuário salva as alterações.

MarketInfoBase - [MIB]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

Tahoma 8

COMPONENT INSTALLATION RATES

VEHICLE SELECTION

BRAND: AUDI
COUNTRY: BOSNIA
MODEL RANGE: A3
MODEL CODE: AU350
VEHICLE TYPE: PERSONAL

COMPONENT INSTALLATION RATES

SHOW CHANGE SELECTION

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CHARGE AIR COOLER	INSTALLATION RATE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	VOLUME	0	0	0	0	0	0	0
CONDENSER	INSTALLATION RATE	30,3%	31,1%	31,8%	36,9%	0,0%	0,0%	0,0%
	VOLUME	38	42	38	14	0	0	0
FAN DRIVE	INSTALLATION RATE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	VOLUME	127	134	118	39	0	0	0
HVAC AIRCON	INSTALLATION RATE	30,3%	31,1%	31,8%	36,9%	0,0%	0,0%	0,0%
	VOLUME	38	42	38	14	0	0	0
VEHICLE PRODUCTION SUMMARY								
TOTAL VEHICLE VOLUME		127	134	118	39	0	0	0

COMMENT SAVE BACK

Figura 57 - Tela de Previsões de taxas de instalação (Fonte: MIB)

Vale ressaltar aqui a necessidade de conferir as regras de validação, para que as previsões sejam sempre coerentes. Conforme já citado anteriormente, não é qualquer valor que é aceito sem que haja um alerta de erro.

5.4.3. Parcela de Mercado

O formulário de Parcela de Mercado é bastante completo e complexo. Após a seleção e processamento dos dados, o usuário pode adicionar novo fornecedor, modificar nome de fornecedor modificar Parcela de Mercado e adicionar comentário. Aqui se pode comentar a dificuldade do autor em "driblar" os fluxos alternativos inesperados pelo access e que acarretam em erro de operação. Diversos testes foram feitos para se prevenir ao máximo ou até a zero a ocorrência de erros

MarketInfoBase - [MIB]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

Tahoma 8

COMPONENT SUPPLY SHARES

VEHICLE SELECTION
 BRAND: AUDI
 COUNTRY: ITALY
 MODEL RANGE: R8
 MODEL CODE: 1
 VEHICLE TYPE: PERSONAL

COMPONENT SELECTION
 COMPONENT: TRANSM. OIL COOLER

COMPONENT SUPPLY SHARES
 SHOW CHANGE SELECTION

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
W/K							
SUPPLY SHARE	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
SUPPLY VOLUME	327	3.152	3.581	2.595	2.173	1.942	1.696

COMPONENT PRODUCTION SUMMARY
 TOTAL TRANSM. OIL COOLER PRODUCTION VOLUME

	327	3.152	3.581	2.595	2.173	1.942	1.696
--	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ADD SUPPLIER COMMENT SAVE BACK

Figura 58 - Tela de Previsões de Parcelas de Mercado (Fonte: MIB)

5.4.4. Administração

Nas telas de administração o usuário pode modificar os atributos de um veículo. Para isso ele deve simplesmente selecionar o veículo e modificar os atributos que ele julgue serem necessários.

VEHICLE ADMINISTRATION

VEHICLE SELECTION

BRAND: AUDI
 MODEL RANGE: Q7
 MODEL CODE: AU716
 VEHICLE TYPE: PERSONAL

VEHICLE DETAILS

SHOW CHANGE SELECTION NEW VEHICLE

	MODEL RANGE	MODEL CODE	PLATFORM	VEHICLE TYPE	SEGMENT
BEHR	Q7	AU716	PL75.1	PERSONAL	LOW LUXURY SUV
ANALYSTS	Q7	AU716	PL75.1	PERSONAL	LOW LUXURY SUV

ACTIVE COUNTRIES

SLOVAKIA

ACTIVATE

SAVE BACK

Figura 59 - Tela Administração de Atributos (Fonte: MIB)

Vale observar aqui a relação entre essa e as outras telas. Toda e qualquer mudança deve ser considerada para todos os registros necessários. Por exemplo, quando se muda o nome de um "MODEL RANGE", que é um grupo de códigos de modelo, deve-se modificar em todas as bases esse nome, de modo que todos os códigos abaixo do antigo passem a se relacionar com o novo.

5.4.5. Relatórios

Os relatórios são a grande ferramenta que consegue mostrar as informações sob diversos aspectos. Eles foram baseados nos formatos de relatórios que a empresa já utilizava na hora de fornecer algum tipo de previsão. Existem dois grupos de relatórios, os de motores e os de veículos. Um exemplo de relatório pode ser visto na figura 61, e na figura 60 é apresentado o leiaute da tela de seleção de atributos a serem visualizados:

The screenshot displays the MarketInfoBase (MIB) application window. The title bar reads 'MarketInfoBase - [MIB]'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Insert', 'Format', 'Records', 'Tools', 'Window', and 'Help'. The main window is titled 'VEHICLE PRODUCTION FORECAST AND COMPONENT REPORTS' and features a 'BEHR. GLOBAL' checkbox in the top right corner.

The interface is divided into three main sections:

- VEHICLE FORECAST:** Contains dropdown menus for 'GROUP' (set to 'VOLKSWAGEN GROUP') and 'BRAND' (set to 'AUDI'). Below these are two columns of radio button options: 'GROUP REPORTS' (with options like 'BY BRAND', 'BY PLATFORM', 'BY COUNTRY', 'BY SEGMENT', 'BY PLANT', 'BY MANUFACTURER', and 'BEHR VS. ANALYSTS') and 'BRAND REPORTS' (with options like 'BY MODEL RANGE', 'BY VEHICLE TYPE', 'BY SEGMENT', and 'BY COUNTRY'). A 'SHOW MODEL DETAILS' checkbox is at the bottom left.
- INSTALLATION RATES:** Contains dropdown menus for 'BRAND' (set to 'AUDI'), 'REGION' (set to 'EASTERN EUROPE'), and 'COMPONENT' (set to 'TRANSM. OIL COOLER'). It includes a 'BRAND REPORTS' section with radio button options similar to the Vehicle Forecast section and a 'BACK' button.
- MARKET SHARES:** Contains dropdown menus for 'GROUP' (set to 'VOLKSWAGEN GROUP'), 'BRAND' (set to 'AUDI'), and 'COMPONENT' (set to 'TRANSM. OIL COOLER'). It features three columns of radio button options: 'GROUP REPORTS' (with options like 'BY GROUP', 'BY BRAND', 'BY REGION', 'BY COUNTRY', 'BY SEGMENT', 'BY PLATFORM', and 'BY MODEL'), 'BRAND REPORTS' (with options like 'BY REGION', 'BY COUNTRY', 'BY SEGMENT', 'BY PLATFORM', and 'BY MODEL'), and 'SUPPLIER REPORTS' (with options like 'ALL REGIONS' and 'BY MODEL').

Figura 60 - Tela de seleção de atributos para relatórios (Fonte: MIB)

VEHICLE PRODUCTION FORECAST BY BRAND									
GROUP: VOLKSWAGEN GROUP									
(in '000 units)									
BRAND	2006(e)	FORECAST						FORECAST CHANGE	
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	3 Years	5 Years
AUDI	947	908	984	1.018	1.044	1.079	1.086	136	178
%-Change		-4,1%	8,4%	3,5%	2,6%	3,3%	0,7%	15,0%	19,6%
BENTLEY	10	10	10	9	9	9	9	0	0
%-Change		-1,8%	-1,9%	-0,8%	-0,2%	0,1%	-0,3%	-2,9%	-3,1%
LAMBORGHINI	2	2	2	2	2	2	2	0	0
%-Change		4,4%	0,6%	0,2%	-1,1%	1,1%	-1,1%	-0,3%	-0,3%
SEAT	427	392	383	476	539	542	588	147	196
%-Change		-8,2%	-2,3%	24,3%	13,3%	0,5%	8,5%	37,6%	50,0%
SKODA	537	625	674	706	713	734	760	87	135
%-Change		16,4%	7,7%	4,5%	0,9%	3,0%	3,5%	14,0%	21,5%
VOLKSWAGEN	3.693	3.355	3.349	3.715	3.968	4.017	4.180	613	825
%-Change		-9,2%	-0,2%	11,0%	6,8%	1,2%	4,0%	18,3%	24,6%
TOTAL GROUP	5.616	5.292	5.401	5.927	6.276	6.384	6.625	984	1.333
%-Change		-5,8%	2,1%	9,7%	5,9%	1,7%	3,8%	18,6%	25,2%

SOURCE: MARKET INFOBASE (MIB)

Page 1 of 1

BEHR

Figura 61 - Exemplo de relatório (Fonte: MIB)

Em cada relatório, tem-se o índice relativo à seleção de categoria de relatório e sua porcentagem de mudança de um ano para o outro. Ao final, encontram-se variações de previsões para três e cinco anos.

5.5. Importar e Exportar dados

Dados podem ser importados e exportados para o Excel. A importação de dados tem a finalidade de possibilitar o envio de dados brutos aos usuários e estes atualizarem a base do sistema. A exportação é uma parte do processo descrito acima, além de servir como ferramenta de alteração de dados em massa, uma vez que se pode exportar as tabelas ao Excel, realizar as alterações e importar novamente.

5.6. Testes e Treinamento

A fase de testes não foi feita separadamente das fases de programação. O processo de desenvolvimento demandou testes recursivos que

mostrassem se determinado recurso era viável ou não, se uma funcionalidade deveria ser mostrada de um jeito ou de outro e como os requisitos funcionais deveriam ser atendidos. Dessa maneira, os testes foram realizados em paralelo ao desenvolvimento, inclusive durante as primeiras fases de treinamento.

A fase de treinamentos teve como objetivo familiarizar e receber "feedbacks" dos futuros usuários do sistema. Inicialmente foi feito um breve tutorial com representantes de Agências de Vendas e posteriormente um manual de instruções foi elaborado com o intuito de servir como um guia para eventuais dúvidas. Na fase inicial, muito do programa estava ainda em teste e erros inesperados surgiam sempre. Ao longo dos dois últimos meses, os treinamentos com as versões não oficiais já puderam fornecer diversas informações quanto ao design e diagramação das telas, ordem de aparição de informações, etc.

Por fim foi escrito um manual de instruções que serviria como um roteiro de como utilizar de maneira correta o programa.

5.7. Plano de Implantação

A implantação do projeto iniciou-se pouco antes do fim do estágio e se estendeu por um período que não pode ser acompanhado pelo autor. No entanto vale ressaltar as etapas de implementação

Inicialmente foi desenvolvido um manual de instruções, de fácil uso e com o intuito de parecer mais um tutorial que um manual. Ao longo do desenvolvimento, visitas de usuários chave do sistema foram feitas à nossa área para a realização de pequenos treinamentos. Estes treinamentos tinham a finalidade de familiarizar o usuário com o sistema e captar as últimas sugestões e opiniões quanto a design e performance.

Depois de realizados os treinamentos e aprovado o manual, estes seriam distribuídos pela intranet da empresa e o sistema, em formato MDE, seriam entregues aos responsáveis por cada agência de vendas.

6. Conclusão

O principal resultado deste trabalho de formatura foi a entrega de um programa que dará apoio às áreas comerciais da empresa Behr, em todo o mundo.

Esse programa foi modelado e programado pelo autor durante um período de estágio realizado na matriz da empresa, em Stuttgart, Alemanha.

Em termos de modelagem, foi observado que uma linguagem como a UML é capaz de mostrar o sistema de maneira padronizada e simplificada, através de seus diagramas orientados a objetos. Essa linguagem é independente do processo de desenvolvimento do software, como se pode concluir com esse trabalho. Observa-se aqui o lado analítico de um engenheiro de produção, separando um problema em partes para melhor entendimento do todo.

Inserida em um mercado em que previsões acuradas e uma boa utilização de recursos são fatores críticos para o sucesso de uma empresa, a Behr coloca-se à frente de seus concorrentes realizando melhores previsões com uma melhor utilização dos recursos.

O processo de planejamento de vendas e operações deverá ser melhorado, além de aliviar uma carga de trabalho por parte da área G-SP que antes era responsável por gerenciar todo e qualquer tipo de previsão. Com a implantação desse sistema, apenas a análise final e conjunta de todas as previsões será feita em comparação àquelas fornecidas pelo OSP. A distribuição do conhecimento, obtido pela empresa através dos institutos de pesquisa, e a padronização dos *"outputs"* também são pontos fortes propostos pelo sistema.

A fase de desenvolvimento e programação foi bastante desafiadora, uma vez que diversos requisitos inerentes ao programa final foram bastante difíceis de atender, exigindo um estudo detalhado das necessidades e alternativas de solução.

Durante a fase de treinamento, os usuários ficaram bastante satisfeitos em seus primeiros contatos com o programa. A área G-SP demonstrou igual satisfação com o desempenho do autor, conforme carta de recomendação anexada no final do trabalho.

Analisando tudo o que foi visto pode-se concluir que o trabalho contribui a melhoria da produtividade dentro de uma área comercial. Um sistema de informação é uma ferramenta muito poderosa quando se quer obter maior produtividade. Este Trabalho de Formatura constituiu-se numa oportunidade de aplicação de vários conhecimentos oriundos da Engenharia de Produção, em especial os relacionados a gestão de projeto e processo, modelagem e sistemas de informação. O trabalho mostrou não só como as diferentes áreas da Engenharia de Produção se mesclam na resolução de um problema real, como também conseguiu evidenciar a grande contribuição que uma ferramenta de TI pode ter dentro de uma organização.

7. Bibliografia

JACOBSON, I.; BOOCH, G.; RUMBAUGH, J. The unified software development process. Addison Wesley, 1999.

Jacobson, I.; Object-Oriented Software Engineering : A Use Case Driven Approach, Addison Wesley, 1994.

FURLAN, J. D.; FELICIANO Neto, A.; HIGA, W. Engenharia da Informação. McGraw Hill, 1988.

Date, C.J., Introductin to Database Systems, Addison Wesley, 1999.

LAURINDO, F.J.B.; PESSÔA, M.S.P. "Sistemas Integrados de Gestão" - In: Amato Neto, João, org..Manufatura classe mundial: conceitos, estratégias e aplicações. São Paulo : Atlas, 2001, p.114-130.

LAURINDO, F.J.B.; SHIMIZU, T.; CARVALHO, M.M.; RABECHINI JR, R. "O Papel da Tecnologia da Informação (TI) na Estratégia das Organizações". Revista G&P: Gestão e Produção, Vol.8, n.2, p.160-179, São Carlos, agosto 2001.

CORRÊA, HENRIQUE, IRINEU G. N. GIANESI, MAURO CAON- "Planejamento, programação e controle da produção : MRPII/ERP : conceitos uso e implementação, São Paulo : Gianesi Corrêa & Associados : Atlas, 1997.

DALFOVO, O.; AMORIM, S. N. Quem tem informação é mais competitivo. Blumenau: Acadêmica, 2000.

PAULA FILHO, W. Engenharia de software. Editora LTC, 2003.

MORESI, E. Delineando o valor do Sistema de Informações de uma organização. Ci. Inf., jan./abr. 2000.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. Editora Addison Wesley, 2003.

DAVID K. ALLEN, THOMAS KERN, MARK HAVENHAND: ERP Critical Success Factors: An Exploration of the Contextual Factors in Public Sector Institutions, 2002

8. Anexos

Heat up. Cool down.

BEHR

Behr GmbH & Co. KG • PO Box 30 09 20 • 70449 Stuttgart

Mr. Leonardo Amaral Bieberbach
Rua Desembargador Almeida Pires, 79
Morumbi
05750-150, Sao Paulo, SP
Brasil

To Whom It May Concern:

Mr. Leonardo Amaral Bieberbach, born January 16, 1983, has been working for Behr GmbH & Co. KG in Stuttgart-Feuerbach as an intern from September 1, 2006, until February 28, 2007.


In the department Group Sales Planning and Processes, Mr. Amaral Bieberbach played a vital role in the development of a global market database.

His responsibilities included:

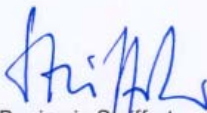
- Establish specifications for a global market database
- Implement an IT-solution as a Microsoft Access database
- Create a user guide
- Conduct trainings
- User support

Mr. Amaral Bieberbach is a solution-oriented person who was frequently able to come up with innovative approaches to his assigned tasks. In addition, he is flexible, reliable and shows a high level of commitment. He can work independently, his knowledge and IT experience has been a great benefit to the successful implementation of the project.

His friendly manner has been very appreciated among his colleagues at Behr and we wish him all the best for his future career.



Jörg-Oliver Meier
Market Analysis
Group Sales Planning and Processes



Benjamin Steffert
Head of Department
Group Sales Planning and Processes

LetterOfRecommendation_Bieberbach_b.doc

Behr GmbH & Co. KG
Mausertstrasse 3
70469 Stuttgart, Deutschland
Postal address:
PO Box 30 09 20
70449 Stuttgart, Deutschland

Phone: +49 (0)711/896-0
Fax: +49 (0)711/896-4000
www.behrgroup.com

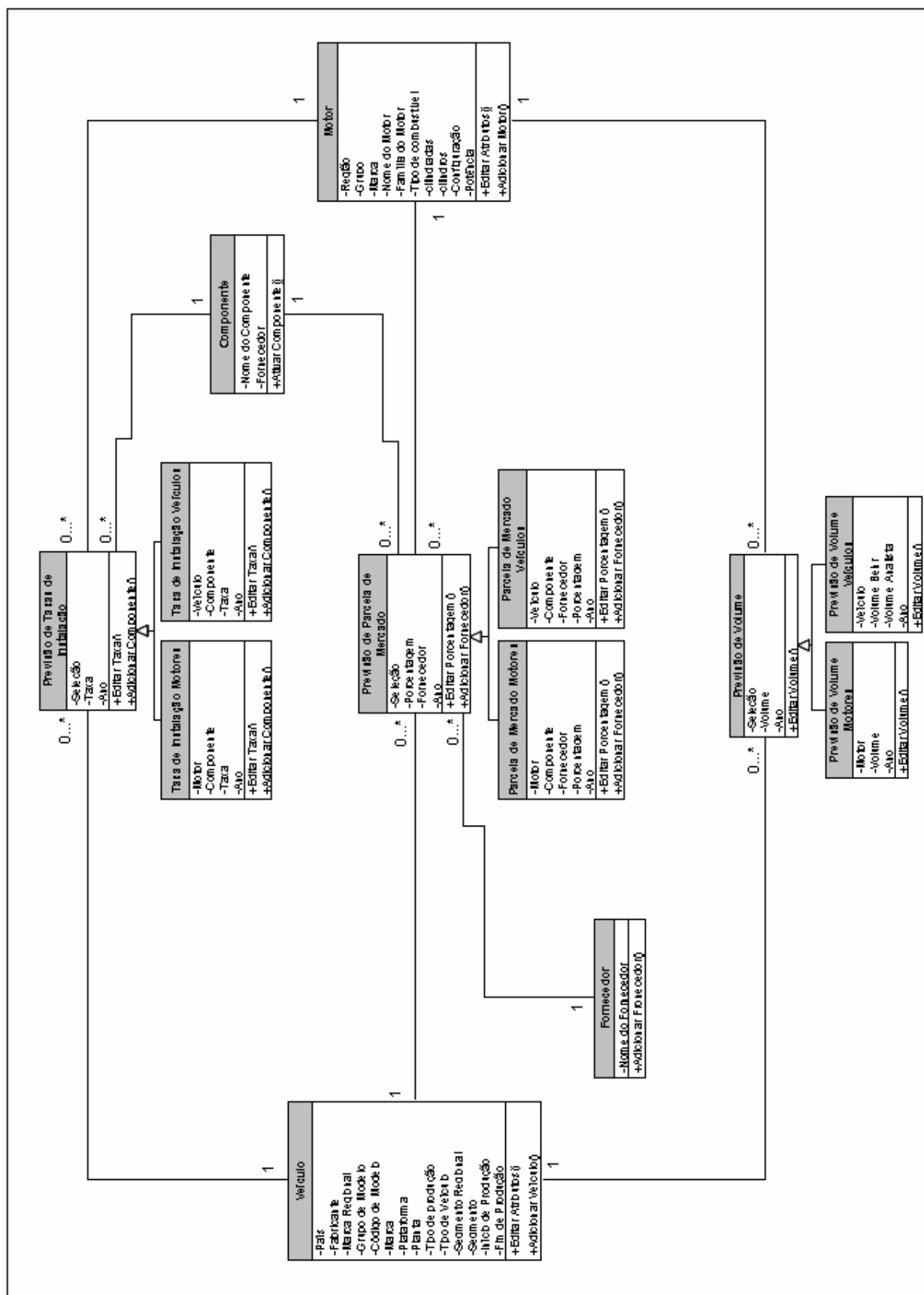
Registered office: Stuttgart
Registration Court: Stuttgart HRA 2257
General partner: Behr Verwaltung GmbH,
registered office: Stuttgart
Registration Court: Stuttgart HRB 3333

Chairman of the
Supervisory Board:
Dipl.-Kfm. Horst Geldel

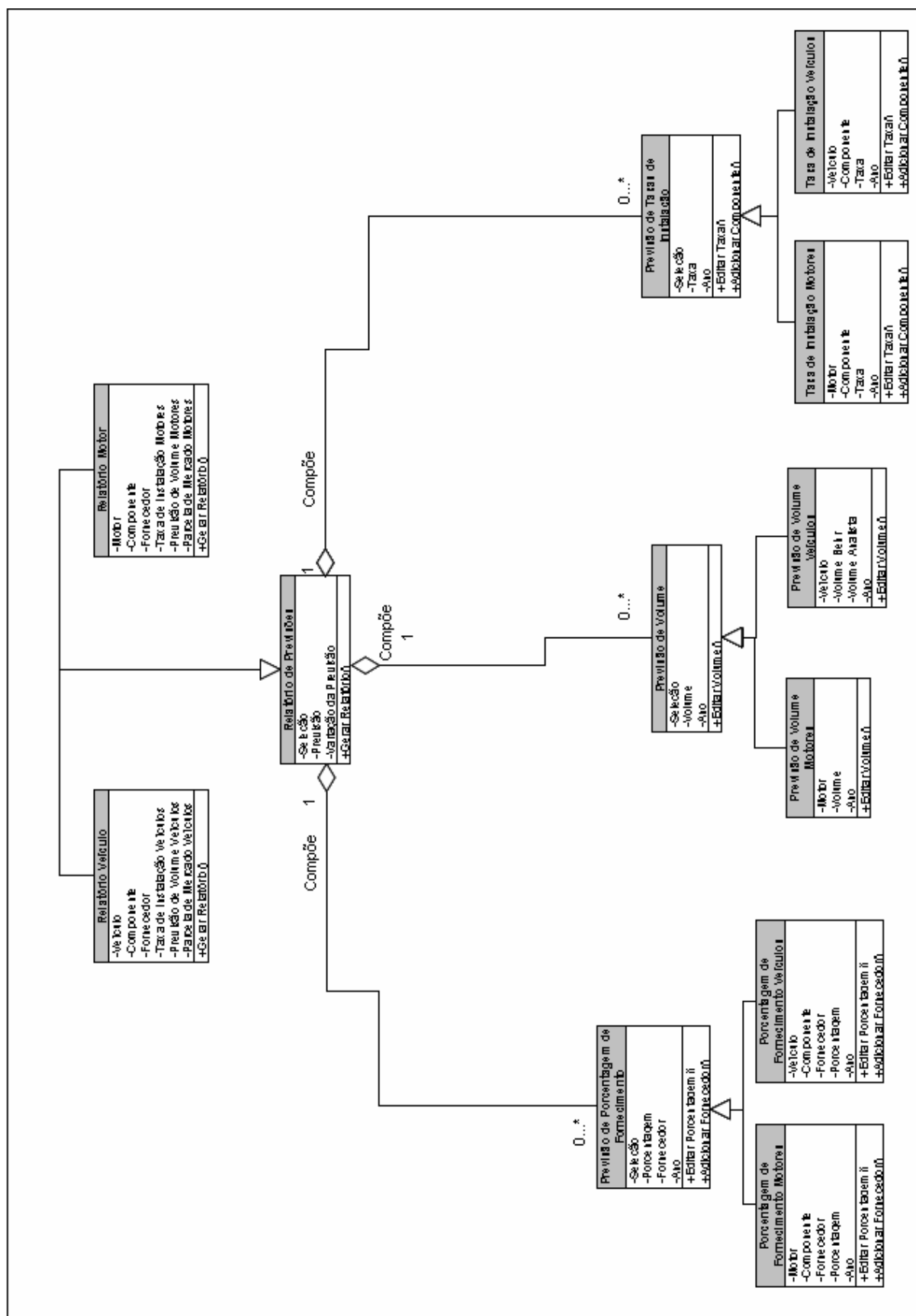
Board of Management:
Markus Fik, Ph. D., CEO
Colin Carter
Wolfgang Schäfer
Klemens Schmiederer
Andreas Thumm, Ph. D.

Behr-Form 1119/05.04

Anexo 1 - Carta de Recomendação



Anexo 2 -Diagrama de classes com foco nas previsões (Elaboração própria)



Anexo 3 - Diagrama de classes com foco nos relatórios (Elaboração própria)