

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**O PROCESSO DE *RECALL* NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA :
CARACTERIZAÇÃO, ANÁLISE E INDICADORES DE DESEMPENHO DO
MERCADO BRASILEIRO**

IVAN LUIZ LARANJEIRAS SILVA

SÃO PAULO
DEZEMBRO DE 2011

IVAN LUIZ LARANJEIRAS SILVA

**O PROCESSO DE *RECALL* NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA:
CARACTERIZAÇÃO, ANÁLISE E INDICADORES DE DESEMPENHO DO
MERCADO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho - Uninove, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Prof. Dr. Felipe Araújo Calarge – Orientador, Uninove

SÃO PAULO

DEZEMBRO DE 2011

Silva, Ivan Luiz Laranjeiras.

O processo de *recall* na indústria automobilística: caracterização, análise e indicadores de desempenho do mercado brasileiro./ Ivan Luiz Laranjeiras Silva.

143 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2011.

Orientador (a): Prof. Dr. Felipe Araújo Calarge.

1. *Recall*. 2. Qualidade do Produto. 3. Custo da Qualidade. 4. Índices da Qualidade. 5. Indústria Automotiva.
- I. Calarge, Felipe Araújo.

CDU 658.5

**O PROCESSO DE *RECALL* NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA:
CARACTERIZAÇÃO, ANÁLISE E INDICADORES DE DESEMPENHO DO
MERCADO BRASILEIRO**

Por

IVAN LUIZ LARANJEIRAS SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho - Uninove, como requisito para a obtenção do grau Mestre em Engenharia de Produção, pela Banca Examinadora, formada por:

Presidente: Prof. Felipe Araújo Calarge, Dr. - Orientador, Uninove

Membro: Prof. Iris Bento da Silva, Dr. – Membro, Unicamp

Membro: Prof. José Carlos Curvelo Santana, Dr. – Membro, Uninove

São Paulo, 06 de Dezembro de 2011

Dedicado à minha mãe.

RESUMO

A indústria automotiva brasileira tem se destacado no cenário internacional, estando entre as maiores produtoras de automóveis, ônibus e caminhões. Todo esse volume de produção, buscando atender a demanda do mercado consumidor, está suscetível à variabilidade na qualidade do produto, fato esse que se agrava quando extrapolam as barreiras internas do fabricante. Quando esse defeito é nocivo ou perigoso e atenta contra a segurança e saúde do usuário, o fabricante do produto tem a responsabilidade de recolher e reparar o defeito do produto, procedimento esse comumente conhecido como *Recall*. Este trabalho teve como objetivo descrever, conceituar, analisar questões relacionadas ao processo de *Recall* no mercado brasileiro durante o período de 2000 a 2010, analisando-o tanto como uma variável isolada, quanto como sua interação com outras variáveis. Foi realizada uma pesquisa exploratória, com a coleta de dados junto a fontes de consultas públicas, as quais serviram de amostras para as análises. Os resultados mostraram que a indústria automotiva nacional realiza menos *Recalls* comparativamente a outros países, que parte da demanda foi afetada negativamente após o anúncio de um *Recall*, e que não há uma interação significativa do *Recall* com outras variáveis relacionadas.

Palavras-chave: *Recall*, Qualidade do Produto, Custo da Qualidade, Índices da Qualidade, Indústria Automotiva.

ABSTRACT

The Brazilian automotive industry has been prominent in the international arena, being among the largest producers of cars, buses and trucks. All this automotive production volume, seeking to meet the demand of the market is susceptible to variability in product quality, and this fact is aggravated when it extrapolate the internal barriers from the manufacturer. When this defect is harmful or dangerous, and undermines the health and safety of the user, the product manufacturer has the responsibility to collect and repair the defect, procedure commonly known as *Recall*. This study aimed to describe, conceptualize, analyze and verify the main issues in the process of *Recall* in the Brazilian market during the period of 2000 to 2010, analyzing it both as a single variable, and as its interaction with other variables. A exploratory research was conducted, with data collection in public sources, which provided the sample for analysis. The study results showed that the domestic automotive industry performs less *Recalls* compared to other countries, showed that part of the demand was negatively affected after the announcement of a *Recall*, and that there is not a significant interaction of *Recall* with other related variables.

Key words: *Recall*, Product Quality, Costs of Quality, Quality Index, Automotive Industry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE PESQUISA APLICADA	49
FIGURA 2 – <i>RECALLS</i> E UNIDADES ENVOLVIDAS POR ANO	71
FIGURA 3 – <i>RECALLS</i> POR MONTADORAS	74
FIGURA 4 – CONCENTRAÇÃO DE ANÚNCIOS DE <i>RECALLS</i> NOS MESES DO ANO	76
FIGURA 5 – REINCIDÊNCIA DE DEFEITOS POR MONTADORA	81
FIGURA 6 – NÚMERO DE <i>RECALLS</i> POR ANO	84
FIGURA 7 - MEIOS DE DIVULGAÇÃO DE <i>RECALLS</i> NA BASE DE DADOS DO DPDC	90
FIGURA 8 – PRODUÇÃO DE AUTOMÓVEIS DE PASSAGEIRO E USO MISTO	95
FIGURA 9 – GRÁFICO DA PRODUÇÃO ANUAL DE AUTOMÓVEIS DE PASSAGEIRO E USO MISTO POR MONTADORA.....	97
FIGURA 10 – EVOLUÇÃO DO VOLUME DE PRODUÇÃO E NÚMERO DE <i>RECALLS</i> POR ANO	99
FIGURA 11 – GRÁFICO DE REGRESSÃO LINEAR PARA AS VARIÁVEIS <i>RECALLS</i> E VOLUME DE PRODUÇÃO.....	99
FIGURA 12 – CASOS COM MÉDIAS DOS VOLUMES DE VENDAS APÓS O ANÚNCIO DE UM <i>RECALL</i> SEM O FATOR DE CORREÇÃO	104
FIGURA 13 – CASOS COM MÉDIAS DOS VOLUMES DE VENDAS APÓS O ANÚNCIO DE UM <i>RECALL</i> COM O FATOR DE CORREÇÃO.....	105
FIGURA 14 – MÉDIA DE ANOS PRODUZINDO VEÍCULOS COM FALHAS POR MONTADORA.....	114
FIGURA 15 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE QUADRANTES	117
FIGURA 16 – GRÁFICO DE DISPERSÃO DO NÚMERO DE <i>RECALLS</i> X TEMPO MÉDIO DE PRODUÇÃO COM FALHAS.....	118
FIGURA 17 – TEMPO MÉDIO DE RESPOSTA NA DIVULGAÇÃO DE FALHAS DAS MONTADORAS....	121
FIGURA 18 – DIAGRAMA DE DISPERSÃO PARA O TEMPO MÉDIO DE PRODUÇÃO COM FALHA X TEMPO MÉDIO PARA DIVULGAÇÃO DA FALHA	124

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DEFINIÇÕES DOS CUSTOS DA QUALIDADE.....	16
QUADRO 2 - DIFERENTES ABORDAGENS SOBRE O RECALL.....	36
QUADRO 3 – RESUMO DE ABORDAGENS APLICADAS NAS ANÁLISES.....	51
QUADRO 4 – CONFIGURAÇÃO GENERALIZADA DOS DADOS REFERENTES AOS VOLUMES DE VENDAS UTILIZADO NAS ANÁLISES	59
QUADRO 5 – ASPECTOS DOS PROCEDIMENTOS DE <i>RECALL</i> NOS PAÍSES	67
QUADRO 6 – INFORMAÇÕES SOBRE <i>RECALLS</i> DE SITES DAS MONTADORAS.....	88
QUADRO 7 – RESUMO DO POSICIONAMENTO DAS EMPRESAS PARA ANÁLISE ENTRE O NÚMERO DE <i>RECALLS</i> E A MÉDIA DE TEMPO DE FABRICAÇÃO COM FALHA.....	120
QUADRO 8 – RESUMO DO POSICIONAMENTO DAS EMPRESAS PARA ANÁLISE ENTRE O TEMPO MÉDIO DE FABRICAÇÃO COM FALHA E O TEMPOS MÉDIO PARA DIVULGAÇÃO DA FALHA	125

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – <i>RECALLS</i> E UNIDADES ENVOLVIDAS POR ANO	70
TABELA 2– <i>RECALLS</i> TOTAIS E <i>RECALLS</i> DE VEÍCULOS PRODUZIDOS NO BRASIL POR ANO	72
TABELA 3 – NÚMERO DE <i>RECALLS</i> POR MONTADORA	73
TABELA 4 –NÚMERO DE <i>RECALLS</i> POR MONTADORA POR ANO	75
TABELA 5 – MODELOS MAIS CONVOCADOS EM <i>RECALLS</i> POR MONTADORA ENTRE 2000 E 2010	78
TABELA 6 – FALHAS POR SISTEMAS DOS VEÍCULOS	79
TABELA 7 – TIPO DE DEFEITO POR MONTADORA	80
TABELA 8 – DADOS DE <i>RECALLS</i> NO MUNDO	83
TABELA 9 – PROPORÇÃO DE UNIDADES AFETADAS POR PAÍS	85
TABELA 10 – PADRÕES DE <i>RECALLS</i> NO BRASIL, EUA E REINO UNIDO	86
TABELA 11 – TESTE-F: DUAS AMOSTRAS PARA VARIÂNCIAS	91
TABELA 12 – TESTE-T: DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS EQUIVALENTES.....	92
TABELA 13 – TESTE-F: DUAS AMOSTRAS PARA VARIÂNCIAS	93
TABELA 14 – TESTE-T: DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS EQUIVALENTES.....	93
TABELA 15 – PRODUÇÃO ANUAL DE AUTOMÓVEIS DE PASSAGEIRO E USO MISTO POR MONTADORA.....	96
TABELA 16 – NÚMERO DE <i>RECALLS</i> POR ANO POR MONTADORA	98
TABELA 17 – ANÁLISE DE CORRELAÇÃO INDIVIDUAL PARA CADA MONTADORA	100
TABELA 18 – RESULTADOS DAS ANOVA’S	102
TABELA 19 – CONCENTRAÇÃO DOS <i>RECALLS</i> NOS MESES PARA OS DADOS SEM A APLICAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO	106
TABELA 20 – CONCENTRAÇÃO DOS <i>RECALLS</i> NOS MESES PARA OS DADOS COM A APLICAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO.....	107

TABELA 21 – DISPOSIÇÃO DOS DADOS PARA REALIZAÇÃO DO DOE ROTACIONAL MODIFICADO	109
TABELA 22 – RESULTADOS DO DOE ROTACIONAL MODIFICADO	110
TABELA 23 – NÚMERO ESTIMADO DE UNIDADES AFETADAS POR <i>RECALLS</i> NOS ANOS DE PRODUÇÃO.....	112
TABELA 24 – FREQUÊNCIAS PARA INTERVALOS DE UM ANO QUE AS MONTADORAS FABRICARAM PRODUTOS COM FALHAS	116
TABELA 25 - FREQUÊNCIAS PARA INTERVALOS DE UM ANO QUE AS MONTADORAS DEMORAM EM DIVULGAR AS FALHAS NO PRODUTO (PARTE 1)	122
TABELA 26 - FREQUÊNCIAS PARA INTERVALOS DE UM ANO QUE AS MONTADORAS DEMORAM EM DIVULGAR AS FALHAS NO PRODUTO (PARTE 2)	123

LISTA DE ABREVIATURAS

ACCC - Australian Competition and Consumer Commission (Austrália)

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Brasil)

ANOVA – Análise de Variância

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil)

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (Brasil)

CDC – Código de Defesa do Consumidor (Brasil)

CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito (Brasil)

DfT – Department for Transport (Reino Unido)

DOE – Delineamento de Experimentos

DPDC – Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor (Brasil)

EUA – Estados Unidos da América do Norte

FENABRAVE – Federação Nacional de Distribuição de Veículos Automotores (Brasil)

GEPAC – Grupo de Estudos Permanente de Acidentes de Consumo (Brasil)

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Brasil)

MCPCA – Minister for Competition Policy and Consumer Affairs (Austrália)

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Brasil)

MJ – Ministério da Justiça (Brasil)

NHTSA – National Highway Traffic Safety Agency (EUA)

OICA – International Organization of Motor Vehicle Manufacturers

PDCA – Plan, Do, Check, Act

PIB – Produto Interno Bruto

PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Produção

PROCON – Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (Brasil)

RENAVAN – Registro Nacional de Veículos Automotores (Brasil)

RFID – Radio Frequency Identification

SDE – Secretaria de Direito Econômico (Brasil)

SNS – Social Network Site

TPA – Trade Practices Act (Austrália)

TQC – Total Quality Control

UK – Reino Unido

VOSA – Vehicle and Operator Services Agency (Reino Unido)

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	1
1.2	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA.....	3
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	4
1.3.1	Objetivo Geral.....	4
1.3.2	Objetivos Específicos da Pesquisa.....	5
1.4	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA.....	6
1.5	PRESSUPOSTOS PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	8
1.6	ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO TEXTO.....	9
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1	BREVE CONCEITUALIZAÇÃO DE ASPECTOS DA GESTÃO DA QUALIDADE.....	10
2.2	OS CUSTOS DA QUALIDADE.....	14
2.3	O CONCEITO DO RECALL NO BRASIL: EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE REGULAMENTAÇÃO E APLICAÇÃO.....	19
2.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE ABORDAGENS DO RECALL NA LITERATURA	22
2.4.1	O Recall e seus padrões.....	23
2.4.2	O Recall e a imagem das empresas.....	26
2.4.3	A comunicação do Recall, a mídia e o consumidor.....	28
2.4.4	O Recall e os acidentes de consumo.....	31
2.4.5	Estratégias para administração do Recall e o mercado.....	33
2.4.6	Outras abordagens do Recall.....	34
2.5	A REGULAMENTAÇÃO DO RECALL NOS EUA.....	36

2.6	A REGULAMENTAÇÃO DO RECALL NO REINO UNIDO	38
2.7	A REGULAMENTAÇÃO DO RECALL NA AUSTRÁLIA.....	39
2.8	O RECALL NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA: BREVE CONTEXTO E EVOLUÇÃO.....	40
2.9	A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: BREVE CENÁRIO	42
2.10	MÉTODOS ESTATÍSTICOS	45
3.	METODOLOGIA DE PESQUISA APLICADA	48
3.1	AS FONTES E FORMAS DE DELIMITAÇÃO DOS DADOS.....	51
3.1.1	Condução da pesquisa para análise dos conceitos de Recall no Brasil e em outros países de referência.....	53
3.1.2	Condução da pesquisa para análise das características dos Recalls no Brasil.....	53
3.1.3	Condução da pesquisa para comparação dos dados gerais do Recall no Brasil e em outros países	54
3.1.4	Condução da pesquisa para análise das informações de Recalls divulgadas pelas montadoras	55
3.1.5	Condução da pesquisa para análise de influência entre o volume de produção de veículos e o número de Recalls	56
3.1.6	Condução da pesquisa para análise da influência do anúncio de um Recall sobre a demanda de veículos.....	58
3.1.7	Condução da pesquisa para interação entre o número de modelos e o volume de produção frente ao Recall.....	60
3.1.8	Condução da pesquisa para análise da taxa de incidência de defeitos	61
3.1.9	Condução da pesquisa para os indicadores de tempo médio de produção com defeito e de divulgação do defeito.....	64
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	66
4.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO RECALL.....	66

4.1.1	Análise dos conceitos de Recall em alguns países do mundo	66
4.1.2	Características gerais dos Recalls da indústria automotiva no Brasil	70
4.1.3	Modelos de veículos e sistemas afetados por anúncios de Recalls	77
4.1.4	Comparação de dados gerais do Recall no Brasil com outros países.....	82
4.1.5	Análise das informações de Recalls divulgadas pelas montadoras.....	87
4.2	ANÁLISE DO RECALL EM INTERAÇÃO COM OUTRAS VARIÁVEIS	94
4.2.1	Análise da influência da variação do volume de produção no número de Recalls no Brasil	95
4.2.2	Análise da influência do anúncio de um Recall sobre a demanda de veículos no Brasil	101
4.2.3	Análise da interação entre o número de modelos e o volume de produção frente ao Recall	108
4.3	INDICADORES DE RECALL.....	111
4.3.1	Taxa de incidência de defeitos	111
4.3.2	Tempo médio de produção e de divulgação de Recalls.....	113
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
	TRABALHOS PUBLICADOS ORIUNDOS DESSA DISSERTAÇÃO	143

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

A indústria automotiva representa uma grande força na economia mundial. Segundo dados da *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers* (OICA), no ano de 2010 foram produzidos 77.609.901 veículos comerciais em todo mundo, e 3.380.000 no Brasil (ANFAVEA, 2010). Em 2005, a indústria automotiva mundial (considerando os 38 países investigados pela OICA) obteve um volume de negócios de aproximadamente 2 trilhões de Euros, sendo que neste mesmo ano, eram empregados diretamente na indústria automotiva mais de 8 milhões de pessoas ao redor do mundo (OICA, 2006).

No Brasil, a indústria automotiva, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (BRASIL, 2010b), foi em 2007 a sétima maior produtora de veículos no mundo, também foi a maior produtora mundial de ônibus, e maior produtora da América Latina de caminhões. Todo esse extenso mercado consumidor está suscetível a variabilidade na qualidade do produto, quando neste ocorrem defeitos que extrapolam as barreiras internas do fabricante, ou seja, quando os níveis mínimos de qualidade necessários para a comercialização do produto não são atingidos, não são detectados ainda dentro da planta do fabricante, e atingem diretamente o consumidor final causando um custo da qualidade com falha externa, e dano ao consumidor.

Quando esse defeito é nocivo ou perigoso, atentando contra a segurança e saúde do usuário, o fabricante do produto tem a responsabilidade de reparar os danos (art.22º, da Lei 8078/90). Este procedimento realizado pelas empresas denomina-se “Chamamento”, mas é usualmente conhecido pela palavra inglesa *Recall* (PROCON, 2010), termo este que dada sua abrangência de utilização, será empregado neste trabalho.

A fim de cumprir a legislação e em respeito aos consumidores, as montadoras nacionais realizam *Recalls* de seus produtos quando esses apresentam defeitos, ou possibilidade de apresentar defeitos futuros, para as unidades que foram produzidas com o componente em questão.

A responsabilidade legal do produtor é de realizar uma divulgação ostensiva em meios de comunicação que atinjam seus consumidores (artigo 10º, da Lei 8078/90), para que os produtos sejam periciados, em geral em uma concessionária da mesma marca do veículo, e havendo necessidade, realiza-se a substituição do componente com falha.

Segundo a portaria número 789 de 24 de agosto de 2001, do Ministério da Justiça, todo *Recall* de produto deve ser comunicado ao Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor (DPDC) e a Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON).

Em 2010 foram produzidos 3.380.535 veículos no Brasil, entre automóveis e comerciais leves, um crescimento de 11,9% em relação ao ano anterior, gerando um faturamento líquido de mais de US\$ 107,6 bilhões, o que representou 22,5% do PIB industrial e 5,2% do PIB total no ano. Neste mesmo ano a indústria empregava por volta de 1,5 milhões de pessoas direta e indiretamente (ANFAVEA, 2010).

Na última década a produção nacional de veículos de passeio e uso misto (classificação da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores, ANFAVEA) vem apresentando crescimento contínuo em volume de produção, inclusive após a crise econômica mundial (ANFAVEA, 2010).

Nas últimas décadas cresceu o número de modelos oferecidos pelas montadoras, e no Brasil chegou a quase oito modelos novos por montadora em 2005 (SCAVARDA *et al.*, 2005).

Apesar da crise financeira que afetou grande parte da economia mundial, a indústria

automotiva no brasileira no ano de 2009, teve seus efeitos atenuados pelas ações do Governo Federal, o que representou ao final do ano um crescimento de 11,4% no volume de veículos distribuídos no mercado interno (BNDES, 2010).

Com base nesses dados se observa a importância da indústria automotiva para a economia mundial, a qual gera milhões de empregos e movimenta um volume monetário que em termos de grandeza seria a sexta economia mundial (OICA, 2006).

Dessa forma, levando em consideração este aumento crescente da produção e diversificação de seus produtos, as empresas produtoras de veículos devem desenvolver a capacidade de administrar este crescimento sem prejudicar a qualidade dos produtos e sem aumentar o número de *Recalls* (BATES *et al.*, 2007).

1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA

O *Recall* de produtos realizado por uma empresa acontece quando é identificado algum problema que pode afetar a saúde e segurança do usuário. A ocorrência de um evento dessa natureza é categorizada como um custo da qualidade provindo de uma falha externa do produto, sendo que eventos como esse incorrem em diversas consequências para a empresa e o consumidor (JURAN e GODFREY, 1998) .

Dos efeitos para a empresa, podem-se destacar: custos diretos e indiretos relacionados à correção das unidades que já se encontram com o consumidor; reflexos na rotina operacional nos setores produtivos (a produção, expedição, recebimento) e setores de apoio (controle da qualidade, compras, departamento jurídico, entre outros).

Esses problemas também se estendem à sua cadeia de suprimentos tanto a montante quando a jusante (SILVEIRA, TORTATO e SILVA, 2009). A falha pode atingir fornecedores, principalmente ao fornecedor do componente que apresentou a falha, quando é

o caso da falha ocorrer em componente que é comprado de terceiros, e também seus representantes concessionários que dedicarão tempo de serviço para realização da correção do problema no produto. Além destes efeitos, também se adicionam outros de natureza intangível como a perda de capital no mercado (RUPP, 2004), danos a imagem da empresa (NIZAR e PONS, 2009), perda de futuras vendas (ZHAO *et al.*, 2009), perda de confiabilidade do consumidor (JOLLY e MOWEN, 1985).

Dentre os efeitos que atingem o consumidor estão: a concepção particular da marca afetada; transtornos em ter de se locomover para um representante da empresa (concessionário) para realizar o reparo ou troca do produto, o que pode envolver perda do dia útil de trabalho; riscos e custos incorridos de viagens, entre outros. Mas o principal efeito sobre o usuário de um produto alvo de um *Recall* está relacionado a sua saúde e segurança, o que é uma característica de difícil mensuração (BAE e SILVA, 2010).

Considerada a abrangência do evento de um *Recall* que afeta a empresa produtora principalmente no aspecto financeiro, e ao consumidor principalmente no aspecto de sua saúde e segurança, torna-se relevante a questão de como tipificar padrões e características dos *Recalls* de veículos no Brasil, bem como traçar um comparativo com o mercado de outros países.

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.3.1 Objetivo Geral

Anteriormente foi apresentada a importância e abrangência do mercado automotivo na economia brasileira e mundial, o qual movimentava altos volumes financeiros e seu produto atinge grande número de consumidores, além da apresentação da regulamentação dos

procedimentos de *Recall* de produtos que apresentam falhas que atentam contra a saúde e segurança do usuário.

Assim, este trabalho teve como objetivo principal analisar e conceituar os padrões, tendências e características dos *Recalls* de automóveis realizados no mercado brasileiro.

O evento de um *Recall* envolve o não atendimento de padrões de qualidade esperados, o que acaba incorrendo em custos para a manutenção da situação. Assim o trabalho busca esclarecer o comportamento dos *Recalls*, explorando-o sob diversas abordagens, realizando a identificação de características de ocorrências, tipos de defeitos, evolução ao longo do tempo, sua interação com outras variáveis, além de outros padrões deste tipo de evento.

Para a realização da análise foram utilizadas informações da indústria automotiva e seus *Recalls*, tanto de fontes nacionais quanto de fontes internacionais para realização das análises comparativas.

1.3.2 Objetivos Específicos da Pesquisa

Sustentando o objetivo principal são apontados como objetivos específicos desta pesquisa:

- Identificar características gerais dos *Recalls* entre os anos de 2000 e 2010, tais como: ocorrências, modelos afetados, componentes ou sistemas com maior índice de falhas, métodos de divulgação mais utilizados, além da comparação dos dados do Brasil com os de outros países;
- Observar o comportamento de *Recalls* em interação com outras variáveis, como por exemplo, o volume de produção, a demanda do produto, e a quantidade de modelos produzidos;

- Caracterizar indicadores de desempenho relacionados a ocorrência de *Recalls*;

Cumprindo estes objetivos espera-se descrever de forma abrangente os padrões e tendências do processo do *Recall* no Brasil.

1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

O *Recall* sob o ponto de vista da qualidade, como falha externa, ou seja, quando o problema no produto afeta diretamente a saúde e segurança do consumidor, é uma questão que requer especial atenção por parte das empresas. Os custos incorridos de uma falha externa juntamente com os custos de falhas internas representam 70% dos custos relacionados a qualidade em uma empresa (WERKE e BORNIA, 2000), e como Pontel e Miguel (1999) afirmam, os custos de um *Recall* para uma montadora podem atingir cifras significativas.

Pontel e Miguel (1999) citaram aspectos relacionados às significativas cifras envolvidas, tomando como exemplo o caso de um *Recall* cujo custo estimado de correção do problema era de U\$ 270 por veículo, sendo que o montante total gasto pela montadora poderia chegar a U\$ 21 milhões, destacando-se que um evento destes também afetaria a imagem da empresa e poderia levar a perdas subjetivas não tão facilmente quantificáveis.

Historicamente são explorados os mais diferentes aspectos do *Recall* e como ele se relaciona com as empresas e consumidores.

No âmbito internacional, nota-se diversas formas de abordagens do evento de um *Recall*. A primeira abordagem relacionada a apresentação de defeitos em produtos que já estavam sendo usufruídos pelos consumidores, foi realizada por Ralph Nader em 1965, no livro “*Unsafe at any Speed*”, o qual relatava defeitos crônicos em alguns automóveis comercializados no mercado norte americano da época (MCDONALD, 2006).

Ralph Nader foi um dos desencadeadores para a instituição legal do *Recall* naquele país através do *Vehicle Safety Act* de 1966, que foi pioneiro e serviu de referência para criação do procedimento em outros países.

Também nota-se que o tema foi explorado de diversas formas a partir da década de 1980, com trabalhos de autores como Jolly e Mowen (1985); Hoffer, Pruitt, Reilly (1994); McDonald (2001); Rupp e Taylor (2002).

Ainda nos dias atuais, o tema *Recall* é explorado sob diferentes abordagens, e tornam-se mais evidentes quando abordam a ocorrência de *Recalls* de grande abrangência envolvendo excessiva divulgação por parte da mídia como, por exemplo, nos casos da Firestone (FREITAG, 2001), do medicamento Vioxx da indústria Merck (TONG, TONG e TONG, 2009), e da crise da Toyota (PIOTROWSKI e GUYETTE, 2010).

Focando-se exclusivamente no Brasil, o tema do *Recall* foi abordado de forma discreta, comparativamente às abordagens internacionais. Essa menor exploração do tema no Brasil, pode ser creditada, em parte, à legislação regulamentadora que é relativamente nova. Apenas no início dos anos 1990 ocorreu a regulamentação em relação aos direitos do consumidor, e só em 2000 que se criou regulamentação e acompanhamento governamental específicos para a realização de *Recalls* no país.

Em 2003, Rizzotto publicou o livro “*Recall – 4 Milhões de Carros com defeito de Fábrica*” onde caracterizou o panorama de *Recalls* no Brasil do ponto de vista do consumidor e as relações de consumo com as montadoras.

O tema também foi explorado sob o enfoque dos acidentes de consumo (MATHIAS e COSTA, 2007), da percepção de valor e atitudes dos consumidores (PASTORI FILHO, 2004; MATOS, 2003), da imagem da empresa (MEDEIROS e FARIA, 2009) e do ponto de vista legal (ABDULMASSIH, 2005).

Assim, a somatória de algumas características como a pouca exploração do tema, legislação recente, pouca divulgação de informações do organismo governamental responsável e omissão de divulgações detalhadas por parte das montadoras, pode-se imaginar que existe um cenário um tanto quando nebuloso quando se aborda o *Recall* no Brasil.

E é nesta lacuna que este trabalho se enquadra, visando esclarecer características e padrões, verificando o comportamento do *Recall*, tanto como evento único e isolado, quanto investigando sua interação com outras variáveis ligadas a indústria automotiva nacional.

1.5 PRESSUPOSTOS PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Avaliando-se o objeto do *Recall* como sendo uma falha externa da qualidade do produto, pressupõe-se duas situações distintas:

P1: pressupõe-se que após a ocorrência de um *Recall* surjam diversas tomadas de ações dentro da organização que o realizou (CHEN, GANESAN e LIU, 2009). Estas ações afetam direta e indiretamente sua administração e conseqüentemente a administração de sua produção e operações. Assim pressupõe-se que o advento de um *Recall* trará alterações no dia-a-dia da empresa.

P2: também se admite como pressuposto a situação inversa, ou seja, a forma como uma empresa, sua produção e operações são administradas, principalmente na sua forma de gestão da qualidade, podem desencadear uma falha externa do produto e um conseqüente anúncio de um *Recall* (PONTEL e MIGUEL, 1999).

Sendo assim, para realização desta pesquisa serão admitidos P1 e P2 como pressupostos básicos.

1.6 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Além desta seção, que apresenta a introdução ao trabalho, caracterização do problema, definição dos objetivos e questões de pesquisa, justificativa e relevância, e os pressupostos assumidos, este trabalho está estruturado em mais quatro outros capítulos.

O segundo, realiza uma revisão bibliográfica, inicialmente abordando os aspectos básicos e conceitos da qualidade, e posteriormente apresentando o aspecto dos custos da qualidade, que é onde se concentra a área de abrangência deste trabalho dentro da engenharia de produção, dando enfoque aos custos com falha externa. Ainda neste capítulo, também se explora através da literatura os objetos do estudo, que são especificamente a indústria automotiva e seus anúncios de *Recall*.

O terceiro capítulo apresenta os aspectos relacionados a metodologia de pesquisa utilizada, disserta sobre como serão realizadas as abordagens para realização da análise dos dados, assim como sua caracterização e definição para cada uma delas.

Após a apresentação da metodologia, o quarto capítulo se dedica a apresentação das diversas análises realizadas e seus resultados. São realizadas análises sob diversas abordagens, desde a verificação de correlação entre a produção de automóveis e número de *Recalls*, até a comparação dos números de *Recalls* realizados no Brasil com outros países no mundo, mas sempre enfocando o advento de um *Recall* como sendo uma inconformidade no produto com falha externa as barreiras da empresa.

Com todos os dados apresentados e análises realizadas, o quinto capítulo apresenta as considerações e conclusões obtidas destas, assim como sua contribuição para o tema.

E por fim são apresentados elementos pós-textuais com as referências bibliográficas utilizadas para realização da pesquisa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Como apresentado anteriormente este trabalho abordará características dos *Recalls* realizados pela indústria automotiva brasileira. Para atingir este objetivo foi realizada uma pesquisa na literatura para embasamento e fundamentação do trabalho. Esta pesquisa envolveu os diversos aspectos relacionados a sua abrangência, que são apresentados nos tópicos deste capítulo.

Inicialmente é realizada uma caracterização dos aspectos da gestão da qualidade e também mais especificamente sobre os custos da qualidade, característica esta que sob a perspectiva do *Recall* está relacionada a falta de qualidade no produto que atingiu diretamente o consumidor. Posteriormente são abordados os diversos aspectos e avanços explorados na literatura acerca de *Recalls*.

E por último, como esta pesquisa foca exclusivamente o mercado automotivo, também é apresentada uma perspectiva do setor no Brasil e no mundo.

2.1 BREVE CONCEITUALIZAÇÃO DE ASPECTOS DA GESTÃO DA QUALIDADE

As origens do conceito da qualidade como se conhece nos dias atuais iniciou-se na primeira metade do século passado. Entre os principais pesquisadores a quem se atribuem os grandes desenvolvimentos da área estão Shewhart (1980), Garvin (1984), Deming (1990), Taguchi e Clausing (1990), Feigenbaum (1994), Juran e Godfrey (1998), dentre outros.

Entre os desenvolvimentos realizados por estes autores pode-se destacar o desenvolvimento de vários conceitos ligados a qualidade realizado por Juran e Godfrey

(1998); a abordagem estatística para a qualidade apresentado por Shewhart (1980); o plano dos 14 pontos e o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) proposto por Deming (1990); os princípios do *Total Quality Control* (TQC) introduzidos por Feigenbaum (1994); a definição, até então peculiar, dada para qualidade por Taguchi (1990), definindo como as perdas que o produto impõe a sociedade; e finalmente Garvin (1984) com seus esclarecimentos sobre as abordagens e dimensões da qualidade.

Cada um desses autores contribuiu de diversas formas para construção, entendimento e aplicação do conceito da qualidade como vivencia-se hoje. Atualmente a questão da qualidade é crucial para as empresas, e está entre os aspectos que consomem grandes esforços e investimentos destas.

Assim como os conceitos da qualidade evoluíram os esforços e investimentos das empresas em busca da qualidade aumentaram na mesma proporção, sendo hoje um aspecto crucial para a obtenção de novos clientes e manutenção dos já existentes.

Juran e Godfrey (1998) no livro *Juran's Quality Handbook* destacam que de todas as definições dadas para a qualidade, duas são de extrema importância: a primeira diz que (1) a qualidade envolve aquelas características dos produtos que vão ao encontro das necessidades dos clientes, e assim lhes trazem satisfação; a segunda (2) diz que a qualidade significa a ausência de defeitos que requeiram retrabalho ou causem falhas em campo e insatisfação do consumidor. Nota-se que nas duas definições existe um elemento em comum, o cliente, que é citado como referencial para explanação do significado da qualidade.

Crosby (1987) aborda a qualidade definindo-a como satisfazer os requisitos, e especifica que estes devem ser definidos com clareza de modo a não possibilitar uma má interpretação, de forma que quando não se cumpre com os requisitos implica-se na ausência da qualidade.

Deming (1990) também apresenta a qualidade através de características mensuráveis, mostrando que a dificuldade em se definir a qualidade está na conversão das necessidades futuras do usuário em características mensuráveis, de forma que o produto possa ser projetado e modificado para dar satisfação por um preço que o usuário pague.

Já Garvin (1984) afirma que a qualidade é um conceito complexo e multifacetado, e que muitas vezes causa grande confusão entre os administradores. Buscando tornar mais clara estas formas de entendimento do conceito da qualidade, o autor a caracterizou sob cinco diferentes formas de abordagens:

- Abordagem transcendental: diz respeito a excelência inata, marcas que são reconhecidas universalmente como de grande sucesso;
- Abordagem baseada no produto: a qualidade é vista como algo preciso e mensurável;
- Abordagem baseada no usuário: quando se assume que o consumidor tem diferentes necessidades e os produtos que melhor satisfazem suas preferências são os de melhor qualidade;
- Abordagem baseada na manufatura: é a que está relacionado a conformidade com os padrões;
- Abordagem baseada no valor: é a que define um produto de qualidade como aquele que disponibiliza desempenho ou conformidade com um custo aceitável;

Ainda em suas pesquisas para caracterização dos conceitos e aspectos da qualidade Garvin (1984), abordou especificamente a qualidade em produtos e identificou oito dimensões, que são:

- Desempenho: que se refere as características primárias do produto;
- Características: que são as características secundárias do produto;
- Confiabilidade: reflete a probabilidade do produto falhar em determinado período;
- Conformidade: reflete o grau com que um produto está de acordo com os padrões de projeto e operação pré-estabelecidos;
- Durabilidade: é a mensuração da vida do produto, tanto tecnicamente quanto economicamente;
- Assistência Técnica: está relacionado a velocidade, cortesia, e competência do reparo;
- Estética: é muito subjetiva e está muito relacionado ao que o usuário sente, estando relacionada com os sentidos humanos;
- Qualidade percebida: esta também é uma dimensão subjetiva, e está relacionado às informações que o consumidor tem do produto, a imagem da marca;

Estas definições de Garvin (1984) ajudam a compreender a abrangência da qualidade além dos escopos específicos aos quais ela pode se referir, desde aspectos mais concretos até os mais subjetivos e de difícil mensuração.

Calarge (2001) também afirma que a qualidade pode ser vista como um conceito em evolução, onde as mudanças ocorridas ao longo do tempo alteram seus direcionamentos. O autor ainda afirma que a qualidade está constantemente sendo relacionada como uma das maiores prioridades competitivas que as organizações devem possuir a fim de serem bem sucedidas nos atuais mercados em que se posicionam.

Explorando o aspecto da qualidade total do produto, Almeida e Toledo (1991) afirmam que a qualidade do produto deve ser avaliada pela satisfação do consumidor, e que esta percepção do consumidor envolve alguns aspectos como, a qualidade do produto em si, a qualidade do produto ao longo do tempo, a qualidade dos serviços associados ao uso do produto e custo do ciclo de vida do produto.

A qualidade é um termo abrangente que pode ter diferentes interpretações dependendo do ponto de vista, meio em que estão inseridos, aspectos envolvidos, percepção pessoal, entre outros. No setor industrial, onde se envolve a engenharia da produção e operações, a qualidade é uma questão de grande importância, sendo vital para sobrevivência das empresas. Sob este enfoque as empresas devem estar sempre qualificadas e em constante evolução de seus aspectos da qualidade para que não percam participação nos mercados que atuam.

2.2 OS CUSTOS DA QUALIDADE

Na literatura, Juran é tido como o precursor da análise dos custos da qualidade (CORTÊS, 2001; PONTEL e MIGUEL, 1999; WERKE e BORNIA, 2000;), definindo quatro tipos de custos associados à qualidade, que são respectivamente: custos com prevenção, custos com avaliação, custos com falhas internas e custos com falhas externas. Juran e Godfrey (1998) assim definem cada um desses tipos de custos:

- Custos de avaliação: são aqueles custos incorridos para determinar o grau de conformação com os requisitos da qualidade;
- Custos de prevenção: são aqueles custos de prevenir que uma falha ocorra;

- Custos de falhas internas: são os custos das deficiências descobertas antes da entrega do produto ao cliente, sendo associados a falhas em cumprir os requisitos explícitos e implícitos de clientes internos ou externos;
- Custos de falhas externas: são os custos associados às deficiências encontradas após a entrega do produto ao cliente;

Além destes custos, o autor também salienta que podem existir nas empresas o que se denomina “custos ocultos”, os quais são de difícil mensuração, citando como exemplo: custos de perdas potenciais de vendas, custos de mudança de *software*, custos de reprojetar o produto, entre outros. Estes custos podem representar uma grande quantia e devem ser realizados esforços para identificá-los e mensurá-los.

Também caracterizando os custos da qualidade e acrescentando de uma forma mais abrangente, Garvin (1984) diz que tais custos incluem o excesso de matéria-prima, estoque em processo, assim como os custos relacionados ao excesso de capacidade devido à manutenção de máquinas e tempo de parada de máquinas. Garvin (1984) define os custos da qualidade como sendo qualquer gasto na manufatura ou em serviços que exceda o que seria gasto se o produto tivesse sido realizado corretamente da primeira vez.

Ainda explorando a definição do que seriam os custos da qualidade, Crosby (1987) divide-os de forma similar a realizada por Juran, mas apresenta apenas três formas que são, respectivamente: o custo de prevenção, custo de avaliação e o custo de falha. Ele afirma que a análise dos custos da qualidade é uma “benção” para a administração podendo inclusive contribuir para avaliar aspectos da gestão da qualidade na contabilidade da organização.

A seguir é apresentado o Quadro 1 com as definições e caracterização dada por alguns autores para os custos da qualidade.

Custos da Qualidade	Juran e Godfrey (1998)	Crosby (1987)	Cortés (2001)
Custo de Avaliação	São aqueles custos incorridos para determinar o grau de conformação com os requisitos da qualidade.	Estes custos são incorridos para realizar inspeções, testes e outras avaliações planejadas para determinar se as peças produzidas ou serviços cumprem as exigências. Os requisitos incluem especificações de marketing, de clientes, e documentos de engenharia.	Estão relacionados com a inspeção e teste de materiais comprados; as inspeções e testes durante o processo; as inspeções e teste finais; o controle da qualidade pelo trabalhador; a auditoria da qualidade; a manutenção e calibração dos equipamentos de medição; e as certificações externas.
Custo de Prevenção	São aqueles custos de prevenir que uma falha ocorra.	Custos de prevenção são o custo de todas as atividades empreendidas para prevenir defeitos no design, desenvolvimento de fornecedores, e outros aspectos relacionados ao início da criação de um produto ou serviço. Também estão incluídos as atividades de prevenção e medições feitas durante o ciclo de marketing.	Estão relacionados com o planejamento da qualidade do produto; o planejamento do controle do processo; o treinamento e desenvolvimento das pessoas; a verificação de projeto; o sistema de gestão da qualidade; a certificação/avaliação do fornecedor; e as alterações de projeto.
Custo de Falha Interna	São os custos das deficiências descobertas antes da entrega do produto ao cliente, sendo associados a falhas em cumprir os requisitos explícitos e implícitos de clientes internos ou externos.	Os custos de falhas estão associadas a situações que foram encontradas que não cumpriam os requisitos especificados. Incluem todos os materiais e trabalho envolvidos. Muitas vezes devem se incluir o valor da perda de confiança do cliente.	Estão relacionados com a sucata ou refugo; o retrabalho ou reparo; a análise das falhas; em alguns casos inspeção 100%; a reinspeção e reteste; e a desvalorização do produto.
Custo de Falha Externa	São os custos associados às deficiências encontradas após a entrega do produto ao cliente.	Não faz distinção entre custos de falhas internas e externas.	Estão relacionados com as reclamações em garantia; as reclamações dos clientes fora da garantia; penalidades; responsabilidade civil sobre o produto; e o <i>Recall</i> de produtos.

Quadro 1 – Definições dos custos da qualidade

Observa-se que este aspecto da qualidade é sempre apontado como uma forma de identificação dos custos afim de se melhor administrar as operações de uma empresa e minimizar perdas da má qualidade.

Procurando esclarecer a aplicação dos custos da qualidade através da normalização, Mattos e Toledo (1998) identificaram a utilização da ferramenta Custos da Qualidade em empresas brasileiras certificadas com ISO 9000, onde através da condução de uma pesquisa verificaram que das 300 empresas pesquisadas, 39% tinham um Sistema de Custos da Qualidade implantado ou em implantação.

Explorando a aplicação dos custos da qualidade de maneira prática através de um estudo de caso, Pontel e Miguel (1999) focaram na falha externa, identificando-se os custos relacionados a falhas externas de dois produtos através dos custos da garantia, relatando a identificação do problema e as propostas de melhoria.

Como apontado por Mattos e Toledo (1998), um dos grandes obstáculos para utilização dos custos da qualidade é o conhecimento e difusão do método, o que recebeu

contribuição de Werke e Bornia (2000) revisaram os conceitos dos custos da qualidade, e mostraram que existem algumas divergências e diferenças de interpretação. Os autores destacaram que à medida que aumenta-se as atividades preventivas, os custos das falhas diminuem, visto que se reduz a quantidade de falhas detectadas antes da entrega ao cliente.

Também atenta-se ao fato de que a administração pode se sentir tentada a reduzir a despesa com prevenção de falhas, o que a curto ou médio prazo faria com que os custos com falhas externas aumentassem, e atingissem diretamente o cliente causando sua insatisfação. E ainda, explorando especificamente os custos com falhas externas, mais uma vez, Werke e Bornia (2000) apontam que há uma grande dificuldade em medi-los, citando exemplos da dificuldade em se medir custos intangíveis como vendas perdidas, insatisfação dos clientes e danos a imagem da empresa.

Esta caracterização dos custos da qualidade facilitam sua aplicação e identificação, por parte das empresas, podendo-se citar o estudo de caso desenvolvido por Duarte e Barbalho (2003), quando aplicaram os custos da qualidade em uma empresa do setor de eletro eletrônicos, e obtiveram que a empresa em questão tinha por volta de 80% de seus custos atribuídos a falhas internas e externas, desses quais 57% provinham de falhas externas.

Ainda contribuindo para aplicação prática dos custos da qualidade Papa e Calarge (2003) discutiram sua interface com a abordagem de processos da ISO 9001:2000, além de descreverem um proposta de avaliação dos custos da qualidade em uma empresa fabricante de máquinas e equipamentos.

Tentando esclarecer a importância e abrangência do tema de custos da qualidade no Brasil, Souza *et al.* (2004) mostraram que o tema nunca deixou de ser abordado em eventos, nos quais são citados como principais referências os autores: Juran, Feigenbaum e Crosby. Ainda apontam que existe mais preocupação de empresas industriais do que de empresas de

serviços com o tema, e que os pesquisadores da área de engenharia de produção são os que mais abordam o tema.

Souza, Paixão e Bruni (2007) exploraram a mensuração dos custos da qualidade com falha externa através de um estudo de caso em uma empresa. Foi identificado que os custos devido a uma falha específica ocorrida no cliente representa financeiramente o pagamento de seis meses de salários dos funcionários a cada três anos. Além disso, destacaram que além destes custos diretos envolvendo a empresa, também existem os custos incorridos no cliente devido a falha do produto fornecido.

Explorando outra abordagem, Collaziol e Souza (2008) elucidaram a questão da obrigatoriedade ou não da existência de mensuração dos custos da qualidade para certificação ISO 9000. Pesquisaram com oito empresas certificadoras através de um questionário aberto quanto a necessidade ou não da obrigatoriedade da mensuração dos custos da qualidade, e verificaram que seis delas deixaram muito claro a não obrigatoriedade.

Aplicando os custos de qualidade na prática operacional, Castro e Matos (2009) realizaram um estudo de caso em uma empresa importadora de veículos onde implantaram um plano de custos da qualidade. Após a implantação observou-se uma redução de 32% nos custos relacionados a falhas internas e externas.

Como observou-se nesta seção, a literatura aponta que esta ferramenta é útil para o monitoramento e identificação dos aspectos da qualidade que estão envolvendo os maiores custos para a empresa, e quando utilizada eficazmente pode ser de extrema importância para a gestão da qualidade na organização.

O *Recall* de um produto se enquadra como uma falha externa da qualidade, onde a falha foi identificada, mas o produto já se encontra sendo utilizado pelo consumidor.

2.3 O CONCEITO DO *RECALL* NO BRASIL: EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE REGULAMENTAÇÃO E APLICAÇÃO

O termo “Chamamento”, ou como é mais comumente conhecido, *Recall*, ocorre quando um produto ou serviço é comercializado e apresenta alguma característica que é potencialmente nociva ou periculosa para a saúde ou segurança do usuário.

Segundo definição do PROCON, *Recall* é o procedimento, previsto em lei, e a ser adotado pelos fornecedores como forma de alertar consumidores, indicando para a necessidade de chamar de volta o consumidor, tendo em vista problemas verificados em produtos ou serviços colocados no mercado evitando assim a ocorrência de um acidente de consumo. A entidade ainda destaca que o *Recall* tem como objetivo básico proteger e preservar a vida, saúde, integridade e segurança do consumidor, e ainda que o *Recall* visa a retirada do mercado, reparação do defeito ou a recompra de produtos ou serviços pelo fornecedor (PROCON, 2010).

A definição dada pelo DPDC para o *Recall* é o procedimento pelo qual o fornecedor informa sobre os defeitos detectados nos produtos ou serviços colocados no mercado, definição que se alinha com a contida na portaria nº 789 do Ministério da Justiça, que diz que o fornecedor de produtos ou serviços que posteriormente à sua introdução no mercado de consumo, tiver conhecimento de periculosidade ou nocividade, deverá imediatamente comunicar o fato por escrito aos órgãos competentes.

O primeiro passo na regulamentação do *Recall* no Brasil aconteceu com a introdução da lei 8.078/90, Código de Defesa do Consumidor (CDC), em 1990, onde em seu art. 10 estabeleceu as seguintes obrigações:

Art 10 - O fornecedor não poderá colocar no mercado de consumo produto ou serviço que sabe ou deveria saber apresentar alto grau de nocividade ou periculosidade à saúde ou segurança.

§ 1º - O fornecedor de produtos e serviços que, posteriormente à sua introdução no mercado de consumo, tiver conhecimento da periculosidade que apresentem, deverá comunicar o fato imediatamente às autoridades competentes e aos consumidores, mediante anúncios publicitários.

§ 2º - Os anúncios publicitários a que se refere o parágrafo anterior serão veiculados na imprensa, rádio e televisão, às expensas do fornecedor do produto ou serviço.

§ 3º - Sempre que tiverem conhecimento de periculosidade de produtos ou serviços à saúde ou segurança dos consumidores, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão informá-los a respeito.

Juntamente com o art. 22, onde se estabelece que a pessoa jurídica que descumpra as regulamentações da lei será compelida a cumpri-las e a reparar os danos causados, caracterizam e regulamentam o *Recall* na esfera legal no Brasil.

Posteriormente em 24 de agosto de 2001, o Ministério da Justiça publicou a portaria nº 789 para regulamentação do procedimento de chamamento dos consumidores previsto no art. 10 do CDC, onde estabeleceu que a sua comunicação deve ser realizada por escrito para o DPDC e aos PROCONs. Nesta portaria também são determinadas todas as informações que devem constar nessa comunicação, como descrição do defeito, descrição dos riscos, quantidade de produtos sujeitos ao defeito, entre outros, e ainda determina que ao final da campanha de divulgação o fornecedor deverá apresentar um relatório com informações referente ao número de consumidores atendidos e não atendidos, inclusive indicando a causa do não atendimento.

Deve-se frisar ainda que mesmo após o término da campanha de *Recall* divulgada pela empresa, segundo a portaria, esta não se desobriga de realizar a reparação ou substituição do produto ou serviço.

Em 7 de maio de 2008, a Secretaria de Direito Econômico (SDE) publicou a portaria nº 44/2008 onde constitui o Grupo de Estudos Permanente de Acidentes de Consumo (GEPAC) coordenado pelo DPDC, que tem por finalidade a definição e promoção de procedimentos e estratégias de atuação para coibir a comercialização de produto ou a prestação de serviços com alto grau de nocividade ou periculosidade no mercado, além da

prevenção, detecção, identificação acompanhamento e repressão aos acidentes de consumo. Segundo o Ministério da Justiça, com a criação do Gepac, pretendeu-se realçar a importância do instituto de *Recall*, que sai do âmbito das ações corretivas, para se tornar instrumento de prevenção de acidentes de consumo de forma verdadeiramente abrangente (BRASIL, 2010a).

Dois anos depois da criação do GEPAC, em 16 de setembro de 2010, a SDE publicou mais uma portaria sob o nº 68/2010 para ampliar a composição do grupo, que já contava com a cooperação de representantes do Ministério Público, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), entre outros, e informa a adição da colaboração do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN).

No mês seguinte, foi assinado um acordo entre os Ministérios da Justiça e das Cidades criando um Sistema de Registro de Aviso de Riscos através da troca de informações entre o DPDC e o DENATRAN. Este sistema registrará no Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM) dos veículos a necessidade da realização de um *Recall* no veículo. Assim os proprietários poderão saber se seu veículo é alvo de um *Recall*, pois esta necessidade virá registrada no Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo (CRLV). Esse sistema iniciou a operação na primeira semana de novembro de 2010 e contempla apenas os *Recalls* anunciados após esta data.

Posteriormente, a assinatura do acordo e início de funcionamento do sistema, a SDE publicou mais uma portaria conjunta (nº69/2010) que define prazos e obrigações das montadoras no processo de comunicação de campanhas de *Recall* para o sistema.

Considerando definição e caracterização legal do termo *Recall* na jurisprudência brasileira, Abdulmassih (2005) afirmou que não se encontra claramente regradada a figura do *Recall* como dever de “reclamada” dos consumidores em quaisquer artigos do Código de Defesa do Consumidor. O autor argumenta ainda que esses dispositivos apenas trazem o

dever do fornecedor de informar, e não de chamar de volta seus consumidores, e que ao contrário do entendimento de boa parte da doutrina, ela não advém de norma expressa, mas sim da interpretação conjunta de diversos dispositivos constitucionais e intraconstitucionais.

Além da prática legal e regulamentada do procedimento de *Recall*, o sitio da internet Carsale *apud* Pastore Filho (2004) caracteriza que existem, na indústria automotiva em particular, três tipos de *Recall*, a saber: *Recall* Branco, quando a fabricante aciona suas revendas que fazem o reparo sem o conhecimento do consumidor durante revisões periódicas: o *Recall* Fechado quando o proprietário é chamado por meio de correspondência, e o *Recall* Público quando envolve componentes de segurança e é realizada grande divulgação em meios de comunicação públicos. Rizzoto (2003) também destaca a existência do *Recall* Branco na indústria automotiva, inclusive citando exemplos com as montadoras Ford, Mercedes Benz e Fiat.

Em outros países observa-se que o controle de *Recalls* acontece de forma diferenciada devido ao fato de existirem agências reguladoras que monitoram exclusivamente questões relacionadas à segurança e *Recalls* de veículos automotores. No Brasil, o DPDC controla *Recalls* abrangendo todos os tipos de produtos comercializados em território nacional.

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE ABORDAGENS DO RECALL NA LITERATURA

A condução do *Recall* tem sido uma tônica na indústria mundial, principalmente na automotiva, independente do porte, grau de evolução e estruturação do segmento nos mais diferentes países.

A ocorrência de um *Recall* desencadeia uma série de eventos que envolvem inúmeros participantes, entre eles estão a própria empresa que realizou a convocação, seus funcionários,

parceiros, fornecedores, representantes e concessionários, os órgãos governamentais como o DPDC, o PROCON e mais recentemente o DENATRAN, além dos próprios consumidores. Todos os eventos iniciados pelo anúncio podem trazer transtornos e efeitos para a maioria das partes envolvidas diretamente, e também para alguns indiretamente.

Para melhor compreender as interações, efeitos e padrões desencadeados por um *Recall*, a literatura já produziu as mais diferentes abordagens, que vão desde os efeitos sobre o consumidor, sobre a imagem da marca envolvida, até os vieses econômicos e relacionados à segurança do consumidor.

A fim de explorar esses diversos caminhos pesquisados na literatura, as seções seguintes trazem as diferentes formas de abordagens investigadas no Brasil e no mundo, quando se considera o *Recall* de um produto.

2.4.1 O *Recall* e seus padrões

O anúncio de um *Recall* envolve interações com diversas pessoas e inúmeras organizações, e sua ocorrência ao longo do tempo descrevem suas características e comportamentos.

Focando-se em como o usuário se comporta, Hoffer, Pruitt e Reilly (1994) identificaram as taxas de resposta dos consumidores frente aos anúncios de *Recalls* automotivos nos EUA. Os dados utilizados são de automóveis que foram alvos de *Recalls* entre os anos de 1984 e 1986, e a pesquisa apontou que os proprietários de veículos com dois ou mais anos de idade apresentavam uma taxa de resposta menor se comparadas a de proprietários de veículos mais novos, assim também como as taxas foram menores para proprietários de veículos importados.

Foi verificado que os donos de veículos com defeitos graves apresentaram uma taxa de resposta maior de um *Recall*. E ainda, se notou que o número de unidades envolvidas no anúncio do *Recall*, e utilização da divulgação em mídia impressa não influenciavam a taxa de resposta dos consumidores (HOFFER, PRUITT E REILLY, 1994).

Uma característica importante do procedimento de *Recall* nos EUA é que um chamado pode ser iniciado tanto pela própria montadora de forma próativa, quanto por parte do governo por meio da NHTSA. As convocações realizadas pelo órgão governamental podem ocorrer de forma mais turbulenta tendo de recorrer à justiça, mas como aponta Mcdonald (2006) a maior parte deles ocorrem de forma amistosa.

Explorando esta característica do mercado norte americano, Rupp e Taylor (2002) pesquisaram os dados referentes a *Recalls* dos anos entre 1980 e 1998, procurando responder a duas questões básicas sobre os *Recalls*, utilizando-se de métodos estatísticos para condução da análise.

A primeira questão aborda quem se responsabilizaria por iniciar os *Recalls* automotivos nos EUA e seus eventuais padrões. Nos EUA, os *Recalls* podem ser iniciados através de investigações realizadas pela NHTSA, ou voluntariamente pelas próprias montadoras. Verificou-se que a agência governamental é responsável pela convocação de *Recalls* envolvendo maiores números de unidades chamadas, e que geralmente suas campanhas de *Recalls* envolvem defeitos de menor periculosidade para o usuário (RUPP e TAYLOR, 2002).

Identificou-se que as campanhas iniciadas pela NHTSA envolveram veículos mais antigos, empresas com menor vigor financeiro e casos em que já foram relatados acidentes. Já as empresas montadoras foram responsáveis por campanhas de *Recalls* onde os benefícios a sua imagem excedem os custos envolvidos nos reparos (RUPP e TAYLOR, 2002).

A segunda questão, assim como explorada por Hoffer, Pruitt e Reilly (1994), aborda as

taxas de respostas dos consumidores frente ao anúncio de um *Recall*. Foi verificado que os proprietários respondem mais aos *Recalls* envolvendo montadoras domésticas com defeitos mais perigosos, e para modelos novos.

Os resultados obtidos por Hoffer, Pruitt e Reilly (1994) e Rupp e Taylor (2002) apontaram para uma mesma conclusão com relação às taxas de resposta dos consumidores frente ao anúncio de um *Recall*. Em ambas as pesquisas verificou-se que as maiores taxas de resposta são realizadas quando o defeito envolvido é grave, e também quando os veículos afetados são novos.

A fim de elucidar o comportamento dos *Recalls* em seu país, Bates *et al.* (2007) descreveram as tendências e padrões dos *Recalls* na indústria automotiva do Reino Unido entre os anos de 1992 e 2002. Foi verificado que mais de um milhão de veículos sofreram *Recall* em cinco anos, sendo estimado que um em cada quatro carros já passaram pelo procedimento ou passarão novamente. Também foi identificado que há uma tendência de crescimento na porcentagem de veículos que sofrem *Recalls* e o número de registros de automóveis.

Abordando uma característica crescente nas empresas do setor automotivo, Bandyopadhyay (2010) desenvolveu um modelo que estuda a similaridades e padrões dos *Recalls* de veículos nos EUA devido à utilização de componentes comuns a diversos modelos de veículos.

Investigou-se os *Recalls* das 23 maiores montadoras entre os anos de 1974 e 2008. Identificou-se quatro comportamentos distintos entre as montadoras: (1) as que demonstram um comportamento decrescente no número de *Recalls* no tempo devido a comunalidade das peças, onde se enquadram montadoras como Ford, Jaguar e Renault; (2) as que apresentavam um padrão de aumento dos *Recalls* devido à comunalidade, mas a partir de certo momento começaram a decrescer, como é o caso de montadoras como Hyundai, Mitsubishi, Porsche,

Audi e Volkswagen; (3) as que apresentavam um padrão de decréscimo, mas inverteram o padrão e agora se encontram em crescimento os *Recalls* relacionados a comunalidade, onde se pode citar a Saab e Toyota; (4) e as que sempre mantiveram um padrão de crescimento, onde estão as montadoras Mercedes-Benz, BMW, Volvo e Honda (BANDYOPADHYAY, 2010).

2.4.2 O *Recall* e a imagem das empresas

A imagem que o consumidor e a sociedade em geral tem de uma empresa ou sua marca envolve questões subjetivas e pessoais, e são de difícil mensuração. Ainda assim foram realizados vários estudos abordando exatamente este aspecto, e relacionando-o a quando uma empresa anuncia o *Recall* de um de seus produtos.

Dentro do mercado nacional, Matos (2003) focou-se nas atitudes dos consumidores frente a um *Recall*, abordando aspectos de como os consumidores percebem a mensagem de um *Recall* automotivo quando é citado o nome dos fornecedores, e se isso influencia na sua opinião em relação à marca. Os resultados apontaram que a imagem da empresa pode ser deteriorada.

Explorando esta abordagem, Rhee e Haunschild (2006) investigaram a reputação das empresas e sua interação com os anúncios de *Recall*. O estudo mostrou que a resposta dos consumidores frente a defeitos graves que resultaram num *Recall* são maiores em empresas com maior reputação. Outra contribuição do trabalho diz respeito a aprendizagem das empresas após um *Recall*, verificando-se que empresas com alta reputação e baixa reputação diminuíram mais seus subsequentes *Recalls* comparativamente a empresas com reputação moderada.

Korkofingas e Lawrence (2008) utilizaram-se de um delineamento de experimentos

para avaliação das marcas após o anúncio de um *Recall*. O experimento consistia numa pesquisa apresentando a opção de compra de dois produtos tecnicamente iguais, mas com um de uma marca estabelecida e com um preço maior, e o outro com uma marca menos reconhecida e com preço menor.

Nesta pesquisa, inicialmente os 341 entrevistados no estudo deveriam escolher entre qual das duas marcas comprar e posteriormente eram informados de um *Recall* no produto, assim algum tempo depois eles teriam hipoteticamente perdido o produto e deveriam comprar outro escolhendo novamente entre as duas marcas.

Os resultados mostraram que a perda para marca mais estabelecida é significativamente maior que para marca menos conhecida. Outra questão também identificada foi que a velocidade de resposta da empresa para anúncio e a periculosidade do problema são fatores relevantes na reavaliação da marca por parte dos consumidores.

Nizar e Pons (2009) exploraram como diferentes estratégias adotadas pelas montadoras no advento de um *Recall* afetam sua imagem, lealdade do consumidor e a intenção de compra. Foram elencadas quatro formas de como as empresas podem administrar a situação de um *Recall*, que são: quando a empresa nega o defeito no produto; quando as agências governamentais obrigam a realização do *Recall*; quando o *Recall* é realizado voluntariamente; e quando a empresa realiza uma campanha ostensiva referente ao problema.

A partir destas quatro estratégias foi estruturado um modelo conceitual, elencando-se as hipóteses dessas formas afetarem a imagem da empresa, a lealdade e as intenções de compra dos consumidores. Estas hipóteses foram testadas através das análises estatísticas de um questionário respondido por 573 pessoas.

Os resultados obtidos apontaram que no caso da adoção das estratégias de *Recall* voluntário e campanhas ostensivas, foi gerado um impacto positivo na imagem da empresa

frente ao consumidor. Já no caso da negação do problema por parte da montadora, se identificou um impacto negativo sobre sua imagem (NIZAR e PONS, 2009).

Em outro estudo de caso conduzido no mercado brasileiro por Medeiros e Faria (2009), foi avaliado o impacto do *Recall* na logística reversa de uma montadora, através da aplicação de um questionário buscou-se avaliar o impacto à imagem da empresa, sendo que os resultados apresentados indicaram que a intenção de compra e a imagem da empresa não foram significativamente afetadas.

Piotrowski e Guyette (2010) exploraram os efeitos da crise de *Recall* de 2010 na Toyota, através de uma pesquisa com 109 entrevistados. Observou-se que após a crise a imagem de liderança da empresa foi afetada negativamente na visão do público, constatando-se que 57% dos pesquisados responderam que a maneira como a empresa lidou com a questão do *Recall* foi de alguma forma desapontadora, e desde 50% considerava que a empresa não foi ética.

Com exceção do estudo praticado por Medeiros e Faria (2009), tanto as pesquisas nacionais quanto internacionais relatam que a imagem das empresas é deteriorada de alguma forma após o anúncio de um *Recall*.

2.4.3 A comunicação do *Recall*, a mídia e o consumidor

A necessidade de realização de um *Recall* é identificada pela empresa ou órgão regulamentador através de ocorrências do problema no produto e investigações realizadas por estas. Após a definitiva caracterização da necessidade de um *Recall*, a informação deve ser divulgada para o público consumidor. Essa divulgação deve ser ostensiva e de grande

abragência de forma a atingir o maior número possível de consumidores usuários do produto, e pode ocorrer de diversas formas.

As formas como as empresas devem proceder a divulgação pode variar em diferentes países. Entre elas pode-se citar a comunicação direta com o proprietário através de carta, divulgação através da *internet* nos sítios dos órgãos e das próprias empresas, campanhas das empresas via imprensa, notícias jornalísticas, divulgação de órgãos de defesa do consumidor, notificação no documento de registro anual do veículo entre outras.

Abordando as formas de comunicação, Jolly e Mowen (1985) investigaram como a comunicação de um *Recall* pode afetar o consumidor. Para isso os autores realizaram um experimento controlado, e posterior aplicação de um questionário. O resultado do estudo mostrou que quando a empresa é apresentada como socialmente responsável há sentimentos favoráveis com relação a ela. Outro aspecto explorado é que quando o anúncio é realizado pelo governo, este é visto como mais confiável e objetivo do que os anúncios realizados pelas empresas. E por findar, foi verificado que a divulgação impressa do anúncio também é vista com mais confiança e objetividade que a divulgação através de áudio.

Freitag (2001) explorou como era realizada a cobertura da mídia frente a uma crise que afete uma organização em âmbito internacional, sendo considerado o caso da crise ocorrida em 2000, que atingiu a Bridgestone/Firestone e Ford, referente ao *Recall* de mais de 6,5 milhões de pneus em todo o mundo, sendo que somente nos EUA ocorreram aproximadamente 1400 acidentes com 700 feridos e 175 mortes associadas ao problema.

Analisou-se como a mídia em todo o mundo abordou o tema, que se desenvolveu com grandes implicações entre as duas empresas, sendo verificado que em diferentes regiões e países o tema foi abordado sob diferentes enfoques. Freitag (2001) aponta que diferenças culturais, grau de relação com o tema, interesse governamental, entre outros, influenciaram como o evento foi abordado pela mídia e a imprensa.

Rupp (2001) abordou o tema *Recall* sob o enfoque da cobertura dada em jornais nos EUA, argumentando que após 1981, quando a NHTSA parou de divulgar impressos para cada *Recall*, a cobertura dos anúncios de *Recalls* nos jornais se alterou. Utilizando-se de análise estatísticas, verificou-se que houve maior cobertura em jornais de *Recalls* que envolveram defeitos graves e grande número de veículos.

Analisando como a comunicação de um *Recall* afeta o consumidor, Pastori Filho (2004) estudou o impacto do *Recall* na percepção de valor do consumidor, sendo conduzida uma pesquisa qualitativa através do emprego de um questionário identificando a reatância psicológica, que é como o consumidor reage à informação. Neste mesmo estudo também foi realizada uma pesquisa quantitativa dimensionando o valor percebido pelo consumidor utilizando a técnica da escala Perval. Os resultados indicam que o consumidor não sai ileso de um processo de *Recall*, criando uma memória e uma sabedoria sobre este processo.

Gurau e Serban (2005) pesquisaram a estrutura e características das mensagens de *Recall* publicadas no Reino Unido, através do levantamento de uma amostra de 79 mensagens de *Recall* publicadas no ano de 2003, sendo analisados os seguintes aspectos: identificar elementos de informação contido nas mensagens; analisar a posição adotada pelo fabricante; avaliar o tom das recomendações dadas aos consumidores; identificar padronização nas desculpas inseridas nas mensagens; analisar uma possível correlação entre o conteúdo das mensagens e a periculosidade do defeito envolvido; e identificar a presença de elementos de promoção da empresa na mensagem.

Explorando esses aspectos, verificou-se que há um baixo nível de profissionalismo na construção das mensagens de *Recall*, e que estas apresentam um baixo nível de adaptação em sua estrutura e conteúdo em função do grau do perigo envolvido.

Analisando a comunicação mais rápida e dinâmica que existe atualmente, Rajasekera (2010) abordou o papel da Mídia Social Digital (MSD) no caso do *Recall* realizado pela

Toyota no início de 2010 devido a um problema no acelerador, quando convocou 2,9 milhões de veículos para o reparo. Neste trabalho, o autor explorou como as diversas formas de mídias sociais, como *Facebook*, *Twitter*, *Youtube*, operaram no caso do anúncio do *Recall* da Toyota. Observou que quando ocorre uma má notícia o número de mensagens nas SNS (Social Network Site) aumenta sendo constatado que no caso do *Recall* da Toyota a empresa agiu rapidamente nesse tipo de mídia.

A comunicação de um *Recall* pode acontecer de diversas formas, e a literatura pesquisou como isso pode afetar o consumidor, inclusive explorando as boas práticas para se realizar a comunicação de forma mais efetiva, tentando minimizar os efeitos para a empresa. A comunicação é parte importante do processo de *Recall*, pois é um dos elo entre a empresa e seus consumidores, podendo ser evidenciada através das pesquisas abordando o tema.

2.4.4 O *Recall* e os acidentes de consumo

A saúde e segurança do usuário constituem os principais aspectos envolvendo a ocorrência de um *Recall* e o consumidor, mas ainda assim é um tema pouco explorado na literatura. Isso pode estar relacionado a dificuldade na obtenção de dados de acidentes de consumo, e como filtrar um acidente atrelando-o a um *Recall*.

Rizzoto (2003) afirma que até o ano de 2003 havia mais de 2 milhões de automóveis em circulação no Brasil que tinham atendido aos chamados de *Recall*, o que representava um risco para saúde do usuário e da sociedade.

Explorando exatamente esta deficiência de se obter dados referentes a acidentes de consumo, Mathias e Costa (2007) afirmaram a necessidade de se criar um cadastro nacional de acidentes de consumo. Um acidente de consumo ocorre quando um produto causa algum

tipo de dano ao seu usuário, e é indicada a necessidade de esforços de órgãos governamentais e empresas, para se estabelecer uma base de dados desses eventos apontando que possivelmente o acidente de consumo pode estar causando mais vítimas que acidentes de trabalho.

Abordando o segmento de medicamentos Tong, Tong e Tong (2009) fizeram uma revisão do caso de *Recall* do Vioxx, da indústria farmacêutica Merk. O medicamento era usado para o tratamento de artrite e dores agudas, e foi comercializado de 1999 até 2004, quando através de testes descobriu-se que o medicamento aumentava substancialmente o risco de problemas cardiovasculares e infartos nos usuários. Os autores mostraram esse caso como um exemplo de quanto uma empresa põe os lucros acima da saúde e segurança do usuário.

Uma destacada contribuição para o relacionamento entre os *Recalls* e acidentes de consumo foi dada por Bae e Silva (2010) que investigaram se os *Recalls* realmente contribuem para a redução no número de acidentes com veículos nos EUA. Foi utilizado um modelo sintético para estimar se os *Recalls* tinham efeito sobre a segurança no trânsito. Os resultados mostraram que o *Recall* de um veículo reduz por volta de 20% dos acidentes, sendo que se houvesse um aumento de 10% na taxa de *Recall* de um veículo, isto faria com que a taxa de acidentes se reduzisse em 2%. Também é apresentado que os *Recalls* classificados como perigosos são mais efetivos para a prevenção de acidentes, assim também como *Recalls* realizados por montadoras estrangeiras nos EUA.

A relação entre defeitos em produtos e eventuais acidentes de consumo é de suma importância na caracterização do *Recall* de produtos. Um grande avanço foi a contribuição de Bae e Silva (2010) relacionando o *Recall* e acidentes automotivos, mas como caracterizado por Mathias e Costa (2007), no Brasil esta relação se torna difícil devido a ausência de informações precisas com relação aos acidentes.

2.4.5 Estratégias para administração do *Recall* e o mercado

O aspecto estratégico envolve diretamente as decisões importantes das empresas quanto a administração dos percausos de um *Recall* envolvendo um de seus produtos. Um dos aspectos importantes diz respeito ao capital de mercado da empresa, e como este é afetado pelo *Recall*. Explorando esta abordagem, Rupp (2004) identificou como o anúncio de *Recall* influencia as empresas atingidas no mercado de ações.

Tentou-se identificar qual tipo de defeito atinge mais fortemente o mercado de ações das empresas, e observando-se que defeitos relacionados a *air-bags*, sistema de escapamento e sistema de direção são os que causam maior perda de capital para as empresas. Do lado oposto estão os defeitos relacionados a aquecedores, os quais incorrem em menores perdas às empresas. Também é apontado que os custos indiretos dos *Recalls*, relacionados à perda de capital, são maiores que os custos diretos.

De forma similar Zhao *et al.* (2009) tentaram compreender se o anúncio de um *Recall* afeta os preços de mercado das empresas chinesas. Realizaram análises estatísticas acompanhando a variação no mercado de ações de 29 empresas chinesas entre os períodos de 2002 e 2008.

A pesquisa constatou que as empresas sofreram com perdas no mercado de ações após os anúncios de *Recall* em seus produtos, sendo a indústria alimentícia significativamente mais afetada que a indústria automobilística. Este fenômeno foi creditado ao maior alcance em número de consumidores dos produtos alimentícios.

Também foi realizada uma comparação com estudos similares realizados no mercado norte americano, e observou-se que apesar dessas empresas também serem afetadas negativamente, a variação negativa foi menor do que no mercado chinês.

Visando acrescentar subsídios o tema, Chen, Ganesan e Liu (2009), tentaram apontar como uma estratégia pró-ativa (ao invés de uma estratégia passiva) influencia o mercado de ações. Indicou-se que do ponto de vista dos acionistas, a empresa que adota uma estratégia pró-ativa em relação aos *Recalls* sofrem mais perdas no mercado de ações. Este fenômeno é atribuído ao mercado de ações interpretar a estratégia pró-ativa como um sinal de defeitos graves nos produtos e grandes perdas financeiras. Também é mostrado que empresas com uma reputação menor estão mais propensas a utilizar-se de uma estratégia pró-ativa.

2.4.6 Outras abordagens do *Recall*

O advento de um *Recall* requer antes de qualquer coisa uma caracterização legal e a existência de uma regulamentação governamental para seu controle. Estas regras variam de país para país, e trazem consequências diretas para o melhor monitoramento e acompanhamento, tanto por parte governamental, quanto por parte das empresas e por pesquisas relacionadas.

Explorando a legislação norte americana de *Recalls*, Mcdonald (2006) questiona a forma e a eficácia como é realizado o *Recall* nos EUA pela NHTSA. Verificou-se que o sistema de *Recalls* norte americano encontrava-se em estagnação, pois era conduzido a um grande número de *Recalls* com pouca participação dos proprietários.

Outros pontos que o autor apresentava como críticos na política de *Recalls* da NHTSA eram: (1) as montadoras aceitavam todos os tipos de *Recalls* impostos pela NHTSA, não os questionando legalmente a fim de preservar sua imagem; (2) o papel da NHTSA encorajando advogados a questionarem juízes para a realização de *Recalls*; (3) a NHTSA insistir no envio de cartas de *Recall* utilizando um jargão incompreensível; (4) proprietários não tem responsabilidade nenhuma em realizar o *Recall* de seus veículos, não havendo punição para

quem não realiza o procedimento.

Dada a característica multifacetada do evento de um *Recall*, que envolve diversas formas de interações com a empresa e seus consumidores, torna-se dificultosa a tarefa de se desenvolver ferramentas para gerenciar o problema.

Dai, Tseng e Zipkin (2010), exploraram a questão do projeto de sistemas de rastreabilidade para o *Recall* de produtos, propondo um modelo sistemático de rastreabilidade para melhor administrar o *Recall* de produtos, incorporando novas tecnologias por toda a cadeia de suprimentos.

Este estudo utilizou diferentes graus de precisão e diferentes níveis de codificação através de tecnologias como ID e RFID (Radio Frequency Identification – Identificação por Rádio Frequência). A pesquisa mostrou que melhorando o nível de rastreabilidade através do RFID ou a precisão através da adoção de ID, consegue-se uma redução dos custos devido a responsabilidade sobre o produto.

Sezer e Haksöz (2010) propuseram um algoritmo matemático para encontrar o tempo de parada ótimo (*optimal stopping*), conceito que se refere a encontrar o momento ótimo para se tomar uma ação para minimizar os custos, o que no caso se refere aos custos de se realizar um *Recall* do produto.

Os autores desenvolveram um raciocínio, até chegarem em um modelo básico que visa encontrar o momento ótimo para se minimizar os custos de um *Recall*. Para desenvolver o modelo argumenta-se que um ponto de extrema importância é o foco no sistema de pós-venda dos produtos, para se rastrear quando os produtos apresentam defeitos. O modelo desenvolvido é apenas teórico, sendo ressaltado pelos autores a necessidade de maiores aprofundamentos nesse campo.

Conforme verificado existem diferentes abordagens para o tema do *Recall*, dessa forma para melhor posicionar esse assunto desenvolveu-se uma compilação das diversas

abordagens e seus autores, conforme apresentado no Quadro 2.

ABORDAGENS	AUTORES
Padrões de Recalls	Hoffer, Pruitt e Reilly (1994); Rupp e Taylor (2002); Bates et al. (2007); Bandyopadhyay (2010);
Imagem das empresas	Matos (2003); Rhee e Haunschild (2006); Korkofingas e Lawrence (2008); Nizar e Pons (2009); Medeiros e Faria (2009); Piotrowski e Guyette (2010)
Comunicação mídia e o consumidor	Jolly e Mowen (1985); Freitag (2001); Rupp (2001); Pastori Filho (2004); Gurau e Serban (2005); Rajasekera (2010);
Acidentes de consumo	Mathias e Costa (2007); Tong, Tong e Tong (2009); Bae e Silva (2010);
Estratégias de administração	Rupp (2004); Zhao et al. (2009); Chen, Ganesan e Liu (2009);
Outras	Mcdonald (2006); Daí, Tseng e Zipkin (2010); Sezer e Haksöz (2010);

Quadro 2 - Diferentes abordagens sobre o Recall

As ferramentas desenvolvidas na literatura sobre o tema do *Recall* ainda são muito recentes, teóricas e totalmente experimentais, não tendo ainda nenhuma aplicação prática. Tendo em vista a dificuldade em se realizar estes avanços espera-se que com o amadurecimento das idéias e com o desenvolvimento de novas abordagens possa-se atingir resultados práticos no futuro.

2.5 A REGULAMENTAÇÃO DO *RECALL* NOS EUA

As primeiras movimentações sociais para a criação de normas regulamentadoras para administração do *Recall* nos EUA (Estados Unidos da América do Norte) se deram em 1965 através do *best seller* de Ralph Nader, “*Unsafe at any speed*”, além das movimentações de grupos de consumidores ativistas. No livro o autor expõe alguns defeitos de veículos da época, os quais atentavam contra a segurança do usuário, podendo levar a uma colisão do veículo.

Após a publicação do livro, em 9 de setembro de 1966, o congresso americano instituiu o *Vehicle Safety Act* - Ato de Segurança em Veículos, que tinha como propósito reduzir os acidentes e danos causados às pessoas devido a acidentes de trânsito. Juntamente com a publicação do ato foi criada a *National Traffic Safety Agency*, que tinha como finalidade estabelecer os padrões de segurança para veículos automotores (MCDONALD, 2001).

Com o advento do *Vehicle Safety Act*, o congresso americano também publicou o *Highway Safety Act*, o qual tinha como objetivo coordenar financeiramente os programas de segurança nas estradas, assim como acelerá-los. Também foi criada a *National Highway Safety Agency* para coordenar estas ações, embora em menos de um ano as duas agências foram unificadas, criando a *National Highway Safety Bureau* (MCDONALD, 2001).

Após mais algumas alterações na estrutura departamental dentro do governo norte americano e uma alteração no Ato de 1966, o congresso publicou o Highway Safety Act of 1970 com várias mudanças profundas, e instituiu a *National Highway Traffic Safety Agency* (NHTSA) que perdura até hoje.

Após emendas menores em 1983, a NHTSA já se configurava como nos dias de hoje, sendo responsável por reduzir mortes, danos, e perdas econômicas decorrentes de acidentes com veículos automotores. Para atingir este objetivo ela atua de cinco formas distintas: (1) estabelecendo padrões de segurança para veículos automotores e seus equipamentos; (2) investigando defeitos de segurança em veículos; (3) estabelecendo padrões para economia de combustível; (4) supervisionando subvenções estaduais e locais de modo a conduzir programas de segurança; (5) e conduzindo pesquisas sobre o comportamento dos motoristas e segurança no trânsito para desenvolver melhorias de segurança.

Existe um grande processo para que a NHTSA cumpra parte de seu papel investigando defeitos em veículos e determine um *Recall* nos EUA. Inicialmente é realizada uma filtragem

nas reclamações recebidas pela agência, e se identifica tendências e principalmente defeitos que envolvam a segurança das pessoas.

Após vários trâmites administrativos, com possibilidade de recursos judiciais da empresa envolvida, o *Recall* é determinado e a empresa compelida a efetuar o reparo (MCDONALD, 2001).

2.6 A REGULAMENTAÇÃO DO *RECALL* NO REINO UNIDO

No Reino Unido, os *Recalls* são controlados pela *Vehicle and Operator Services Agency* (VOSA), vinculada ao *Department for Transport* (DfT). A agência foi criada em 1º de abril de 2003, após a fusão de duas outras agências vinculadas ao DfT (VOSA, 2010).

A VOSA atua na segurança das estradas e no desenvolvimento de padrões de melhoria, basicamente em seis áreas distintas descritas a seguir: (1) supervisiona os testes através das agências que realizam a inspeção de veículos com mais de três anos de uso, para assegurar que ainda atendem os padrões ambientais e de segurança rodoviária; (2) presta apoio e emite licenças para condução de caminhões e ônibus; (3) presta suporte administrativo para registro de ônibus; (4) realiza testes e inspeções gerais em veículos; (5) investigações de acidentes, segurança no tráfego e monitoramento de *Recalls*; e (6) atua na educação de condutores (VOSA, 2010).

O *Recall* de produtos na União Européia é regulamentado pelo *General Product Safety Regulations 2005*. Baseado nesta regulamentação, e atendendo as especificidades locais foi desenvolvido o *Code of Practice on Vehicle Safety Defects* no Reino Unido. Este código foi desenvolvido pelo DfT em conjunto com associações comerciais representando os fabricantes de veículos (VOSA, 2010).

Este código apresenta as linhas gerais e procedimentos para o *Recall* de veículos e componentes que têm defeitos relacionados a segurança que trazem risco significativo aos ocupantes dos veículos. Além deste código esclarecendo práticas para *Recall* de veículos, foram desenvolvidos outros dois códigos específicos para *Recalls* de pneus e rodas, e para bicicletas.

É responsabilidade do fabricante comunicar a VOSA quando há evidências substanciais que confirmam a existência de um defeito que afeta a segurança do usuário e o defeito parece ser comum a várias unidades que estão a venda no Reino Unido. O número de unidades necessárias para convocação de um *Recall* é determinado conjuntamente entre o fabricante e a VOSA.

Quando um fabricante notifica a VOSA sobre um *Recall* ele deve informar a natureza do defeito e o número estimado de unidades atingidas, o risco de segurança envolvido, e a ação planejada para sanar o defeito. Além da identificação de um defeito de segurança no veículo ser informado pelo fabricante, a VOSA também pode requerer informações e cooperação do fabricante se ela identificar algum possível defeito.

Após a oficialização do *Recall* o fabricante tem a obrigação de comunicar os proprietários das unidades afetadas e reportar a VOSA em intervalos frequentes a taxa de resposta dos proprietários (VOSA, 2010).

2.7 A REGULAMENTAÇÃO DO RECALL NA AUSTRÁLIA

Na Austrália, o advento de um *Recall* deve ser informado pelo fabricante ao *Minister for Competition Policy and Consumer Affairs* (MCPCA) dois dias antes de seu início, sendo que este órgão também pode ordenar o *Recall* compulsório de um produto. A *Australian*

Competition and Consumer Commission (ACCC) é responsável pelo controle, monitoramento e auditoria na efetividade dos *Recalls* de produtos (Austrália, 2010). Sendo que na legislação australiana o *Recall* é caracterizado no *Trade Practices Act 1974* (AUSTRÁLIA, 1974).

A ACCC recebe a comunicação do ministério e supervisiona o *Recall* para assegurar a efetiva retirada do mercado dos produtos afetados. Há algumas formas caracterizadas para se iniciar um *Recall* na Austrália, que são: voluntariamente pela própria empresa; pela reclamação dos consumidores; detecção por alguma indústria ou organização de consumidores; ou por detecção da própria ACCC (AUSTRÁLIA, 2010).

A ACCC é o órgão responsável pelo acompanhamento dos *Recalls* no mercado australiano, mas existem outras agências das áreas específicas que também devem ser informadas dos *Recalls* realizados, como por exemplo, as agências de alimentos, veículos, produtos terapêuticos, agricultura e veterinária, e produtos elétricos.

As responsabilidades da empresa que convocou o *Recall* são: realizar uma análise dos riscos envolvidos; parar a distribuição e produção do produto; retirar o produto do mercado; notificar os órgãos regulatórios; notificar o público; notificar representantes internacionais; notificar representantes domésticos; facilitar o retorno dos produtos; armazenar e dar destinação segura para os produtos; documentar um plano ou estratégia para o *Recall*; manter arquivos e procedimentos para facilitar o *Recall*; disponibilizar relatórios de andamento do *Recall* aos órgãos regulatórios. Ao final da campanha do *Recall* a empresa deve enviar um relatório final contendo diversas informações aos órgãos regulatórios (AUSTRÁLIA, 2010).

2.8 O RECALL NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA: BREVE CONTEXTO E EVOLUÇÃO

Segundo Rizzotto (2003), a Ford teria revelado ser a primeira empresa a realizar um

Recall com o chamamento do Ford Corcel em 1968, ao lado da General Motors que também nos anos 60 teria feito *Recall* de caminhões. Em 1983, o modelo Chevette teria sido alvo de um *Recall* devido a problemas no freio, e a Volkswagen teria realizado em 1988, o *Recall* do modelo Santana.

O fato é que anteriormente a 1999 as informações sobre *Recalls* eram muito imprecisas, pois não havia o controle do poder público, sendo que a partir deste ano passaram a constar no DPDC as primeiras informações sobre *Recalls* divulgadas em sua base de dados em seu sítio na internet (BRASIL, 2010a).

Dos arquivos disponíveis, verifica-se que o primeiro *Recall* da indústria automotiva nacional (para automóveis de passageiro e uso misto que foram produzidos no Brasil) registrado no DPDC tomando como base a data de comunicação, foi o *Recall* promovido pela Volkswagen referente ao automóvel Gol comunicado em 27 de Junho de 2000, ocasionado por uma falha no sistema de fechamento das portas. Também dos dados registrados no DPDC verifica-se que o veículo mais velho que foi alvo de um *Recall* foi o Golf da Volkswagen, fabricado em 1990 (BRASIL, 2010a).

Cabe destacar que de todas as informações exigidas da empresa que comunica um *Recall* ao DPDC conforme disposto na portaria nº 789 em seu art. 2, estão disponíveis ao público apenas as seguintes informações: nome do fornecedor; produto/modelo; período de fabricação; especificação do lote; data de comunicação do *Recall*; número do procedimento do DPDC; descrição do defeito e do risco.

Não são divulgadas informações importantes, tais como: quantidade de produtos afetados, medidas adotadas para resolver o defeito, modo que o defeito foi detectado pelo fornecedor, dentre outros.

De forma geral, os eventos de *Recalls* no Brasil recebem reconhecimento da mídia,

mas são pouco contemplados em estudos acadêmicos (PASTORI FILHO, 2004). Apesar dessa exposição pela mídia, essas comunicações veiculadas têm pouco apelo visual e não atingem eficazmente seu público alvo (RIZZOTTO, 2003).

Dos vários casos de *Recall* da indústria automotiva nacional, alguns casos são emblemáticos no cenário nacional devido a sua repercussão e desdobramentos legais e judiciais. Pode ser citado o caso do *Recall* do GM Corsa devido a um problema com a fixação do cinto de segurança, que envolveu processos judiciais devido a vítimas fatais decorrido do problema. Este *Recall*, inclusive, foi o primeiro em que uma montadora reconheceu publicamente haver vítimas decorrentes do problema, e recebeu a maior multa até então aplicada (RIZZOTTO, 2003).

Outro caso emblemático de *Recall* é referente ao Volkswagen Fox ocorrido em 2008, quando foi publicada uma matéria numa revista especializada em automóveis, que apresentava o caso de um proprietário que teve seu dedo amputado pelo sistema de rebatimento do banco traseiro. Inicialmente, a Volkswagen não realizou um comunicado de *Recall*, alegando que não se tratava de um defeito, mas sim do mau uso do equipamento, não sendo respeitado o procedimento descrito no manual do usuário, mas se dispôs a realizar uma ação reparadora para o problema. Somente após a ação do Ministério Público é que a montadora anunciou o *Recall* (MEDEIROS e FARIA, 2009).

2.9 A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: BREVE CENÁRIO

Segundo a Federação Nacional de Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE), em 2009 o Brasil subiu uma posição no ranking mundial de vendas de veículos considerando automóveis e comerciais leves, ficando na quinta posição.

Internamente, após uma queda em 2008, o número de emplacamentos aumentou no ano seguinte.

A distribuição por sub-segmentos, mostra que as mais de três mil concessionárias existentes no país, comercializaram em 2009 mais da metade de veículos que se enquadravam na classificação “de entrada” e “hatch”. A frota de automóveis circulantes em território nacional ultrapassou 34 milhões e têm uma idade média de 12,8 anos (FENABRAVE, 2010; ANFAVEA, 2010).

Para as empresas, tanto de bens quanto de serviços, atuarem no mercado comercializando seus produtos elas devem coordenar e administrar um grande número de informações referentes a operacionalização de seus negócios.

Considerando de uma forma mais abrangente, cada organização não está isolada na realização de suas atividades, elas desenvolvem relacionamentos com outras empresas, organismos, pessoas, que colaboram e interagem em suas atividades dentro do conceito de *Supply Chain Management* (SCM).

Alves Filho *et al.* (2004) estudaram a cadeia de suprimentos no setor automotivo, e consideraram a gestão da cadeia de suprimentos um corpo de conhecimentos ainda em construção, que pode ser aplicado com a finalidade de coordenar as ações das diversas empresas ou unidades produtivas, que constituem os elos e a cadeia de elos para a produção de um conjunto de bens e serviços.

Observando as necessidades isoladas da gestão de uma organização, e considerando que uma cadeia de suprimentos é formada por um conjunto de empresas, a integração desse conjunto leva a um elevado grau de complexibilidade. Isso foi anteriormente observado por Barbosa e Hamacher (2005), verificando que o aumento da oferta de variações de um produto repercute também na complexibilidade desta cadeia.

Focalizando especificamente a cadeia de suprimentos da indústria automotiva, e admitindo as montadoras como líderes na tomada de decisões desta cadeia, verifica-se que os estudos podem ser caracterizados em três tipos básicos de abordagens: a montante, a jusante e de mercado ou estratégicos.

Os estudos a montante na cadeia (considerando a partir da montadora) aparecem em grande número na literatura, talvez por ser a região onde se concentram grande parte dos participantes, e abordam as relações e práticas das empresas fornecedoras das montadoras, observando o processo de desenvolvimento de produto dentro do setor de auto peças (SILVA *et al.*, 2010; TOLEDO *et al.*, 2008), utilização da abordagem da melhoria contínua (GONZALEZ e MARTINS, 2007), caracterização da logística de suprimentos entre os fornecedores e montadoras (GUARNIERI e HATAKEYAMA, 2010; PIRES e SACOMANO NETO, 2010;) e outros.

Nos estudos a jusante na cadeia, que compreendem as relações e práticas das montadoras, suas distribuidoras (concessionárias) e o cliente final, podem ser identificados estudos que pesquisaram as formas de relacionamento e distribuição utilizadas pelas montadoras e suas implicações (TORTATO e MARX, 2004; FERREIRA, 2005; RICARTE, SOUSA e HOLANDA, 2004;). E também outros estudos que analisaram as percepções de satisfação e fidelidade dos clientes finais em relação a montadora e suas distribuidoras (URDAN e ZUNIGA, 2001; LIRA, RAMOS e RAMOS, 2005).

E finalmente, as pesquisas que englobam as características, padrões e tendências, assim como as estratégias de atuação das montadoras no mercado. Holweg e Greenwood (2001) investigaram a variedade de produtos, ciclos de vida e as taxas de inovação da indústria automotiva no Reino Unido. Scavarda, Barbosa e Hamacher (2005) investigaram os padrões na indústria brasileira, fazendo inclusive uma comparação com a Europa. Santos (2007) discorreu sobre a reestruturação da indústria automotiva na América do Sul, já

Scavarda e Hamacher (2001) abordaram a evolução da cadeia exclusivamente no Brasil, e Castro e Ferreira (2009) os desdobramentos da crise financeira que afetou o mundo.

2.10 MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas diferentes ferramentas estatísticas para realização das análises envolvendo as informações referentes aos *Recalls*.

Segundo Levine *et al.* (2008) a estatística é o ramo da matemática que transforma dados em informações úteis para indivíduos responsáveis pela tomada de decisão. Montgomery e Runger (2009) caracterizando a estatística aplicada as engenharias, definem que este é o campo que lida com a coleta, apresentação, análise e uso dos dados para tomar decisões, resolver problemas e planejar produtos e processos.

Dentre as abordagens aplicadas nesse trabalho, a mais utilizada foi a estatística descritiva que é o ramo da estatística que coleta, sintetiza e apresenta os dados (LEVINE *et al.*, 2008). Esta ferramenta é utilizada para a descrição e apresentação das informações de forma organizada e sistemática, buscando esclarecer e identificar comportamentos, padrões ou tendências nos dados.

Também foram utilizadas ferramentas do ramo da estatística inferencial, que se utiliza de dados de amostras para tirar conclusões sobre a população inteira (LEVINE *et al.*, 2008).

Um dos métodos utilizados é o teste F , que verifica se duas populações possuem a mesma variabilidade, através de sua variância (MONTGOMERY E RUNGER, 2009), onde a estatística é dada por:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (1)$$

O teste F verifica se a variabilidade das duas amostras tomadas em determinada análise têm a mesma variância. Isso é necessário quando se irá aplicar outros testes que têm como pré requisito a variância das amostras serem estatisticamente iguais.

Essa premissa é necessária, por exemplo, na aplicação do teste t , onde se verifica se há uma diferença significativa entre as médias aritmética das duas populações. A estatística do teste t é dada por:

$$t = \frac{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (2)$$

Tanto no teste F quanto no teste t são levantadas as hipóteses de igualdade, para as variâncias e para as médias, que são então aceitas ou rejeitadas a partir dos resultados. Para ambos os testes a hipótese de igualdade é aceita se o *valor-P* calculado for maior que o nível de significância α adotado (neste trabalho $\alpha=0,05$).

Outra abordagem utilizada no trabalho é a análise de variância (ANOVA), que utiliza-se de um teste F para verificar diferenças em duas ou mais médias aritméticas. Uma ANOVA verifica a variação entre os grupos das amostras e dentro dos grupos das amostras, e analisar diferenças entre as médias aritméticas entre os grupos. Também são levantadas hipóteses de igualdade de médias, que são testadas, e aceitas ou rejeitadas a partir dos testes (da mesma forma que mostrado anteriormente, aceitando a hipótese de igualdade quando o *valor-P* for maior que o nível de significância α adotado).

Além destes testes estatísticos, também se utilizou do *Design of Experiments* (DOE) nas análises. O DOE é uma técnica multivariada de interdependência que busca sintetizar as relações observadas entre um conjunto de variáveis inter-relacionadas, buscando identificar

fatores comuns (FÁVERO *et al.*, 2009).

Esta técnica é utilizada para observação da interação entre duas ou mais variáveis, e o comportamento da variável de resposta. Numa análise de DOE denomina-se cada variável analisada de fator, e atribui-se níveis distintos de variação para cada fator. Através da variação dos fatores pelos níveis atribuídos, observa-se o comportamento da variável resposta, verificando-se assim essa interação.

A interação dessas variáveis pode-se dar através de modelos matemáticos empíricos, como o modelo linear e o quadrático conforme as equações 3 e 4 a seguir:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 \quad (3)$$

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{12}x_1x_2 \quad (4)$$

Assim, utilizando-se desses métodos estatísticos analisou-se o comportamento, padrões e tendências dos *Recalls* automotivos no Brasil.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA APLICADA

Marques *et al.* (2006) caracterizam pesquisa como sendo a atividade básica da ciência na indagação e construção da realidade, e ainda menciona que esta representa a busca de uma resposta significativa a uma dúvida ou problema.

Os autores salientam que para uma pesquisa seja qualificada como científica devem ser aplicadas a metodologia científica e técnicas adequadas, visando se obter dados fidedignos para conhecer e compreender o dado fenômeno.

Lakatos e Marconi (1991) também caracterizam o conhecimento científico como sendo (1) contingente, pois suas proposições têm veracidade ou falsidade conhecida através da experimentação; (2) sistemático, por ser um conhecimento ordenado logicamente formando um sistema de idéias; (3) verificável, onde as afirmações que não podem ser comprovadas não pertencem ao âmbito da ciência; e (4) falível, por não ser definitivo, absoluto ou final.

Para este trabalho foi desenvolvida uma pesquisa com objetivos exploratórios, buscando compreender melhor os padrões e características dos *Recalls* na indústria automotiva brasileira. O objeto do *Recall* foi analisado sob diversas abordagens, tanto isoladamente quanto sua interação com outras variáveis relacionadas, evidenciando suas características e padrões de ocorrência.

Destaca-se ainda que para realização deste trabalho foi admitido o pressuposto (P1) de que a existência de falhas externas da qualidade do produto, e o conseqüente anúncio de um *Recall*, faz-se com que surjam diversas conseqüências que afetam direta e indiretamente a administração da empresa e sua gestão da qualidade. Assim como a situação inversa (P2), em que a sua forma de gestão da qualidade pode vir a desencadear um anúncio de *Recall*.

O aspecto geral de pesquisa aplicado no trabalho pode ser visto na Figura 1 a seguir.

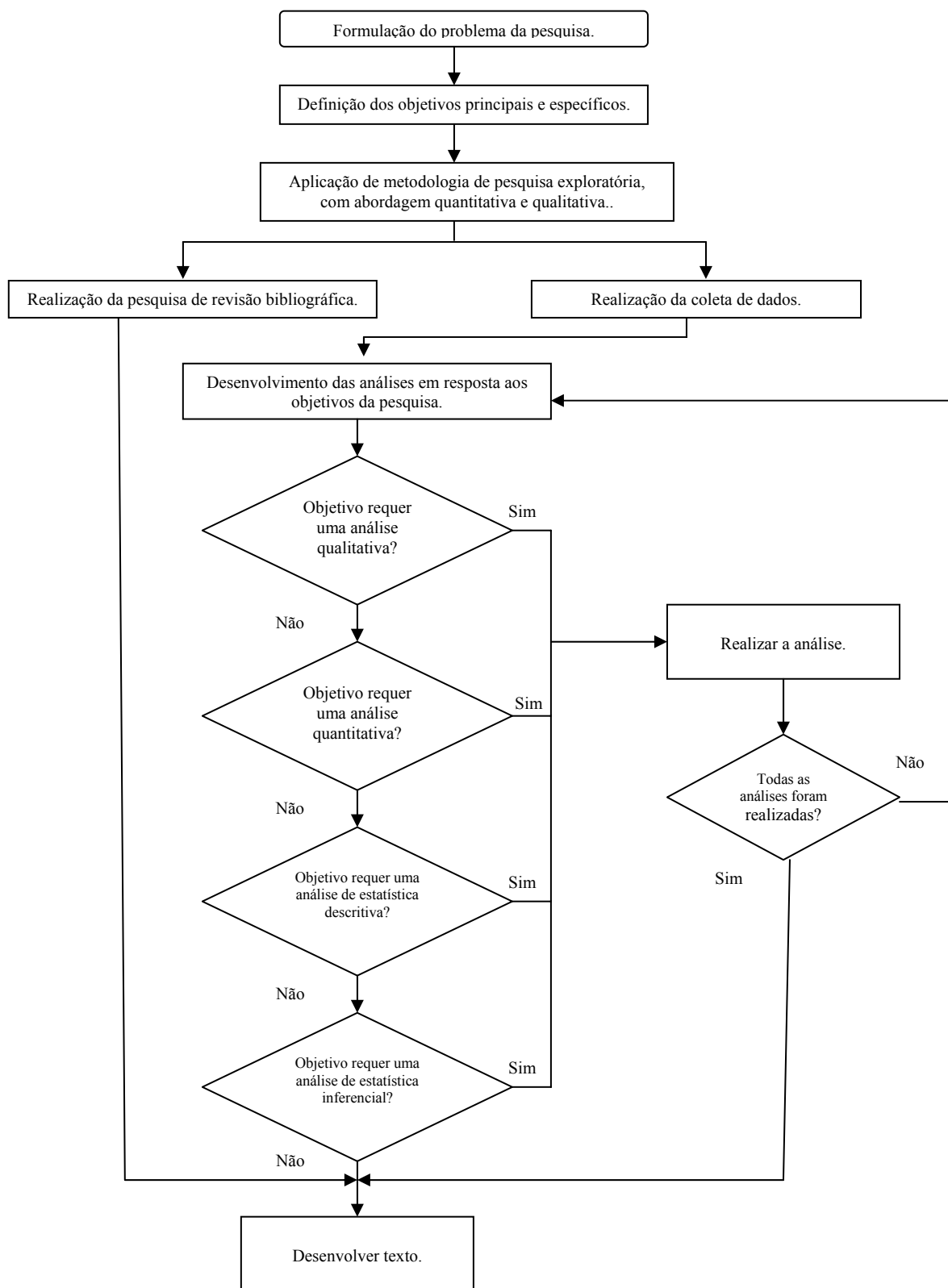


Figura 1 – Fluxograma de pesquisa aplicada

Na maioria das análises realizadas foi utilizada uma abordagem quantitativa, que é aquela cujos dados podem receber um tratamento estatístico, mas em certos casos também foi utilizada a abordagem qualitativa.

Em função da diversidade das análises, foram utilizadas várias formas de abordagens, como a indutiva, hipotético dedutiva e analítica. Como afirmam Marques *et al.* (2006) a dedução e a indução, assim como a síntese e a análise não são métodos isolados de pesquisa, pois se completam e apenas são divididos para fins didáticos.

Em alguns casos foi utilizado a metodologia indutivo e analítica, o qual realiza a análise do particular para o geral, como por exemplo, na análise descritiva que revela quais as empresas e componentes mais afetados nos anúncios de *Recalls*. Em outros casos, a abordagem adotada foi hipotético dedutiva, citando como exemplo a análise que verificou se o anúncio de um *Recall* afeta a demanda do produto.

Neste ponto cabe uma diferenciação da caracterização dos termos “metodologia” e “método” aplicados neste trabalho.

A metodologia da pesquisa se refere aos aspectos gerais da forma como o problema é abordado, e conforme citado anteriormente pode ser realizada de forma dedutiva, indutiva, hipotético dedutiva entre outras. A metodologia aponta uma visão holística e global de abordagem do problema da pesquisa, que conforme seu desenvolvimento utiliza-se de métodos diversos para obtenção dos resultados.

Os métodos da pesquisa são as formas específicas, ferramentas diversas utilizadas na tratativa, levantamento e análise dos dados. Os métodos são aplicados em casos particulares e específicos para investigação do problema.

Assim, para se atingir os objetivos utilizando-se da metodologia exploratória, foram empregados alguns métodos estatísticos, como por exemplo, a estatística descritiva, análise de

correlação, análise de variância e delineamento de experimentos com algumas variáveis independentes e o *Recall* como variável resposta.

O Quadro 3 a seguir apresenta um resumo das abordagens aplicadas em cada análise realizada, que serão detalhadas nos próximos tópicos.

	Análise	Item	Anos envolvidos	Abordagem	Fonte dos dados	Método de análise
Características Gerais	Análise dos conceitos de Recall	4.1.1	n/a	Qualitativa	Regulamentação de cada país	Análise documental
	Análise das características dos Recalls no Brasil	4.1.2 e 4.1.3	2000 a 2010	Quantitativa	DPDC; PROCON;	Estatística descritiva
	Comparação dos dados do Brasil com outros países	4.1.4	2000 a 2010	Quantitativa	DPDC; PROCON; NHTSA; VOSA; ACCC; OICA;	Estatística descritiva
	Análise das informações de Recalls divulgadas pelas montadoras	4.1.5	n/a	Qualitativa e Quantitativa	Sites das empresas; DPDC; PROCON;	Estatística descritiva; Teste F; Teste t;
Interação com outras variáveis	Análise da influência entre o volume de produção de veículos e o número de Recalls	4.2.1	2000 a 2010	Quantitativa	ANFAVEA; DPDC; PROCON;	Regressão linear; Correlação;
	Análise da influência do anúncio de um Recall sobre a demanda de veículos	4.2.2	2001 a 2009	Quantitativa	ANFAVEA; DPDC; PROCON;	Análise de variância (ANOVA)
	Análise da interação entre o número de modelos e o volume de produção frente ao Recall	4.2.3	2000 a 2010	Quantitativa	ANFAVEA; DPDC; PROCON;	Delineamento de experimentos (DOE)
Indicadores	Taxa de incidência de defeitos	4.3.1	2002 a 2010	Quantitativa	DPDC; PROCON;	Estatística descritiva
	Tempo médio de produção com defeito e de divulgação do defeito	4.3.2	2000 a 2010	Quantitativa	DPDC; PROCON;	Estatística descritiva

Quadro 3 – Resumo de abordagens aplicadas nas análises

Para realização da maior parte das análises foi utilizado o *software Microsoft Excel*, exceto quando indicado no texto a utilização de outra ferramenta.

3.1 AS FONTES E FORMAS DE DELIMITAÇÃO DOS DADOS

Nesta pesquisa foram utilizados dados referentes aos *Recalls* e a indústria automotiva provindos de várias fontes de onde se pode destacar: DPDC, ANFAVEA, FENABRAVE, OICA, NHTSA, VOSA, ACCC, PROCON, e os sítios da internet das montadoras de veículos. Os dados referentes aos anúncios de *Recalls* no Brasil foram extraídos do DPDC e PROCON, *Recalls* nos EUA da NHTSA, *Recalls* no Reino Unido da VOSA, *Recalls* na Austrália da

ACCC, dados referentes à indústria automotiva nacional foram coletados junto à ANFAVEA e FENABRAVE, dados da indústria automotiva mundial da OICA, e alguns dados secundários particulares de cada montadora de seus respectivos sítios da internet.

De forma geral a abrangência dos dados utilizados na pesquisa compreende o período entre os anos de 2000 e 2010. Em algumas análises realizadas nesta pesquisa este período de 11 anos sofreu alteração em função da impossibilidade da utilização dos dados de alguns anos, sendo que na ocorrência desta situação foi feita uma menção sobre a delimitação e os motivos que levaram a restrição.

De forma similar, outros dados foram delimitados em função de sua disponibilidade, conforme a necessidade e objetivos da análise específica realizada.

Em algumas situações, a fim de analisar exclusivamente dados referentes a produção nacional de automóveis, os dados foram delimitados apenas em automóveis de passageiro e automóveis de uso misto produzidos exclusivamente em território nacional, ou seja, não foram contabilizados automóveis comercializados no mercado brasileiro mas são importados de outros países.

Em outras situações foram utilizados dados totais, ou seja, da forma como foram obtidos em cada base de dados. E em situações em que foram realizadas comparações entre dados de diferentes fontes, foi dada especial atenção ao alinhamento dos dados, observando se estes representavam universos com as mesmas características.

Ainda nas situações que foram realizadas comparações e apresentação da situação brasileira na questão de *Recalls* frente a outros países, foram utilizadas informações da indústria automotiva destes países e os dados destes em relação aos seus *Recalls*. Estas informações foram obtidas através das agências controladoras e regulamentadoras do *Recall* nos respectivos países, como por exemplo, a NHTSA nos Estados Unidos e a VOSA no Reino

Unido.

Devido à abrangência das diferentes formas de análises realizadas no trabalho, nas próximas seções, será abordada cada forma específica de análise, estabelecendo delimitações e metodologias aplicadas, além da indicação de eventuais peculiaridades.

3.1.1 Condução da pesquisa para análise dos conceitos de *Recall* no Brasil e em outros países de referência

Esta análise foi realizada com uma abordagem qualitativa. Foram compiladas as informações da legislação e regulamentação de *Recall* de quatro países, Brasil, Austrália, EUA e Reino Unido, e realizou-se uma análise de suas similaridades e diferenças. As informações das regulamentações foram obtidas através das agências reguladoras de cada país: DPDC (Brasil), ACCC (Austrália), NHTSA (EUA), e VOSA (Reino Unido). Os quatro países foram selecionados em função da disponibilidade dos dados, importância econômica de seu mercado automotivo e em relação aos aspectos geográficos, ou seja, considerando os mercados da América do Sul, América do Norte, Europa e Oceania.

Este método se refere a análise aplicada no item 4.1.1.

3.1.2 Condução da pesquisa para análise das características dos *Recalls* no Brasil

Para realização das análises deste tópico foram realizadas de forma quantitativa, e utilizadas as informações de *Recalls* obtidas no DPDC e PROCON. As informações básicas divulgadas nas bases de dados desses órgãos são o nome do fornecedor, nome do modelo,

período de fabricação, especificação do lote através do número de chassis, data da comunicação do *Recall*, a fonte da informação, e o texto de convocação divulgado pelo fornecedor.

A análise contemplou o período entre os anos de 2000 e 2010, contabilizando-se 321 *Recalls*. Deste total há três anúncios que estão na base de dados, mas não possuíam informações completas, o que fez com que não fosse possível utilizá-los integralmente na análise. Assim, quando possível o total de 321 *Recalls* foi utilizado, quando não possível, estes três anúncios foram excluídos e a amostra ficou com um total de 318 anúncios de *Recall*. Durante o texto nas análises foi informado qual destas duas situações se aplicou.

Assim, com os dados levantados, foram realizadas análises utilizando-se da estatística descritiva.

Este método se refere as análises aplicadas nos itens 4.1.2 e 4.1.3.

3.1.3 Condução da pesquisa para comparação dos dados gerais do *Recall* no Brasil e em outros países

Foi realizada uma análise quantitativa e comparativa entre os dados de *Recall* de quatro países. Para realizar esta análise utilizou-se dados referentes aos números de *Recalls* de cada país provindos de suas respectivas agências reguladoras, DPDC (Brasil), NHTSA (EUA), VOSA (Reino Unido), e ACCC (Austrália), além dos dados referentes a produção de veículos provindos da OICA.

Para todos os dados referentes aos *Recalls* dos países, foram considerados os anúncios através de sua numeração. Em todos os casos um anúncio de *Recall* pode aparecer mais de uma vez entre os dados quando este envolve mais de um modelo ou numerações de chassi

diversas, assim todos os anúncios repetidos foram excluídos para não gerar ambigüidade.

Na realização dos cálculos para obtenção dos tempos médio de fabricação e de detecção da falha nos produtos, foram excluídos todos os anúncios de *Recall* que não apresentavam informações suficientes para sua realização.

Na análise dos dados referentes a Austrália não foram incluídos o número de unidades envolvidas e os tempos porque estas informações não estavam disponíveis.

Este método se refere a análise aplicada no item 4.1.4.

3.1.4 Condução da pesquisa para análise das informações de *Recalls* divulgadas pelas montadoras

Para esta análise foram realizadas análises qualitativas e quantitativas, e as fontes de dados foram os sítios da internet das montadoras.

Na análise qualitativa buscou-se verificar se as montadoras realizam a divulgação de seus anúncios de *Recalls* em seus sites, e como procediam, buscando assim responder algumas questões sobre os anúncios de *Recalls*, tais como quais informações as empresas divulgam, se há alguma forma de busca nos sites, e quais os principais meios de divulgação.

Na abordagem quantitativa, utilizou-se das ferramentas estatísticas teste F para variâncias entre grupos e o teste t para médias entre grupos. Nesta análise verificou-se diferença na taxa de resposta dos consumidores (número total de unidades que atenderam o chamado do *Recall* dividido pelo número total de unidades afetadas) frente aos anúncios de *Recall* para duas situações distintas. Inicialmente foi verificada a diferença na taxa de resposta para anúncios com as fontes de divulgação que são informadas, em relação aos anúncios em

que não são informadas as fontes de divulgação. Também foi verificada a diferença na taxa de resposta entre as duas principais fontes de informação.

Os dados foram obtidos nas bases de dados do DPDC e do PROCON, mas foram delimitados entre os anos de 2002 e 2010 em função da não disponibilidade das taxas de resposta dos consumidores frente aos anúncios de *Recall* de anos anteriores. Também foram excluídos alguns anúncios que não apresentavam a taxa de resposta.

Para o teste F as hipóteses admitidas foram: $H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_2$ e $H_1: \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$

Para o teste t as hipóteses admitidas foram: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ e $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Para todos os testes foi admitido um nível de significância $\alpha = 0,05$.

Este método se refere a análise aplicada no item 4.1.5.

3.1.5 Condução da pesquisa para análise de influência entre o volume de produção de veículos e o número de *Recalls*

Os dados do volume de produção de veículos no Brasil entre os anos abordados no estudo foram obtidos através da base de dados ANFAVEA, de onde foram considerados apenas os veículos com a classificação de automóveis para passageiros e automóveis de uso misto. Foram utilizados os dados referentes à produção anual nacional por montadora.

Os dados referentes ao número de *Recalls* no Brasil foram obtidos na base de dados do DPDC e do PROCON, que são os órgãos governamentais que controlam esse procedimento. Da mesma forma, somente foram considerados os anúncios de *Recalls* referentes aos automóveis para passageiros e uso misto (classificação da ANFAVEA) que foram produzidos

em território nacional, ou seja, não foram contabilizados *Recalls* referentes a veículos comerciais e veículos importados comercializados no mercado nacional mas não são produzidos no Brasil.

Assim foram considerados os *Recalls* referentes a automóveis para passageiro e automóveis de uso misto que constavam na base de dados referente à produção de veículos no Brasil segundo base de dados da ANFAVEA.

Um anúncio de *Recall* é registrado através de um número de procedimento no DPDC, que se refere ao defeito encontrado no componente ou processo de produção do automóvel e aos modelos de veículos afetados.

Em várias situações um anúncio de *Recall* registrado através de um número de procedimento do DPDC refere-se a vários modelos de veículos, e este anúncio figura assim várias vezes na base de dados. Para esta análise, o anúncio de um *Recall* foi contabilizado levando em consideração o número de procedimento no DPDC, ou seja, não foi considerado o número de vezes que este anúncio aparece repetidamente na base de dados.

Existem casos de *Recall* que foram anunciados anos depois da produção dos veículos, dessa forma, a data de comunicação ao DPDC foi utilizada para determinar o ano do *Recall*.

Em posse destes dados, foi realizada uma análise estatística a fim de verificar se há uma correlação significativa entre as variáveis envolvidas (Montgomery e Runger, 2009), ou seja, o volume de produção de automóveis de passageiro e uso misto versus o número de *Recalls* anunciados entre os anos de 2000 e 2010 no Brasil.

Este método se refere a análise aplicada no item 4.2.1.

3.1.6 Condução da pesquisa para análise da influência do anúncio de um *Recall* sobre a demanda de veículos

Neste item foi realizada uma análise de variância, ANOVA, (LEVINE *et al.*, 2008) para verificar se as médias de vendas no atacado de um automóvel, o qual teve anúncio de *Recall* divulgado por seu fabricante foram afetadas.

Da mesma forma que para análise anterior, a amostra dos dados utilizados foi caracterizada por provir exclusivamente da população de automóveis para passageiros e uso misto fabricados em território nacional, e comercializados no atacado entre os anos de 2000 e 2010, provenientes das bases de dados da ANFAVEA e do DPDC.

As justificativas para a delimitação da amostra são:

(1) o período delimita-se em função dos dados referentes aos *Recalls* que cobrem somente este período;

(2) por analisar especificamente a indústria nacional de automóveis, optou-se por considerar apenas os automóveis produzidos no Brasil.

Para a pesquisa foram consideradas as vendas mensais no atacado de automóveis de passageiro e uso misto. Assim foi verificado se o volume médio de vendas nos meses próximos ao anúncio do *Recall* são estatisticamente diferentes em anos distintos.

Considerando que o mercado de venda de automóveis, como qualquer outro, está suscetível a variações mensais na demanda, os dados correspondem a uma série que representa um período compreendido pelo mês do anúncio e seus três meses posteriores, sendo comparados com uma série nos mesmos períodos de vendas dos anos imediatamente anterior e posterior.

Para fins de esclarecimento, o Quadro 4 generaliza e mostra a configuração dos dados referentes ao volume de vendas de cada análise.

Ano anterior ao anúncio do Recall	Ano do anúncio do Recall	Ano posterior ao anúncio do Recall
Doze meses antes do anúncio do <i>Recall</i>	Mês do anúncio do <i>Recall</i>	Doze meses após o anúncio do <i>Recall</i>
Doze meses antes ao mês posterior 1	Mês posterior 1	Doze meses após ao mês posterior 1
Doze meses antes ao mês posterior 2	Mês posterior 2	Doze meses após ao mês posterior 2
Doze meses antes ao mês posterior 3	Mês posterior 3	Doze meses após ao mês posterior 3

Quadro 4 – Configuração generalizada dos dados referentes aos volumes de vendas utilizado nas análises

Cada análise foi realizada duas vezes para cada conjunto de dados referente ao anúncio de um *Recall*. A primeira análise foi realizada com os dados das vendas de veículos no atacado, sem aplicação de nenhum fator de correção.

Na segunda análise foi aplicado um fator de correção nos dados dos anos anteriores e posteriores ao *Recall*, o qual representou o aumento ou decréscimo do volume de vendas global da montadora no ano (para automóveis de passageiro e uso misto) em relação ao ano do *Recall*, a fim de minimizar as variações devido a outros fatores como, por exemplo, o aumento das vendas devido à melhor situação econômica do país e dos consumidores, ou a entrada de um novo produto concorrente no mesmo segmento do mercado.

Os *Recalls* anunciados no ano de 2000 foram excluídos porque não há dados sobre as vendas no ano anterior, impossibilitando a análise, assim também como os dados referentes ao ano de 2010 que ainda não tem dados referentes as vendas no ano posterior.

Da mesma forma foram excluídos *Recalls* de automóveis que não tiveram vendas no ano anterior ao anúncio, pois estes ainda não tinham sido lançados.

Por fim, a ANOVA foi realizada utilizando-se do *software Microsoft Excel*, sendo comparadas as médias do volume de vendas no mês do anúncio de um *Recall* e seus três meses posteriores com os mesmos períodos um ano antes e um ano depois.

Para tanto as hipóteses admitidas foram as seguintes:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 \dots = \mu_i$$

H_1 : Nem todas as médias (μ_i) são iguais

Os testes ANOVA foram realizados admitindo-se um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

Este método se refere a análise aplicada no item 4.2.2.

3.1.7 Condução da pesquisa para interação entre o número de modelos e o volume de produção frente ao *Recall*

Nesta análise buscou-se identificar uma possível interação entre as variáveis número de modelos distintos produzidos por uma montadora e volume de produção, relacionando estas variáveis com o número de *Recalls* anunciados.

Nesta situação considerou-se produção e número de modelos admitidos como variáveis independentes e o número de *Recalls* como a variável de resposta.

Foram utilizados dados referentes ao volume de produção e o número distintos de modelos da base de dados da ANFAVEA e o número de *Recalls* do DPDC. O número de modelos distintos de uma montadora foi caracterizado através do número de modelos que apareciam na base da ANFAVEA.

Praticamente em todas as situações o nome de um modelo de veículo aparece mais de uma vez na base de dados, mas isso ocorre por diferenciação na motorização ou outra característica relevante de construção do veículo, sendo assim mesmo estas aparições repetidas (que representam diferenças relevantes num modelo de veículo) foram

contabilizadas como um modelo distinto.

As análises foram realizadas para oito montadoras que fabricam em território nacional de forma independente utilizando-se dos dados entre os anos de 2000 e 2010. As oito empresas foram delimitadas em função de produzirem no Brasil, porque assim pode-se identificar se o maior número de modelos distintos movimentados por sua produção podem trazer mais complexibilidade para suas operações e favorecer o advento de um Recall.

Foi realizada uma análise quantitativa utilizando-se um delineamento de experimentos (DOE) rotacional modificado (FÁVERO *et al.*, 2009). Utilizou-se o DOE modificado para se aproximar um modelo linear, um hiperbólico e um quadrático para cada empresa, exceto nos casos das empresas Ford e Honda.

Como os dados não foram obtidos de um experimento físico, onde o realizador determina os níveis a serem utilizados nas variáveis independentes (neste caso as variáveis foram coletadas já com seus valores determinados) a caracterização dos níveis foi realizada através de faixas de valores e sempre tentando utilizar-se de cinco níveis distintos.

Para a realização dos cálculos foram utilizados os *softwares Microsoft Excel e Scilab* utilizando-se de um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

Este método foi aplicada na análise do item 4.2.3.

3.1.8 Condução da pesquisa para análise da taxa de incidência de defeitos

Os dados referentes a quantidade exata de unidades produzidas com o defeito para cada ano de produção não são divulgadas pelas empresas e não constam nas bases de dados tanto do DPDC quanto do PROCON, sendo que nesta última constam apenas os dados

referentes a quantidade de unidades afetadas para cada *Recall* anunciado pelas empresas a partir de 2002.

Assim aparecem apenas o número total de unidades afetadas para todos os anos envolvidos num anúncio de *Recall*, por exemplo, num *Recall* anunciado no ano de 2010 referente a um modelo produzido entre os anos de 2002 e 2005, foi apresentado apenas o número total de unidades envolvidas, não constando as quantidades afetadas para cada ano de produção.

Na condução desta análise, foram desenvolvidas equações para se determinar os indicadores de *Recall*. Todas as equações foram estruturadas segundo as informações de *Recalls* existentes nas fontes de dados, buscando-se assim identificar parâmetros específicos do comportamento das empresas frente o advento do *Recall*.

Dessa forma, para realizar esta análise, as quantidades afetadas para cada ano foram estimadas dividindo o número total de unidades afetadas no anúncio do *Recall*, por cada ano de produção afetado, o que é apresentado na equação 5 a seguir.

- Indicador de Desempenho UAAP: representa a quantidade de unidades produzidas no ano que foram afetadas pelo anúncio do *Recall*, sendo dado por:

$$\text{Estimativa das unidades afetadas no ano de produção (UAAP)} = \frac{T_{ij}}{A_{ij}} \quad (5)$$

No desenvolvimento dessa equação considerou-se os seguintes parâmetros:

- T_{ij} é o número total de unidades afetados no *Recall* i da montadora j ; e
- A_{ij} é o número total de anos de produção afetados pelo *Recall* i da montadora j .

Também foram utilizados os dados de produção e vendas anual de veículos automotores da ANFAVEA, de onde foram extraídas as quantidades totais de veículos

produzidos em território nacional somando-se aos veículos importados comercializados por ano para cada montadora, conforme equação 6.

$$\text{Número total de unidades produzidas e importadas (NUPI)} = P_{jk} + I_{jk} \quad (6)$$

Para esta equação se admitiu que: P_{jk} é o número total de unidades produzidas pela montadora j no ano k , e I_{jk} é o número total de unidades importadas comercializadas da montadora j no ano k .

- Indicador de Desempenho TID: refere-se a Taxa de Incidência de Defeitos (TID) para cada montadora por ano, inicialmente soma-se todas as UAAPs de cada Recall em determinado ano e divide-se pelo NUPI da montadora no ano, conforme equação 7.

$$TID = \frac{\sum_k UAAP_j}{NUPI_{jk}} \times 100\% \quad (7)$$

Aqui os parâmetros da equação desenvolvida são definidos como: $\sum_k UAAP$ que representa a soma da estimativa das unidades afetadas no ano de produção k para a montadora j , e $NUPI_{jk}$ que representa o número total de unidades produzidas e importadas comercializadas no ano k da montadora j .

Este procedimento foi realizado para cada anúncio de *Recall*, mas não foi possível realizar para todas as montadoras devido a falta de informações, sendo possível apenas para 13 das 32 montadoras, entre os anos de 2002 e 2010.

Com os dados estimados realizou-se a análise, utilizando-se de estatística descritiva, da Taxa de Incidência de Defeitos (TID) por marca em cada ano do período analisado.

Vale destacar que o valor da TID, dado em porcentagem, pode ser maior que 100%,

por este representar os defeitos nos veículos proporcionalmente a produção da montadora em determinado ano, mas há muitos casos em que os modelos de veículos de uma montadora produzidos em determinado ano possam ter sido alvos de mais de um anúncio de *Recall* (mas de um defeito envolvido), logo serão contabilizados o número de defeitos distintos que inclusive poderão ocorrer num mesmo veículo.

Assim, como exemplo, se uma montadora tem todos os veículos produzidos num ano alvo de dois anúncios de Recalls distintos (dois defeitos em cada veículo), esta terá um TID de 200%.

Este método foi aplicada na análise do item 4.3.1.

3.1.9 Condução da pesquisa para os indicadores de tempo médio de produção com defeito e de divulgação do defeito

Da mesma forma que no item anterior, neste caso também foram desenvolvidas equações para obtenção dos parâmetros estudados. As equações são apresentadas detalhadamente, sendo especificado cada item em sua composição.

Para análise que apurou o tempo médio de produção com defeito foi utilizada a equação 8 mostrada abaixo.

- Indicador de Desempenho TMPD: refere-se ao tempo que a empresa produziu o produto com o defeito relacionado ao *Recall*.

$$\text{Tempo Médio de Produção com Defeito (TMPD)} = \frac{\sum (B_{ij} - C_{ij})}{\sum R_{ij}} \quad (8)$$

Nesta equação considerou-se que: B representa o ano de início da produção com o

defeito do *Recall i* da montadora *j*, *C* representa o ano de encerramento da produção com o defeito do *Recall i* da montadora *j*, e *R* representa o *Recall i* da montadora *j*.

E para a análise que abordou o tempo médio para divulgação do defeito foi utilizada a equação 9 representada a seguir.

- Indicador de Desempenho TMDD: refere-se ao tempo transcorrido entre o início da produção com o defeito e o anúncio do *Recall*.

$$\text{Tempo Médio de Divulgação do Defeito (TMDD)} = \frac{\sum (B_{ij} - D_{ij})}{\sum R_{ij}} \quad (9)$$

Nesta equação considerou-se que: *B* representa o ano de início da produção com o defeito do *Recall i* da montadora *j*, *D* representa o ano de anúncio do *Recall i* da montadora *j*, e *R* representa o *Recall i* da montadora *j*.

Em relação as empresas analisadas deve-se destacar que não são todas que produzem seus produtos em território nacional, algumas contam apenas com a importação de seus produtos, e outras com ambas as situações. Os tipos de produtos utilizados nesta análise compreende automóveis, motocicletas e caminhões.

Foram utilizadas técnicas descritivas para os dados, assim como sua apresentação em gráficos, inclusive com a comparação de informações através de diagramas de dispersão.

Este método foi aplicada na análise do item 4.3.2.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nas seções a seguir serão apresentados os resultados obtidos na realização de cada análise conforme os métodos apresentados anteriormente. Ao fim de cada análise, foi feita uma consideração sobre os resultados obtidos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO *RECALL*

Neste tópico serão apresentadas as características gerais dos *Recalls* no Brasil e sua comparação com alguns países no mundo.

4.1.1 Análise dos conceitos de *Recall* em alguns países do mundo

Para se estabelecer a abrangência e diversidade da forma como os diferentes países regulamentam seus procedimentos de *Recall*, realizou-se uma compilação das principais características relacionadas em 4 países. Os documentos que foram a fonte desses dados são os seguintes:

- Brasil: Código de Defesa do Consumidor (CDC) e Portaria nº 789/2001 DO Ministério da Justiça;
- Austrália: *Trade Practices Act 1974* e *Consumer Product Safety Recall Guidelines*;
- Reino Unido: *General Product Safety Regulations* e *Code of Practice on*

Vehicle Safety Defects;

- EUA: *Motor Vehicle safety;*

No Quadro 5, a seguir, são apresentadas informações dos quatro países sobre a regulamentação de *Recalls*.

País	EUA	Reino Unido	Austrália	Brasil
Documento	Motor Vehicle Safety	General Product Safety Regulations (União Européia) e Code of Practice on Vehicle Safety Defects (Reino Unido)	Trade Practices Act 1974 e Consumer Product Safety Recall Guidelines (Australia)	Código de Defesa do Consumidor e Portaria Nº 789 do Ministério da Justiça
Definição de Recall ou referente ao Recall	Não há definição explícita	"Qualquer medida com vista ao retorno de produtos perigosos que já tenham sido fornecidos ou disponibilizados aos consumidores pelo produtor ou distribuidor."	"...Recall ocorre quando um problema, que significa que o bem do consumidor apresenta algum perigo, é identificado."	"O fornecedor de produtos e serviços que, posteriormente à sua introdução no mercado de consumo, tiver conhecimento da periculosidade ou nocividade que apresentem, deverá imediatamente comunicar o fato, por escrito, ao Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor - DPDC, da Secretaria de Direito Econômico - SDE, do Ministério da Justiça, aos PROCONS, bem como a todas as demais autoridades competentes."
Definição de defeito ou produto defeituoso	"...inclui qualquer defeito de performance, construção, componente, ou material de um veículo ou equipamento."	"...é uma característica de projeto ou construção responsável por causar risco significativo, danos pessoais ou morte."	Não há uma definição explícita	"...defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos. 1 - O produto é defeituoso quando não oferece a segurança que dele legitimamente se espera, levando-se em consideração as circunstâncias relevantes, entre as quais: I - sua apresentação; II - o uso e os riscos que razoavelmente dele se esperam; III - a época em que foi colocado em circulação;"
Informações exigidas	Descrição do defeito; avaliação do risco; medidas tomadas para o reparo; declaração que o fabricante vai reparar o defeito; a data mais breve para a reparação e o período de atendimento; outras informações;	Natureza do defeito e número estimado de unidades afetadas; natureza do risco envolvido; ação planejada para reparo do defeito;	Número de produtos; Número de produtos atendidos; evidências da notificação; informações da estratégia de comunicação; ação para identificação e correção da falha; informações de danos causados; número de reclamações; evidências da destruição ou retificação dos produtos;	Dados da empresa; descrição do defeito; descrição dos riscos; quantidade de unidades afetadas; distribuição física dos produtos pelos estados; modo de detecção do defeito; medidas adotadas para sanar o defeito; descrição da campanha para informação dos consumidores; duração da campanha; meios de comunicação utilizados; mensagens veiculadas; locais de reparação;
Notifica os proprietários diretamente ou indiretamente	Diretamente	Diretamente	Diretamente e indiretamente	Indiretamente
Regulamentação exclusiva para veículos automotores	Sim	Sim	Não	Não
Pró-atividade na investigação de defeitos	Sim	Sim	Sim	Sim

Quadro 5 – Aspectos dos procedimentos de *Recall* nos países

Observando-se o Quadro 3 verifica-se que os quatro países possuem documentos bem

definidos para normatização e regulamentação de seus procedimentos de *Recalls*.

O segundo item abordado no quadro diz respeito as definições com relação ao conceito de *Recall*. Verifica-se que nos EUA não há uma definição explícita estabelecida, tendo o *Recall* um sentido implícito, pressupondo que já seja de entendimento comum seu significado.

Já os outros países apresentam uma definição relacionada ao *Recall*, mas todas diferem entre si. Na Austrália se define o *Recall* como sendo a identificação de algum problema ou perigo num produto. No Reino Unido o *Recall* é apresentado como qualquer medida com vista ao retorno de produtos perigosos que já tenham sido comercializados. E no Brasil se refere apenas a comunicação por parte da empresa a existência de produtos perigosos ou nocivos no mercado aos órgãos competentes.

Apesar da distinção das definições de *Recall* nos países, na prática todas se referem à retirada, substituição ou reparo de um produto que seja nocivo a saúde do usuário e que já esteja disponibilizado no mercado.

O terceiro item abordado é em relação a definição de defeito ou produto defeituoso. Verifica-se na regulamentação australiana que não há uma definição explícita, já para os outros países as definições não diferem muito, sempre se referindo a produtos com falhas de projeto ou construção.

O quarto item avalia a forma com que o consumidor é notificado a respeito de um *Recall*, que pode ser de forma direta através de alguma correspondência pessoal ou de forma indireta através da mídia ou outras formas de divulgação. Verifica-se que nos EUA e no Reino Unido a comunicação é realizada de forma direta, na Austrália utiliza-se das duas formas, e no Brasil somente indiretamente. Apesar de não haver exigência legal para comunicação direta no Brasil, as empresas automobilísticas realizam a prática de

comunicação pessoal (SANTOS, 2008). Esta característica de não haver exigência legal pode estar vinculada ao próximo item de análise, a existência de legislação exclusiva para veículos, que possibilita uma notificação pessoal.

O quinto item verifica se o país tem uma regulamentação de *Recalls* exclusiva para veículos automotores. Constatou-se que os EUA e Reino Unido possuem alguma regulamentação exclusiva, já Austrália e Brasil não possuem. A existência de regulamentação exclusiva também pode estar ligada a possibilidade de realizar uma notificação pessoal no caso de um *Recall*, já que geralmente os proprietários de veículos automotores podem ser encontrados a partir de seu documento de posse.

No último item, verificou-se nos países que os órgãos responsáveis pelo controle de *Recalls* adotam uma postura pró-ativa, quando investigam defeitos e podem convocar um *Recall*, ou uma postura passiva, quando só controlam os *Recalls* anunciados pelas empresas. Nesta análise, verificou-se que todos os países adotam uma postura pró-ativa, mas vale destacar que no Brasil isso só se tornou realidade a partir de 2008 quando foi criado o GEPAC.

Nessa análise, observa-se que a regulamentação do *Recall* é uma ferramenta delimitadora para tomada de ação por parte das empresas com relação ao problema, haja vista que deveria apresentar mecanismos para garantir um maior comparecimento dos proprietários para sanar o defeito, ao invés de estimular a realização de mais *Recalls* que continuam com as taxas de respostas baixas.

Sob essa perspectiva, constata-se que na regulamentação dos países avaliados não há nenhuma espécie de mecanismo que estimule ou obrigue os proprietários a realizar o *Recall* de seu veículo, pois como evidenciado estes realmente contribuem para a redução de acidentes (BAE e SILVA, 2010).

Da perspectiva da empresa a ocorrência de um *Recall* é a falha externa da qualidade de um produto, e este estando fora do alcance administrativo da empresa, ou seja, a empresa não depende somente dela para tratar o problema, a forma como esta regulamentação é estabelecida afeta diretamente a empresa em sua tratativa para o problema.

4.1.2 Características gerais dos *Recalls* da indústria automotiva no Brasil

As características gerais dos *Recalls* realizados no Brasil foram compiladas e são apresentadas a seguir.

Inicialmente mostra-se na Tabela 1 e na Figura 2 o número de *Recalls* anunciados em cada ano desde o ano 2000 até 2010 considerando que nesta análise foram excluídos dois anúncios de *Recall* da amostra, pois os mesmos não apresentavam informações suficientes para se determinar o ano em que foram divulgados.

Tabela 1 – *Recalls* e unidades envolvidas por ano

Ano	Anúncios de <i>Recalls</i>	Nº de unidades envolvidas
2000	13	1.432.967
2001	11	128.221
2002	28	521.384
2003	32	185.188
2004	30	205.371
2005	28	204.695
2006	26	365.000
2007	29	260.000
2008	27	1.300.000
2009	40	730.000
2010	55	1.500.000
Total geral	319	6.832.826

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Na Tabela 1 verifica-se que no período de 11 anos existiram 319 anúncios que envolveram quase 7 milhões de veículos.

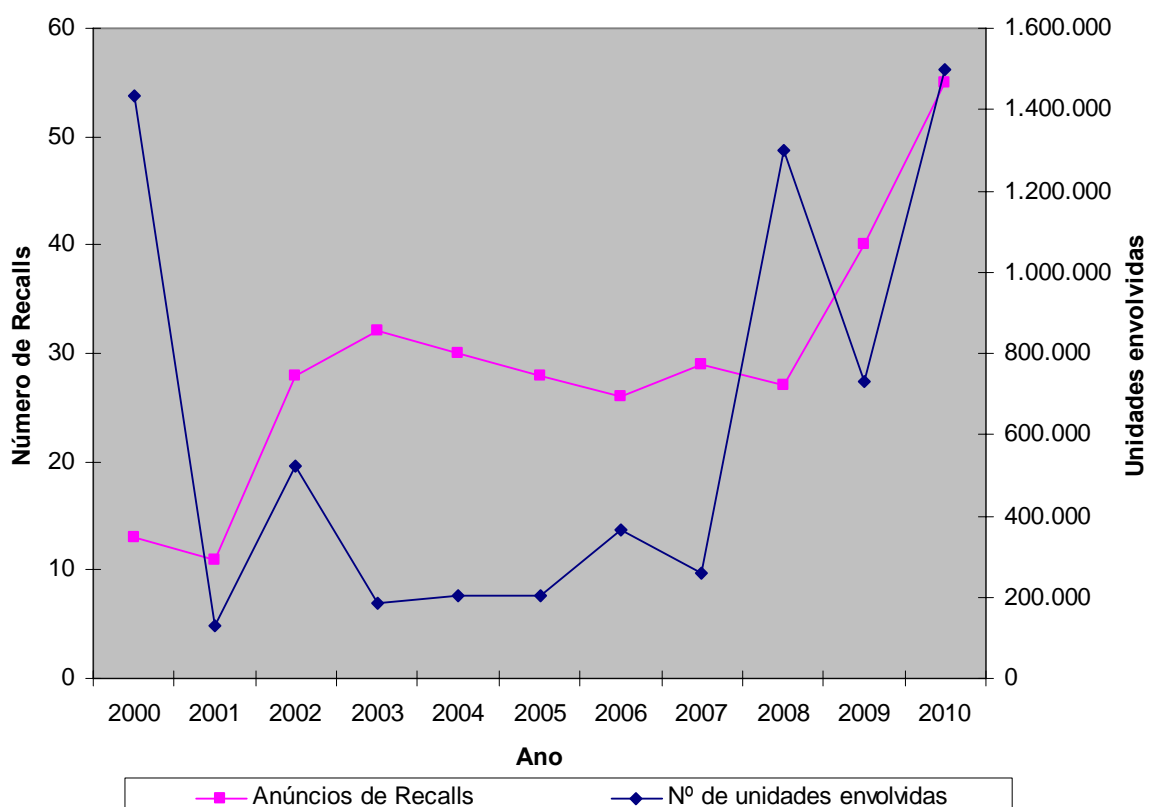


Figura 2 – *Recalls* e unidades envolvidas por ano

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

A Figura 2 mostra uma tendência crescente do número de *Recalls*, principalmente nos últimos dois anos quando se saltou de 27 anúncios em 2008 para 40 em 2009, e para 55 em 2010. Entre o número de unidades envolvidas destaca-se os anos de 2000, 2008 e 2010, quando se ultrapassou a marca de 1 milhão de unidades, sendo este o ano que se verificou o maior número de *Recalls* anunciados e também o maior número de unidades envolvidas dentre todos os anos analisados.

A Tabela 2 apresenta a quantidade total de *Recalls* realizados ao longo dos anos no Brasil e a quantidade destes *Recalls* que estão relacionados a automóveis com a classificação de passeio e uso misto e que foram produzidos em território nacional.

Tabela 2– *Recalls* totais e *Recalls* de veículos produzidos no Brasil por ano

Ano	Total de <i>Recalls</i>	<i>Recalls</i> de veículos produzidos no Brasil	% de <i>Recalls</i> produzidos no Brasil no ano
2000	13	3	23,08%
2001	11	4	36,36%
2002	28	16	57,14%
2003	32	8	25,00%
2004	30	9	30,00%
2005	28	6	21,43%
2006	26	4	15,38%
2007	29	9	31,03%
2008	27	7	25,93%
2009	40	7	17,50%
2010	55	12	21,82%
Total geral	319	85	26,65%

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Observa-se que com exceção do ano de 2002, todos outros anos os *Recalls* de automóveis de passeio e uso misto produzidos pela indústria em território nacional representaram menos da metade do total de *Recalls*. Esses *Recalls*, representam entre 15% e 36% dos *Recalls* anunciados no Brasil, sendo que o restante são de veículos produzidos fora do país e comercializados aqui.

A Tabela 3 e a Figura 3 apresentam a distribuição dos *Recalls* realizados no período de 11 anos para cada empresa. Neste caso, os dois anúncios excluídos anteriormente estão relacionados, pois é possível determinar as montadoras que o realizaram.

Verifica-se que no período dos 11 anos analisados 32 montadoras realizaram *Recalls* de veículos automotores no Brasil. É válido destacar que estes anúncios de *Recalls* são referentes a veículos automotores comercializados no mercado nacional, assim estão incluídos veículos produzidos em território nacional e veículos produzidos no exterior e importados para o mercado nacional.

Tabela 3 – Número de *Recalls* por montadora

Empresa	Nº de Recalls	Porcentagem do total (%)
AGRALE	1	0,31%
AUDI SENNA LTDA.	7	2,18%
BMW DO BRASIL LTDA.	14	4,36%
BOMBARDIER	1	0,31%
DAIMLERCHRYSLER DO BRASIL LTDA.	15	4,67%
DAEWOO	1	0,31%
DODGE	7	2,18%
EFFA MOTORS	1	0,31%
FERRARI	1	0,31%
FIAT AUTOMÓVEIS S/A.	8	2,49%
FORD MOTOR COMPANY LTDA.	34	10,59%
GENERAL MOTORS DO BRASIL LTDA.	28	8,72%
HONDA AUTOMÓVEIS DO BRASIL LTDA.	11	3,43%
HYUNDAI CAO A DO BRASIL LTDA.	3	0,93%
IVECO LATIN AMERICA LTDA	1	0,31%
JAGUAR CARS LTD.	2	0,62%
JEEP	5	1,56%
KASINSKI FABRICADORA DE VEÍCULOS LTDA.	1	0,31%
KIA MOTORS DO BRASIL	1	0,31%
LAND ROVER	17	5,30%
MERCEDES-BENZ	15	4,67%
MINI MOTORS COMPANY AUTOMOTORES DO BRASIL LTDA.	14	4,36%
MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA.	1	0,31%
NISSAN DO BRASIL AUTOMÓVEIS LTDA.	8	2,49%
PEUGEOT CITROEN DO BRASIL AUTOMÓVEIS LTDA.	32	9,97%
RENAULT DO BRASIL S/A.	18	5,61%
SUBARU MOTORS COMÉRCIO IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.	5	1,56%
SUZUKI DO BRASIL AUTOMOTORES LTDA.	6	1,87%
TOYOTA DO BRASIL LTDA.	12	3,74%
VOLKSWAGEN DO BRASIL LTDA.	16	4,98%
VOLVO AUTOMÓVEIS	25	7,79%
YAMAHA MOTOR DO BRASIL LTDA	10	3,12%
Total geral	321	100,00%
Média de Recalls	10	

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Nota-se que a montadora que mais realizou *Recalls* no período foi a Ford com 34 anúncios, seguida da Peugeot Citroen com 32 e General Motors com 28. No outro extremo figuram 9 montadoras que anunciaram apenas um *Recall* no período (Moto Honda, Kia, Kasinski, Iveco, Ferrari, Effa, Daewoo, Bombardier, e Agrale). A média geral para as montadoras é de 10 *Recalls*.

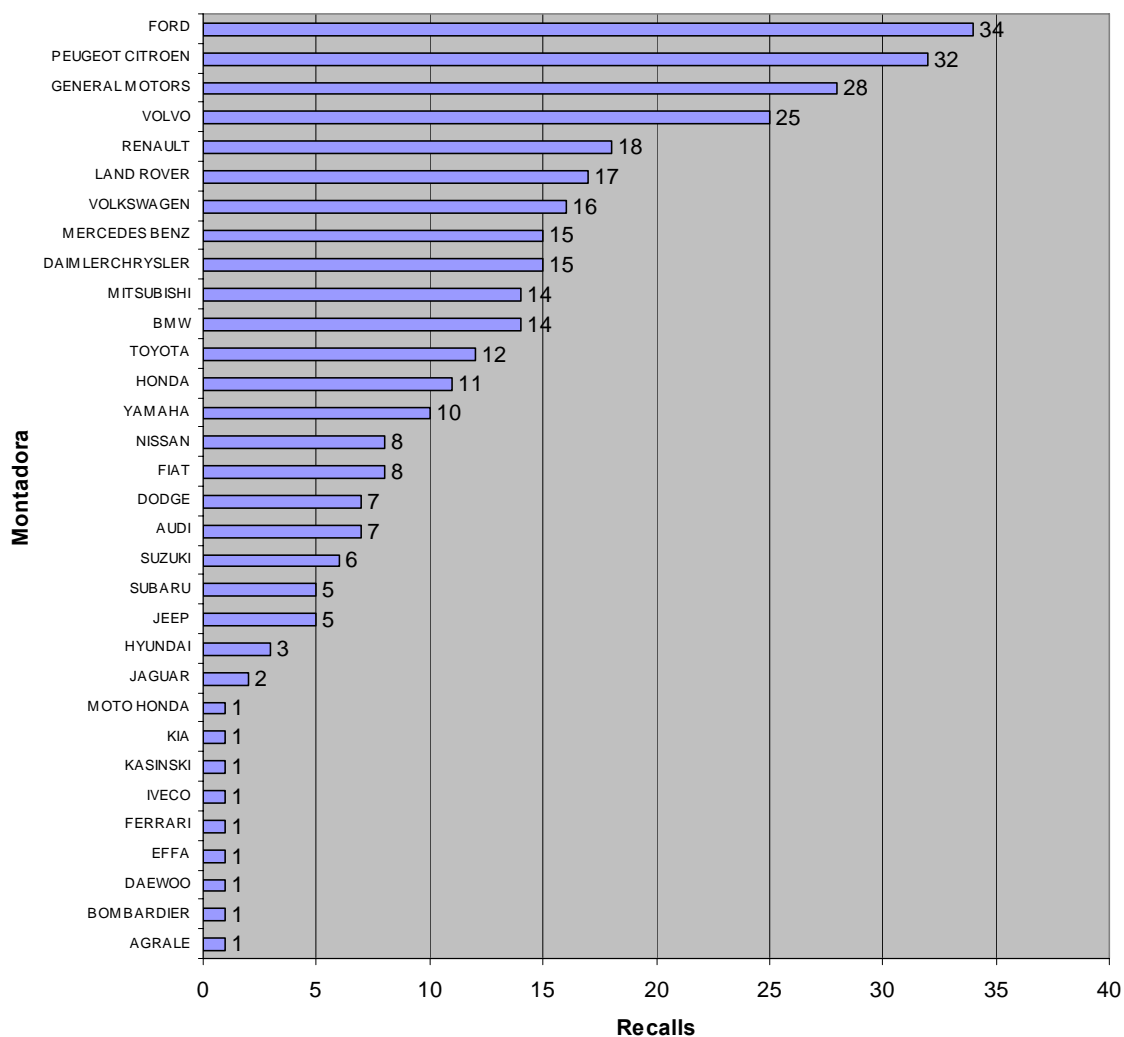


Figura 3 – *Recalls* por montadoras
Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

A Tabela 4 mostra os *Recalls* por montadora por ano, excluindo-se dois anúncios, conforme já relatado anteriormente.

Tabela 4 –Número de *Recalls* por montadora por ano

EMPRESA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total geral
AGRALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
AUDI	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7
BMW	0	0	0	2	1	0	0	2	1	3	5	14
BOMBARDIER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
DAIMLERCHRYSLER	1	1	1	2	2	0	3	4	1	0	0	15
DAEWOO	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
DODGE	3	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	7
EFFA MOTORS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
FERRARI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
FIAT	0	2	2	0	0	1	0	1	0	1	1	8
FORD	1	2	3	2	4	4	3	2	5	4	4	34
GENERAL MOTORS	1	1	4	7	2	1	2	5	3	1	1	28
HONDA	1	0	1	1	2	0	0	1	1	0	4	11
HYUNDAI	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
IVECO	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
JAGUAR	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
JEEP	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	5
KASINSKI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
KIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
LAND ROVER	0	0	3	1	2	3	2	0	1	1	4	17
MERCEDES-BENZ	0	1	1	2	3	1	1	0	2	1	3	15
MINI	1	2	0	2	2	0	0	2	1	2	2	14
MITSUBISHI	1	2	0	2	2	0	0	2	1	2	2	14
MOTO HONDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
NISSAN	0	0	0	1	0	1	1	0	1	3	1	8
PEUGEOT CITROEN	0	0	1	0	3	4	2	2	2	9	8	31
RENAULT	2	0	6	5	0	1	1	3	0	0	0	18
SUBARU	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	5
SUZUKI	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3	6
TOYOTA	0	1	3	0	1	3	0	1	1	0	2	12
VOLKSWAGEN	2	0	2	0	1	1	2	1	1	3	2	15
VOLVO	0	0	0	2	2	2	2	3	3	5	6	25
YAMAHA	0	0	0	0	0	4	2	0	3	1	0	10
TOTAL GERAL	13	11	28	32	30	28	26	29	27	40	55	319

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Prosseguindo a análise na Figura 4, apresenta-se a concentração de anúncios de *Recalls* nos meses do ano para o período analisado.

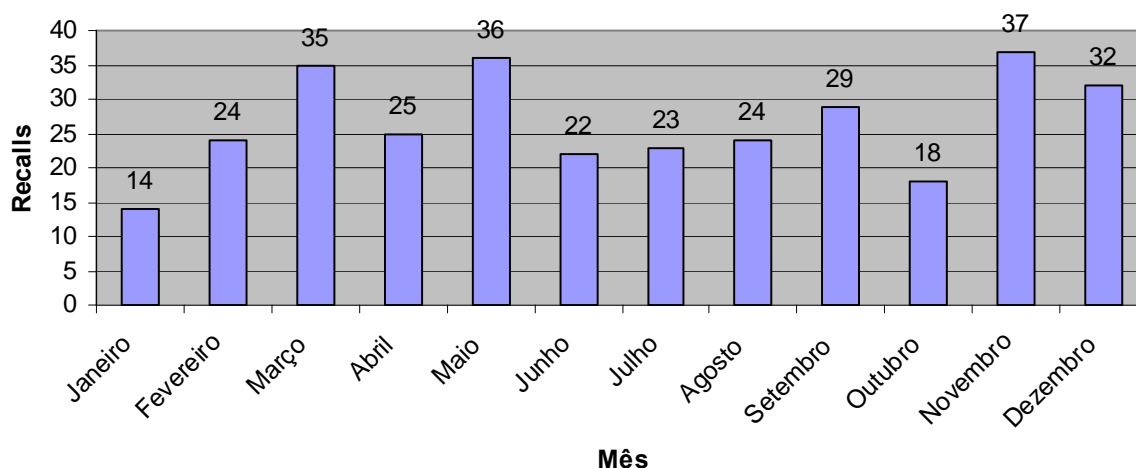


Figura 4 – Concentração de anúncios de *Recalls* nos meses do ano
 Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Observa-se que nenhum mês apresenta uma excessiva concentração de anúncios de *Recalls*. Destacou-se apenas os meses de março, maio, novembro e dezembro, que ultrapassaram a marca de 30 anúncios realizados. Janeiro é o mês que apresenta a menor concentração com apenas 14 anúncios realizados.

As análises feitas apresentaram características importantes dos *Recalls*. Inicialmente mostrou-se os números da quantidade de *Recalls* realizados por montadora além das quantidades totais de unidades afetadas por ano. Esses dados apresentam a dimensão do problema e o quanto cada empresa falhou na administração de suas operações e projeto de seus produtos, permitindo que defeitos atingissem o consumidor final.

A tendência crescente nas taxas de *Recalls*, em alguns mercados internacionais conforme visto na revisão de literatura (BATES *et al.*, 2007), não se concretizou para a realidade brasileira, conforme dados coletados os quais apresentam um comportamento errático, sem padrão evidente.

Uma característica importante verificada na pesquisa é que 26,65% dos *Recalls* anunciados são referentes a veículos produzidos em território nacional, sendo a maioria relacionada a veículos importados, podendo estar vinculada a um menor rigor por parte das

empresas, conforme afirmou Rizzotto (2003). Rizzotto (2003) também apontou que há uma grande pressão das montadoras sobre seus fornecedores buscando a redução de preços, o que pode levar a uma significativa redução da qualidade do produto.

4.1.3 Modelos de veículos e sistemas afetados por anúncios de *Recalls*

Na Tabela 5 são mostrados os modelos de carros mais afetados por *Recalls* para cada montadora durante o período de 11 anos. O total de veículos afetados é maior que o número de *Recalls* do período porque há anúncios de *Recall* que envolvem mais que um modelo de veículo.

Verifica-se que o modelo mais acionado para correções devido a um *Recall* foi o modelo C3 da montadora Peugeot Citroen com 8 convocações, logo a baixo tem-se três outros modelos convocados em 7 oportunidades, que são respectivamente os modelos Blazer e Celta da montadora General Motors, e o modelo Discovery da montadora Land Rover; com 6 convocações tem-se o modelo de motocicleta R1200 da BMW, e os automóveis Hilux da Toyota e Gol da Volkswagem.

Após descrever os modelos mais afetados por um *Recall*, na abordagem seguinte foi verificado quais os componentes ou sistemas dos veículos são mais afetados por essas falhas, o que é apresentado na Tabela 6. Foi realizada uma divisão dos sistemas comuns a veículos automotores e contabilizadas as falhas que se referia a cada um dos 318 *Recalls* (três anúncios foram excluídos porque não apresentavam informações suficientes), que totalizaram 348 falhas, pois alguns *Recalls* apresentam mais de uma falha.

Tabela 5 – Modelos mais convocados em *Recalls* por montadora entre 2000 e 2010

EMPRESA	Modelo	Total
PEUGEOT CITROEN	C3	8
GM	BLAZER; CELTA	7
LAND ROVER	DISCOVERY	7
BMW	R1200	6
TOYOTA	HILUX	6
VW	GOL	6
FORD	CARGO	5
PEUGEOT CITROEN	207	5
TOYOTA	COROLLA	5
VOLVO	S80; XC60; XC90;	5
DODGE	RAM	4
FORD	ECOSPORT; FOCUS; RANGER;	4
GM	CORSA	4
HONDA	ACCORD; CIVIC	4
LAND ROVER	FREELANDER	4
NISSAN	L200	4
NISSAN	FRONTIER	4
RENAULT	CLIO; SCENIC;	4
BMW	K1200; K1300	3
DAIMLERCHRYSLER	CARAVAN	3
FORD	EXPLORER	3
GM	ASTRA	3
HONDA	FIT	3
LAND ROVER	DEFENDER; RANGER ROVER;	3
MERCEDES-BENZ	SPRINTER	3
NISSAN	PAJERO	3
PEUGEOT CITROEN	307; C8; XSARA;	3
RENAULT	LAGUNA	3
SUBARU	TRIBECA	3
VOLVO	C30; S40;	3
AUDI	A3	2
BMW	F800; R1150; ZW	2
DAIMLERCHRYSLER	ATEGO; CHEROKEE; STRATUS;	2
FIAT	DOBLO; PALIO; STILO;	2
FORD	F-250; FIESTA; KA;	2
GM	MERIVA; OMEGA;	2
JEEP	CHEROKEE	2
MERCEDES-BENZ	CLASSE E; CLASSE M;	2
NISSAN	ECLIPSE; OUTLANDER; SPACE WAGON;	2
NISSAN	SENTRA	2
PEUGEOT CITROEN	206; 807; C4;	2
RENAULT	LOGAN; MEGANE; TRAFIC;	2
SUZUKI	VITARA	2
AUDI	A3	2
VW	FOX; KOMBI;	2
VOLVO	S60	2
YAMAHA	FAZER; WAVERUNNER;	2
AGRALE	8500; FURGOVAN; MA; VOLARE;	1
AUDI	A6; A8; Q5; Q7; S3;	1
BMW	120; 525; 530; 540; F650; M5; R110; R120; ROCKSTER; X5; ZN; ZR; ZS; ZU;ZV;	1
BOMBARDIER	SPIDER	1
DAIMLERCHRYSLER	1720; 1728; 300C; 300M; AXOR; NEON; CLASSE C; EL; K;L;O;OF;OH;S;SPRINTER;	1
DAEWOO	LANOS	1
DODGE	VISION; DAKOTA; GRAND VOYAGER;	1
EFFA	M100	1
FERRARI	355	1
FIAT	FIORINO; PUNTO; SIENA; STRADA;	1
FORD	COURIER; F-12000; F-4000; FUSION; MONDEO; TROLLER; XF;	1
GM	AGILE; CORSA; TIGRA; TRACKER;	1
HONDA	CITY	1
HYUNDAI	ELANTRA; H-100; TERRACAN;	1
IVECO	EUROCARGO; EUROTECH; STRALIS;	1
JAGUAR	S-TYPE; XJ;	1
JEEP	CHEROKKE; COMMANDER; WRANGLER;	1
KASINSKI	COMET; MIRAGE;	1
KIA	MOHAVE; SORENTO;	1
LAND ROVER	XF; XK;	1
MERCEDES-BENZ	ACCELO; AXOR; CLASSE CL; LO-610; LO-720; O-400; OF; OH;	1
NISSAN	GALANT	1
MOTO HONDA	CBR	1
NISSAN	MURANO; X-TRAIL;	1
PEUGEOT CITROEN	407; 607; BERLINGO; BOXER; C5; HOGGAR; PARTNER;	1
RENAULT	KANGOO; MASTER; módulo de vidro; NEVADA; TWINGO;	1
SUBARU	IMPRESA; LEGACY;	1
SUZUKI	NA; BOULEVARD; GSX; SX4;	1
TOYOTA	LEXUS	1
VW	EOS; PASSAT; TOUREG; VOYAGE;	1
VOLVO	C70; V50; XC; XC70;	1
YAMAHA	FX; FZ6; GP 1300; MT-01; NEO; VIRAGO;	1

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Tabela 6 – Falhas por sistemas dos veículos

Falha	Total	Porcentagem
sistema de freio	71	20,40%
sistema de combustível	47	13,51%
power train	32	9,20%
sistema de direção	27	7,76%
suspensão	27	7,76%
elétrico	23	6,61%
cinto de segurança	19	5,46%
air bag	16	4,60%
acelerador	12	3,45%
rodas	12	3,45%
refrigeração	11	3,16%
bancos	9	2,59%
ignição	7	2,01%
capô	6	1,72%
chassi	5	1,44%
habitáculo	5	1,44%
iluminação	5	1,44%
limpador	5	1,44%
acessório	4	1,15%
portas	4	1,15%
espelho	1	0,29%
Total geral	348	100,00%

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Os dados mostram que os principais sistemas afetados nas convocações de *Recalls* são o sistema de freio representando 20,40% do total, o sistema dos componentes relacionados ao combustível com 13,51%, e os relacionados ao *powertrain* com 9,20%.

Estendendo esta análise, foi realizado um levantamento dos tipos de defeitos por montadora, verificando-se quais os defeitos mais comuns que atingem cada empresa, que é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – Tipo de defeito por montadora

EMPRESA	acelerador	acessório	air bag	bancos	capô	chassi	cinto de segurança	elétrico	espelho	habitáculo	ignição	iluminação	limpador	portas	power train	refrigeração	rodas	sistema de combustível	sistema de direção	sistema de freio	suspensão	Total geral
AGRALE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
AUDI	-	-	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	7
BMW	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	5	1	14
BOMBARDIER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
DAIMLERCHRYSLER	1	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	4	1	-	1	2	2	3	19
DAEWOO	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
DODGE	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	4	1	-	13
EFFA	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
FERRARI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
FIAT	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	-	9
FORD	-	-	-	4	-	1	4	5	-	-	1	-	-	-	5	-	1	1	2	10	1	35
GENERAL MOTORS	1	-	-	1	1	-	5	2	-	-	-	-	-	-	1	-	3	5	1	5	3	28
HONDA	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	1	-	1	1	11
HYUNDAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
IVECO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
JAGUAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	3
JEEP	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	1	6
KASINSKI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
KIA	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
LAND ROVER	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	2	4	-	6	1	21
MERCEDES BENZ	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	4	3	1	15
MITSUBISHI	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	2	2	-	3	3	15
MOTO HONDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
NISSAN	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	1	8
PEUGEOT CITROEN	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	3	1	-	2	3	-	8	4	7	1	32
RENAULT	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1	10	1	24
SUBARU	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5
SUZUKI	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	2	6
TOYOTA	1	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	2	2	12
VOLKSWAGEN	-	-	-	1	1	2	-	-	-	1	-	1	1	3	-	3	-	1	-	2	2	16
VOLVO	-	-	3	-	-	-	1	3	-	2	-	-	1	-	3	3	-	6	2	1	1	26
YAMAHA	5	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	11
Total Geral	12	4	16	9	6	5	19	23	1	5	7	5	5	4	32	11	12	47	27	71	27	348

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Nota-se que há um grande número de defeitos reincidentes para praticamente todas as montadoras. Pode-se destacar a empresa Ford e Renault que apresentaram defeitos relacionados ao sistema de freio em 10 oportunidades cada uma, ou seja, houve 9 reincidências. A Peugeot Citroen apresenta 7 vezes defeitos relacionados ao sistema de freio (6 reincidências).

As empresas Renault e Peugeot Citroen com 8 (7 reincidências) e Volvo com 6 (5 reincidências) defeitos relacionados ao sistema de combustível. Observa-se também que a exceção das empresas que realizaram apenas um anúncio de *Recall* no período de 11 anos, todas as outras sempre apresentaram reincidência de algum tipo de defeito.

Desdobrando os resultados das reincidências, elaborou-se um Gráfico de Pareto que apresenta o número total de reincidências de defeitos por montadora, apresentado logo a seguir na Figura 5, sendo que as montadoras que não apresentaram reincidência foram excluídas.

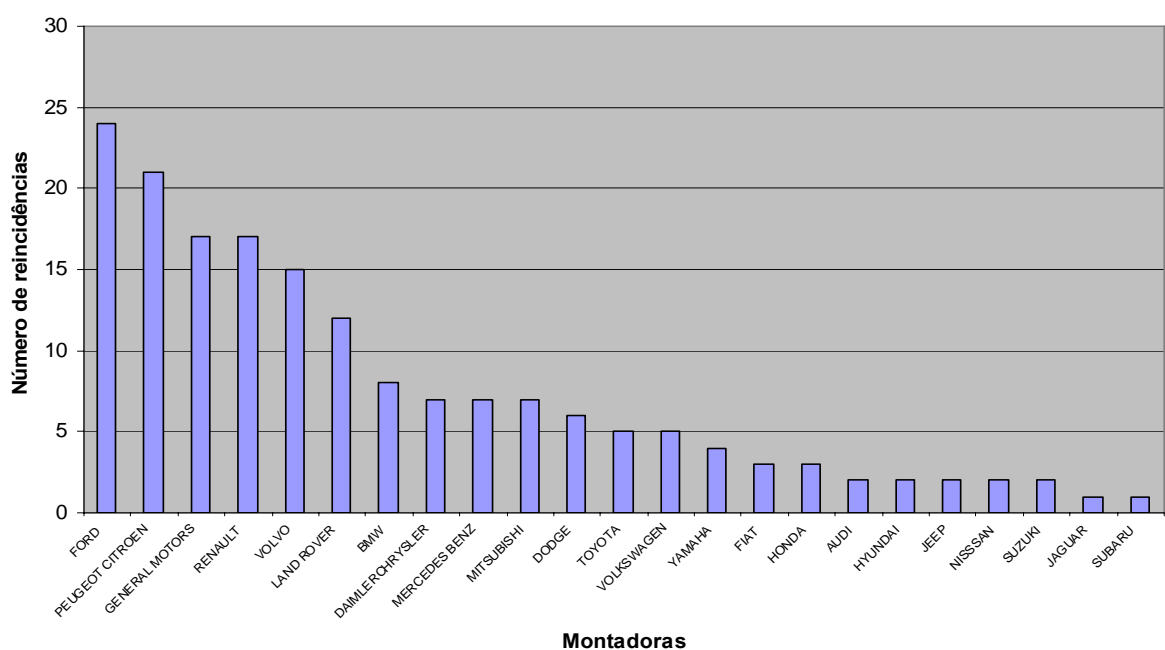


Figura 5 – Reincidência de defeitos por montadora
Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Observa-se no gráfico que as empresas com maior número de reincidências de defeitos são a Ford com 24 reincidências, seguida da Peugeot Citroen e General Motors com 21 e 17 reincidências respectivamente.

Neste tópico apresentou-se todos os modelos afetados por *Recalls*. Alguns desses modelos tiveram um grande número de reincidências de *Recalls*, o que na produção seria como uma reincidência de um defeito da qualidade de seu produto. Nesses casos dever-se-ia tomar ações mais eficazes na administração, controle e projeto destes produtos, conforme Costa Neto (2008), os quais podem estar relacionados a problemas na gestão da empresa.

Também foram apresentados os sistemas e componentes mais afetados nos *Recalls*, mostrando que componentes relacionados aos sistemas de freio, de combustível e *powertrain*

deveriam ter controles mais rígidos, já que são os que apresentam mais falhas, e que segundo a literatura, por serem de maior gravidade podem ter maior taxa de resposta dos consumidores ao anúncio de *Recall* (Hoffer, Pruitt e Reilly, 1994; e Rupp e Taylor, 2002).

Grande parte dos defeitos apresentados, podem estar relacionados a comunalidade das peças entre os veículos da mesma empresa, o que é corroborado pelo estudo de Bandyopadhyay (2010), ou seja, vários dos *Recalls* anunciados ocorrem porque um mesmo componente é utilizado em modelos diferentes de veículos. Rizzotto (2003) também exemplifica esta situação quando cita a ocorrência de um *Recall* que afetou quatro marcas distintas, devido a um defeito apresentado num componente de um fornecedor comum destas empresas.

A última análise mostra um elevado número de reincidência de problemas nos produtos dessas empresas. Na política da qualidade problemas internos recorrentes são tratados com maior severidade e comumente exigem planos de tomada de ações para sanar esses problemas. Esta reincidência de problemas em determinados sistemas do veículo mostram que possivelmente as ações tomadas não tiveram a abrangência necessária e/ou não foram aplicadas para outras famílias de produtos similares, e se foram sua eficácia ficou comprometida (RUTHES, CERETTA, e SONZA, 2006).

4.1.4 Comparação de dados gerais do *Recall* no Brasil com outros países

Nesta seção foi conduzida uma análise comparativa entre alguns dados dos *Recalls* do Brasil, EUA, Reino Unido e Austrália. As formas como são regulamentados os procedimentos de *Recalls* nestes países já foi apresentada anteriormente no capítulo II e também analisada no item 4.1.1.

Para esta análise são apresentados os dados referentes aos *Recalls* nos quatro países na Tabela 8.

Tabela 8 – Dados de *Recalls* no Mundo

Ano	Anúncios de Recalls				Nº de unidades envolvidas				Nº de unidades produzidas			
	Brasil	EUA	Reino Unido	Austrália	Brasil	EUA	Reino Unido	Austrália	Brasil	EUA	Reino Unido	Austrália
2000	13	531	172	75	1.432.967	24.962.801	2.233.141	*	1.681.517	12.799.857	1.813.894	347.122
2001	11	495	179	105	128.221	17.362.254	926.255	*	1.817.237	11.424.689	1.685.238	319.375
2002	28	444	179	106	521.384	20.725.625	888.572	*	1.791.530	12.279.582	1.823.018	343.872
2003	32	540	193	91	185.188	19.162.729	1.026.732	*	1.827.791	12.114.971	1.846.429	139.656
2004	30	606	255	153	205.371	30.882.067	859.026	*	2.317.227	11.989.387	1.856.539	411.406
2005	28	562	258	149	204.695	18.960.383	1.557.111	*	2.530.840	11.946.653	1.803.109	394.713
2006	26	490	313	143	365.000	11.203.534	1.141.967	*	2.611.034	11.263.986	1.648.388	330.900
2007	29	587	270	159	260.000	14.822.928	1.591.401	*	2.977.150	10.780.729	1.750.253	334.617
2008	27	685	263	159	1.300.000	10.104.326	1.080.820	*	3.215.976	8.693.541	1.649.515	329.556
2009	40	492	241	127	730.000	16.555.016	1.171.952	*	3.182.617	5.708.852	1.090.139	227.283
2010	55	648	241	127	1.500.000	20.275.802	1.004.535	*	3.648.358	7.761.443	1.393.463	243.495
Total	319	6.080	2.564	1.394	6.832.826	205.017.465	13.481.512	*	27.601.277	116.763.690	18.359.985	3.421.995

* Dados não disponíveis.

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); NHTSA (2010); VOSA (2010); ACCC (2010); OICA (2010);

Observa-se que os EUA apresenta a maior produção de veículos, acima dos 116 milhões, e maior número de *Recalls* anunciados com 6080 no período analisado. Para os EUA também se verifica uma característica interessante, ou seja, o número de unidades envolvidas nos anúncios de *Recalls* no período (205 milhões) é muito maior que o número de unidades produzidas. Esse comportamento ocorre por que muitos anúncios de *Recall* abrangem unidades produzidas em períodos anteriores ao ano 2000.

O Reino Unido apresentou uma produção acima de 18 milhões de unidades no período, anunciando 2564 *Recalls* que envolveram mais de 13 milhões de veículos.

A Austrália produziu pouco mais de 3 milhões de veículos anunciando 1394 *Recalls*, sendo que não são apresentadas as unidades envolvidas, pois esta informação não estava disponível.

E finalmente, o Brasil que produziu mais de 27 milhões de veículos, anunciando apenas 319 *Recalls* que envolveram quase 7 milhões de veículos.

Observa-se na Figura 6 que de forma geral o Brasil anunciou poucos *Recalls* comparativamente aos outros países, mesmo quando comparado ao Reino Unido e Austrália que produziram menos veículos no período.

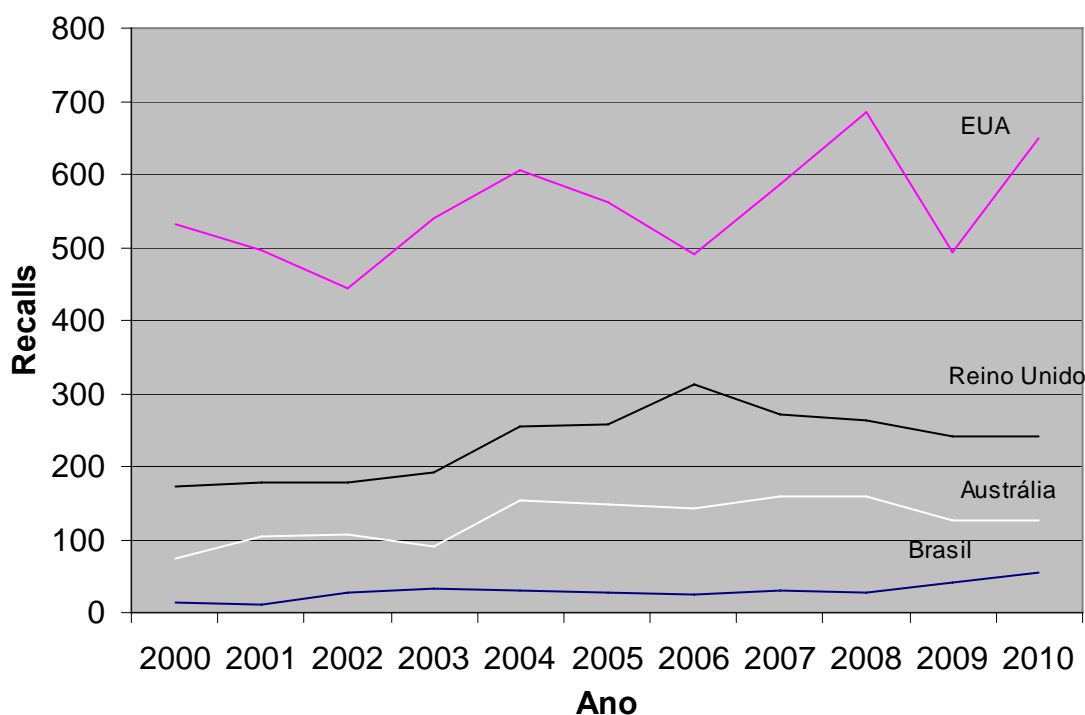


Figura 6 – Número de Recalls por ano

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); NHTSA (2010); VOSA (2010); ACCC (2010);

Também se verifica na Tabela 8 que excluindo a Austrália que não apresenta informações referentes ao número de unidades envolvidas nos *Recalls*, os EUA tiveram mais unidades envolvidas em *Recalls* do que unidades produzidas, e o Reino Unido apresentou estes dois valores bem próximos, diferente do Brasil que teve aproximadamente três vezes menos unidades envolvidas em *Recalls* do que unidades produzidas.

Estas características, onde o Brasil anuncia menos *Recalls* e envolve menos unidades nos anúncios comparativamente a EUA e Reino Unido, levantam uma questão sobre este fato. Isto se daria devido a um possível maior qualidade de seus produtos, ou de um menor empenho e preocupação das montadoras em investigar falhas que já atingiram o mercado consumidor de seus produtos?

Estendendo esta questão, a Tabela 9 mostra a proporção de veículos afetados pelo anúncio de um Recall frente a produção total de cada país. Observa-se que os EUA realizou Recall de mais veículos do que produziu para todos os anos (exceto 2006), o Reino Unido realizou Recall em média de 74,58% frente sua produção e no Brasil esse número é de apenas 25,06%.

Tabela 9 – Proporção de unidades afetadas por país

ANO	BRASIL	EUA	REINO UNIDO
2000	85,22%	195,02%	123,11%
2001	7,06%	151,97%	54,96%
2002	29,10%	168,78%	48,74%
2003	10,13%	158,17%	55,61%
2004	8,86%	257,58%	46,27%
2005	8,09%	158,71%	86,36%
2006	13,98%	99,46%	69,28%
2007	8,73%	137,49%	90,92%
2008	40,42%	116,23%	65,52%
2009	22,94%	289,99%	107,50%
2010	41,11%	261,24%	72,09%
Média	25,06%	181,33%	74,58%

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); NHTSA (2010); VOSA (2010); ACCC (2010); OICA (2010);

A literatura e o senso comum da área automotiva não apontam que haja qualquer superioridade qualitativa entre os produtos brasileiros frente a produtos americanos ou ingleses, assim questiona-se a forma e os critérios aplicados pelas empresas brasileiras na investigação de possíveis falhas em seus produtos.

A forma com que as empresas realizam a verificação em seus produtos para a convocação de um *Recall* é um aspecto ainda não explorado, e poderia trazer respaldo para este questionamento.

A seguir, é apresentada na Tabela 10 um resumo dos dados comparativos entre Brasil, EUA e Reino Unido, excluindo-se a Austrália por não haver informações disponíveis do número de unidades envolvidas.

Tabela 10 – Padrões de *Recalls* no Brasil, EUA e Reino Unido

CARACTERÍSTICA	BRASIL	EUA	REINO UNIDO
Produção	23.952.919	109.002.247	16.966.522
Anúncios de Recall	319	6.080	2.564
Unidades Envolvidas	6.832.826	205.017.465	13.481.512
Unidades Produzidas por Recall	75.088	17.928	6.617
Tempo médio de produção com falha	1,22	1,43	1,20
Tempo médio para divulgação da falha	2,20	2,4	2,16

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); NHTSA (2010); VOSA (2010); ACCC (2010); OICA (2010);

Como comentado anteriormente, pode-se notar a diferenciação entre o número de *Recalls* entre os países e também a proporção de unidades envolvidas. Também é apresentado o número de unidades produzidas por *Recall*, parâmetro que foi obtido dividindo-se o número total de unidades produzidas pelo número de *Recalls* do período. Este dado mostra que no Brasil são produzidos aproximadamente 4 vezes mais veículos que nos EUA e 11 vezes mais que no Reino Unido, até que se detecte uma falha e anuncie um *Recall*.

Além destes dados, são apresentados para os EUA e o Reino Unido, os parâmetros de tempo médio de produção com a falha e tempo médio para divulgação da falha. Observa-se que não há uma variação significativa entre esses dois parâmetros para os três países analisados, indicando certa uniformidade nos períodos de produção com falha e divulgação da falha para as empresas dos três países.

A análise deste tópico mostra a comparação do comportamento dos anúncios de *Recall* no Brasil com outros países. É verificado que no Brasil são anunciados significativamente menos *Recalls*, que envolvem menos unidades se comparado aos outros países, apesar destes apresentarem seus tempos de fabricação com falha e de divulgação da falha muito próximos. Em relação a este aspecto, não existem evidências na literatura pesquisada (WOMACK *et al.*, 2004), de que a cadeia automotiva brasileira apresente melhores níveis de qualidade de seus

produtos, comparativamente com outras cadeias automotivas em outros países.

Isto levanta a questão de como a investigação e análise de falhas dos produtos são realizadas dentro dos processos das empresas no Brasil, o que impacta diretamente a gestão da qualidade destas empresas, as quais podem estar subestimando a aplicação de métodos para detecção e análise de falhas em processos produtivos.

4.1.5 Análise das informações de *Recalls* divulgadas pelas montadoras

Os dados obtidos na pesquisa nos *sites* das principais montadoras de veículos automotores que comercializam veículos em território nacional são apresentados no Quadro 6.

Montadora	Tem seção específica sobre recalls	Informação sobre recall	Forma de procura	Informações divulgadas	Observações	Clicks
Fiat	Não	Sim	n/a	Veículo; chassi; data de fabricação dos veículos; data do início do atendimento; componente envolvido; razões técnicas; risco; solução.	Apresenta apenas informação dos últimos <i>Recalls</i> na seção de notícias.	1
Ford	Sim	Sim	Listagem com <i>Recalls</i>	Fornecedor; componente; razão; riscos; solução; agendamento; data de início de atendimento;	Não existe um mecanismo de procura, apenas uma listagem com os <i>Recalls</i> anunciados.	2
GM	Sim	Sim	Por número de chassi	Modelo; ano do veículo; chassi; data do início do atendimento; componente envolvido; razões técnicas; risco; solução.	n/a	2
Honda	Sim	Sim	Por número de chassi	As informações só aparecem informando um número de chassi.	As informações só aparecem informando um número de chassi.	2
Mercedes-Benz	Sim	Sim	Por número de chassi	Data de início de atendimento; local; sistema envolvido; razão; risco; solução;	Apresenta apenas notificação de um <i>Recall</i> e sistema de procura por chassi.	1
Nissan	Sim	Sim	Por número de chassi	As informações só aparecem informando um número de chassi.	As informações só aparecem informando um número de chassi.	1
Citroen	Sim	Sim	Listagem com <i>Recalls</i>	Modelo; ano/modelo; componente; razão; solução; riscos; data de início de atendimento; local;	Em alguns casos existe uma listagem, em outros a procura por número de chassi.	1
Peugeot	Sim	Sim	Por número de chassi	As informações só aparecem informando um número de chassi.	n/a	1
Renault	Sim	Sim	Por número de chassi	Veículo; chassi; data do início do atendimento; componente envolvido; razões técnicas; solução; consequências.	n/a	1

Toyota	Sim	Sim	Por número de chassi	Veículo; ; ano de fabricação; modelo; nº de chassi; data de início de atendimento; local; componente; razão; solução; riscos;	n/a	1
VW	Sim	Sim	Por modelo do veículo	Data de início de atendimento; local; componente; razão; risco; solução;notificação;	n/a	1
Agrale	Sim	Sim	Por número de chassi	Veículo; ano de fabricação; modelo ; componente envolvido; razões técnicas; solução; consequências	n/a	2
Audi	Não	Não	n/a	n/a	n/a	n/a
Bmw	Sim	Sim	Listagem com <i>Recalls</i>	Veículo; chassi; modelo; data de fabricação; componente envolvido;razão; consequencia.	n/a	2
Daimlerchrysler	Sim	Sim	Por número de chassi	Veículo; modelo; data de fabricação; componente envolvido; consequencia; riscos	n/a	1
Dodge	Sim	Sim	Por modelo do veículo e número do chassi	Veículo; modelo; ano de fabricação; componente envolvido; estimativa de tempo do reparo.	n/a	1
Effa	Não	Sim	Comunicado / Nota	Veículo; modelo; período de fabricação; componente envolvido.	Comunicado em destaque na tela principal do site	0
Hyundai	Não	Não	n/a	n/a	n/a	n/a
Iveco	Não	Não	n/a	n/a	n/a	n/a
Jeep	Sim	Sim	Por número de chassi	Veículo; modelo; ano de fabricação; componentes envolvidos; razões técnicas; consequência.	n/a	1
Kasinski	Sim	Sim	Por número de chassi	Modelo; ano de fabricação; razões técnicas; risco; solução.	Ocorre no sistema de busca erro, impossibilitando verificar se o veículo efetuou ou não o <i>Recall</i>	2
Kia	Não	Sim	n/a	Modelo; chassi; data de início; componente	Apresenta apenas informação dos últimos <i>Recalls</i> na seção de notícias.	2
Land Rover	Sim	Sim	Listagem com <i>Recalls</i>	Veículo; modelo; ano de fabricação; componentes envolvidos; riscos; razões técnicas; solução.	n/a	1
Mitsubishi	Sim	Sim	Por número de chassi ou por modelo	Veículo; modelo; chassi; ano de fabricação; início do atendimento; componente envolvido; razões técnicas; solução; risco.	n/a	1
Moto Honda	Sim	Sim	Por número de chassi e por modelo.	Veículo; modelo; ano de fabricação; chassi; data início; componente envolvido; riscos	n/a	2
Subaru	Sim	Sim	Comunicado / Nota	Veículo; modelo; chassi; ano de fabricação; período de fabricação do veículo; início do atendimento; componente envolvido; estimativa de tempo do reparo; riscos	n/a	1
Suzuki	Não	Sim	n/a	Modelo; ano de fabricação; chassi; razões técnicas.	Apresenta apenas informação dos últimos <i>Recalls</i> na seção de notícias.	2
Volvo	Sim	Sim	Listagem com <i>Recalls</i>	Veículo; modelo; componente envolvido; razões técnicas; riscos; soluções;	n/a	1
Yamaha	Sim	Sim	Listagem com <i>Recalls</i>	Modelo; ano de fabricação; chassi; razões técnicas; riscos; solução	n/a	1

Quadro 6 – Informações sobre *Recalls* de sites das montadoras
Fonte: Sites das montadoras (2010);

Conforme apresentado no Quadro 6, foi observado se os *sites* tinham uma seção específica sobre *Recalls*. Foi verificado que sete montadoras (Fiat, Audi, Effa, Hyundai, Iveco, Kia, Suzuki), ou 24,1 % não têm esta seção, sendo que quatro delas não possuem uma seção específica para divulgação de *Recalls*, mas trazem informações dos últimos anúncios divulgados na seção de notícias do *site*. As outras três empresas não têm a seção sobre *Recalls* e também não apresentam informações na seção de notícias de seus respectivos *sites*.

De forma geral, com relação à forma de procura que é disponibilizada nos *sites*, constatou-se basicamente três formas para identificação de um anúncio de *Recall*, que são, (1) uma listagem com os *Recalls*, (2) procura pelo modelo do veículo, e (3) procura pelo número do chassi.

Em relação as informações que são divulgadas pelas empresa em seus anúncios, verificou-se que estas são bem similares e seguem basicamente as exigências da regulamentação de comunicação de *Recalls* (Portaria nº 789/2001 do Ministério da Justiça), que regulamenta a divulgação e deve ser repassada aos órgãos competentes.

Outro aspecto explorado foi com relação a quantidade de *clicks* (cliques realizados durante a navegação nos sítios da *internet*) necessários para se chegar a informação de *Recalls* nos *sites*, o que representa a acessibilidade dada pelas empresas a estas informações. Observou-se que a maioria dos *sites* disponibilizam as informações de *Recalls* após 1 ou 2 *clicks* durante a navegação.

Em outra análise, utilizou-se da base de dados do DPDC e PROCON, verificando-se quais os principais meios apresentados pelas empresas como fonte da informação do anúncio de um *Recall*. Esses dados estão apresentados num gráfico de barras na Figura 7.

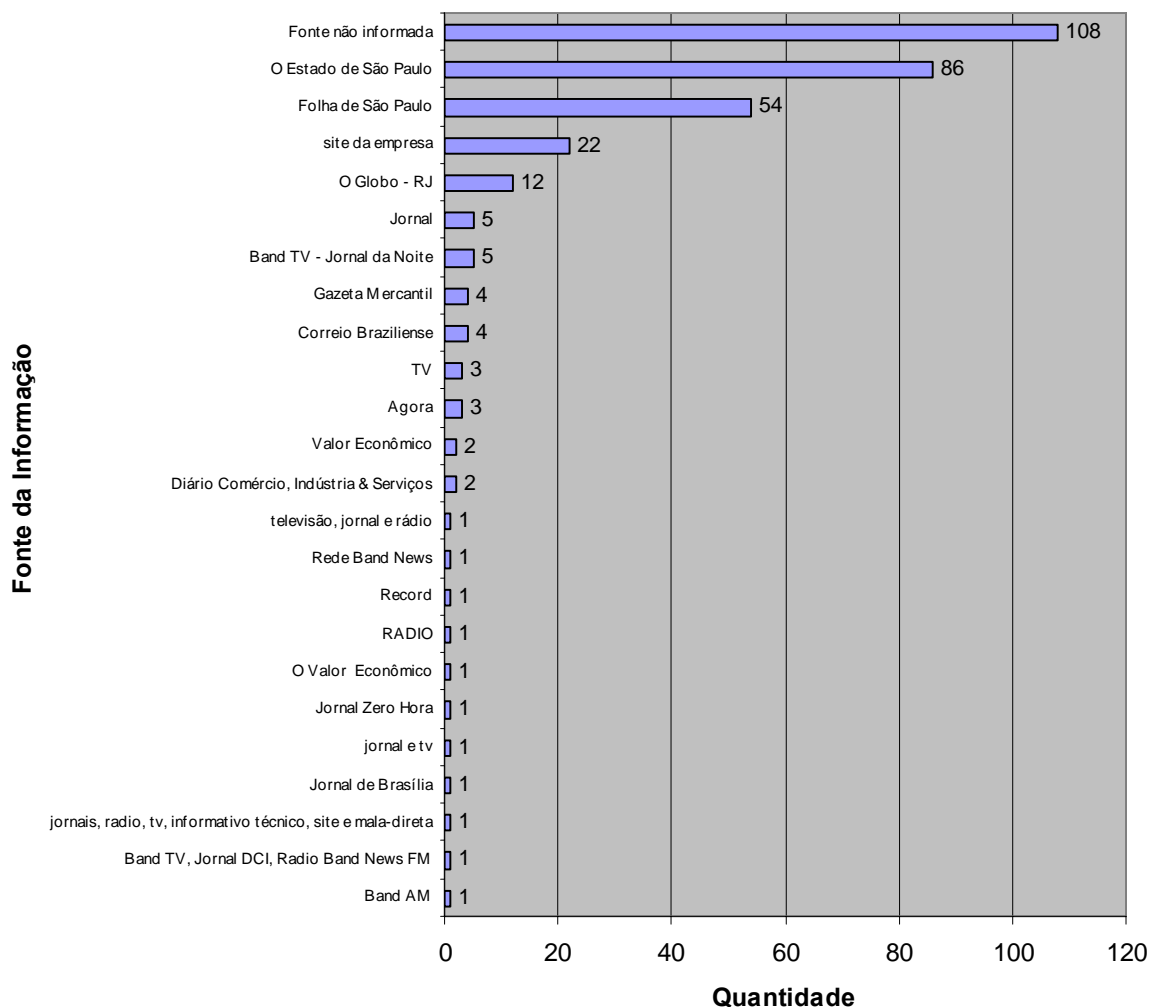


Figura 7 - Meios de divulgação de *Recalls* na base de dados do DPDC
Fonte: DPDC (2010);

Observou-se que para aproximadamente 36,6 % dos anúncios de *Recalls* da base de dados do DPDC e PROCON não é informada a fonte de divulgação, onde do total de 321 anúncios no período entre os anos de 2000 e 2010, 108 anúncios não informaram a fonte de divulgação.

Da parcela que divulgou a fonte, verificou-se que o meio de comunicação impresso foi o mais utilizado, com 86 citações ao veículo de informação “O Estado de São Paulo”, 54 citações a “Folha de São Paulo”. Outra parcela também indicada com 22 citações ao *site* da empresa como forma de divulgação, e o restante dos anúncios utilizou-se de formas diversas para a divulgação. Explorando outra abordagem compilaram-se os dados referentes às taxas de

resposta dos consumidores frente a cada anúncio de *Recall*, ou seja, a proporção entre o número de unidades afetadas e o número de unidades que responderam a cada um dos *Recalls* estudados.

Para esta análise os dados foram delimitados entre os anos de 2002 e 2010, porque não há informações referentes a anos anteriores. Também foram excluídos os anúncios de *Recalls* que não apresentavam informações sobre a taxa de resposta, assim, da amostra inicial de 321 anúncios restaram 263.

Com estes anúncios foram realizadas duas análises buscando identificar se as diferentes formas de divulgação de um *Recall* afetam a taxa de resposta dos consumidores.

Na primeira das análises, buscou-se identificar se há diferenças na taxa de resposta de *Recalls* que não tem nenhuma fonte de informação. Dos 108 iniciais constantes na Figura 7 foram excluídos os anúncios que não apresentavam informações sobre a taxa de resposta, restando 75 anúncios utilizados na análise. Os dados são apresentados nas Tabelas 11 e 12 logo a seguir.

Tabela 11 – Teste-F: duas amostras para variâncias

	Fonte informada	não Informada alguma fonte
Média	63,7628	67,67319149
Variância	781,0367988	636,294255
Observações	75	188
gl	74	187
F	1,22747737	
P(F<=f) uni-caudal	0,136508913	
F crítico uni-caudal	1,360988394	

Tabela 12 – Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes

	<i>Fonte não informada</i>	<i>Informada alguma fonte</i>
Média	63,7628	67,67319149
Variância	781,0367988	636,294255
Observações	75	188
Variância agrupada	677,3323709	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	261	
Stat t	-1,100147726	
P(T<=t) uni-caudal	0,136140707	
t crítico uni-caudal	1,650712727	
P(T<=t) bi-caudal	0,272281414	
t crítico bi-caudal	1,969094666	

A Tabela 11 apresenta um teste F para igualdade das variâncias. Para um teste bicaudal o *valor-P* é igual a duas vezes o *valor-P* do teste unicaudal, ou seja, 0,2730. Como $0,2730 > 0,05$, o nível de significância α , então concluí-se que não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula, ou seja, não existe diferença significativa na variabilidade entre os anúncios com fonte informada e os anúncios em que foi informado alguma fonte.

Tendo variâncias equivalentes realizou-se um teste t para verificar se as médias das taxas de resposta dos consumidores são estatisticamente diferentes para os grupos, o que é mostrado na Tabela 12. O *valor-P* é igual a $0,2722 > 0,05$, o nível de significância α , então concluí-se que não há evidências suficiente para rejeitar a hipótese nula, ou seja, não há diferenças estatisticamente significativas nas médias das taxas de resposta dos consumidores independentemente de ser divulgada uma fonte de informação ou não.

Na outra análise buscou-se identificar se há diferenças na taxa de resposta dos consumidores entre os dois principais meios de informação mostrados Figura 7, ou seja, os meios “O Estado de São Paulo” e “Folha de São Paulo”. Com a redução do tamanho da amostra comentada anteriormente, o número de anúncios com a fonte de informação “O Estado de São Paulo” diminuiu de 86 para 75, e os anúncios com a fonte de informação

“Folha de São Paulo” recuou de 54 para 51. Os dados da análise são mostrados na Tabela 13 e 14 a seguir.

Tabela 13 – Teste-F: duas amostras para variâncias

	Folha de São Paulo	O Estado de São Paulo
Média	69,37529412	66,71933333
Variância	594,6246534	716,8464063
Observações	51	75
gl	50	74
F	0,82950078	
P(F<=f) uni-caudal	0,242731876	
F crítico uni-caudal	0,644243181	

Tabela 14 – Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes

	Folha de São Paulo	O Estado de São Paulo
Média	69,37529412	66,71933333
Variância	594,6246534	716,8464063
Observações	51	75
Variância agrupada	667,5634414	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	124	
Stat t	0,566377293	
P(T<=t) uni-caudal	0,286080496	
t crítico uni-caudal	1,657234971	
P(T<=t) bi-caudal	0,572160992	
t crítico bi-caudal	1,979280091	

A Tabela 13 representa a equivalência das variâncias dos dois grupos onde o *valor-P* é igual a $0,4854 > 0,05$, que é o nível de significância α .

A Tabela 14 apresenta o teste t onde o *valor-P* é igual a $0,5721 > 0,05$, que é o nível de significância α . Assim conclui-se que não há evidências para rejeitar a hipótese nula de que as médias das taxas de resposta para os anúncios de *Recall* com fonte de informação dos dois grupos diferentes sejam estatisticamente diferentes.

Ainda com relação a divulgação dos anúncios de *Recall*, é valido destacar que desde o trimestre final do ano de 2010 o Brasil conta com uma ferramenta que vincula a existência de

um *Recall* para o veículo no documento de porte obrigatório (Registro Nacional de Veículos Automotores, RENAVAM), o que pode vir a ser uma ferramenta de grande valia para o aumento das taxas de resposta dos consumidores ao atendimento de um anúncio de *Recall* (BRASIL, 2010a).

O que se pode constatar, é que a efetiva comunicação e divulgação dos casos de *Recall* é essencial para a correção do problema, sendo que informações veiculadas pela *internet* constituem um importante canal de comunicação com o consumidor (RAJASEKERA, 2010).

As análises também mostraram que a forma de divulgação do *Recall* pela empresa, não influenciou as taxas de respostas dos consumidores, corroborando com a literatura que mostrou que os únicos fatores que influenciam essa taxa de resposta são a gravidade do defeito e a idade dos veículos (HOFFER, PRUITT e REILLY, 1994; RUPP e TAYLOR, 2002).

Como realização do reparo relacionado a um *Recall* depende da colaboração de pessoas externas a empresa, esta deve buscar ser o mais abrangente e informativa possível, pois de outra forma esta estaria renegando os princípios da qualidade, que considera sempre o ponto de vista do consumidor.

4.2 ANÁLISE DO RECALL EM INTERAÇÃO COM OUTRAS VARIÁVEIS

Neste tópico são exploradas as interações do *Recall* com outras variáveis como por exemplo, o volume de produção, o número de modelos distintos por montadora, e a demanda de veículos.

4.2.1 Análise da influência da variação do volume de produção no número de *Recalls* no Brasil

Através da análise da Figura 8, referente aos dados da produção nacional de automóveis de passageiro e uso misto entre os anos de 2000 e 2010, observou-se um crescimento anual, exceto por uma pequena queda no ano de 2003.

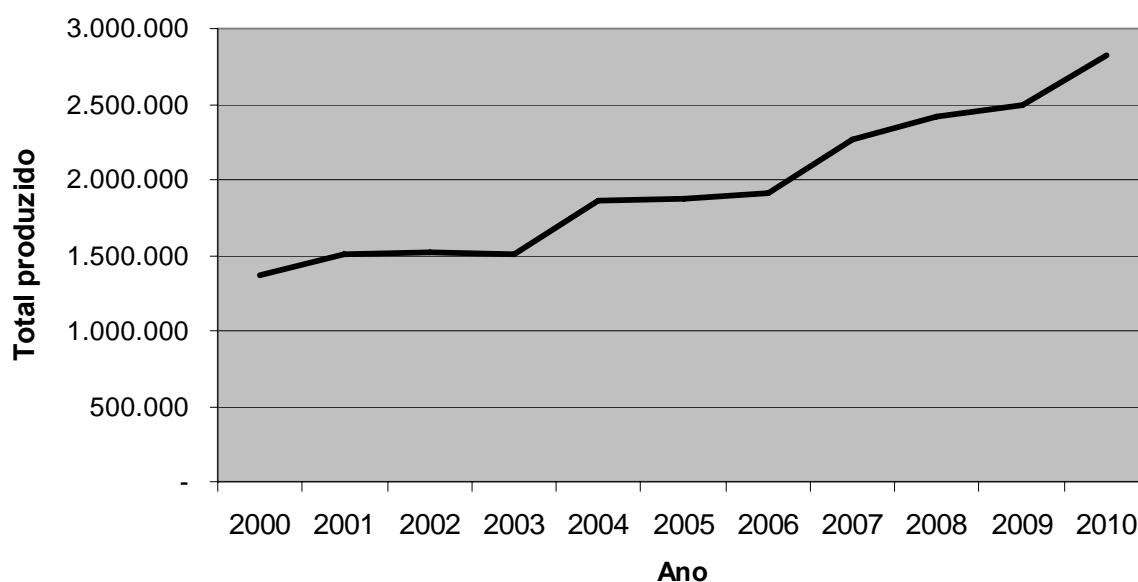


Figura 8 – Produção de automóveis de passageiro e uso misto
Fonte: ANFAVEA (2010);

Constatou-se também que nos anos de 2004 e 2007 ocorreu um crescimento mais acentuado da produção atingindo em 2010 um número próximo a 3 milhões. Vale destacar que o período de 2009 foi o ano em que estava estabelecida a crise financeira que afetou várias economias em todo o mundo, sendo contudo, verificado um crescimento em relação ao período anterior.

É interessante notar algumas situações específicas na Tabela 15, onde nos anos de 2001, 2007 e 2009 houve o início da produção da Peugeot Citroën, a volta da produção da

Mercedes-Benz após não produzir no ano de 2006, e o início da produção da Nissan em território nacional respectivamente.

Também verifica-se que a Mercedes-Benz também apresenta o menor volume de produção em todos os anos, apresentando tendência de queda da produção entre os anos de 2000 a 2005, até interromper a produção no ano de 2006 para retomar em 2007.

Tabela 15 – Produção anual de automóveis de passageiro e uso misto por montadora

EMPRESA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
FIAT (2)	362.419	384.694	338.945	309.520	370.252	423.663	480.552	610.326	603.089	603.108	576.307
FORD (4)	80.964	79.252	122.956	139.528	155.164	181.970	176.521	191.600	206.948	241.573	236.862
GM (3)	366.560	437.844	465.447	459.500	484.805	408.161	424.038	460.779	485.432	490.124	530.977
HONDA (5)	20.568	22.058	20.564	33.927	56.544	65.527	78.962	106.027	131.139	132.122	131.455
MERCEDES (9)	15.682	9.041	8.168	6.989	5.560	3.655	-	8.349	27.095	15.211	12.260
NISSAN (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.966	10.578
PEUGEOT (6)	-	18.116	48.193	44.922	65.342	93.617	89.738	115.897	126.976	114.028	131.607
CITROËN (7)	58.083	71.108	46.721	57.389	63.242	56.731	60.314	90.833	114.441	116.301	161.525
RENAULT (8)	16.456	13.011	17.426	40.953	53.131	57.356	57.991	55.974	66.983	62.713	63.729
TOYOTA (1)	440.989	466.462	451.865	412.411	608.740	578.581	546.802	630.359	648.098	703.056	968.649
TOTAL NO ANO	1.363.721	1.503.587	1.522.287	1.507.142	1.864.784	1.871.266	1.916.924	2.272.151	2.412.209	2.492.211	2.823.949

Fonte: ANFAVEA (2010);

Os dados da Tabela 15 apresentados em forma de gráfico de linhas na Figura 9, mostram que apesar de algumas oscilações durante os anos apresentados a tendência geral da produção de automóveis de passageiro e uso misto para as montadoras foi de ascensão.

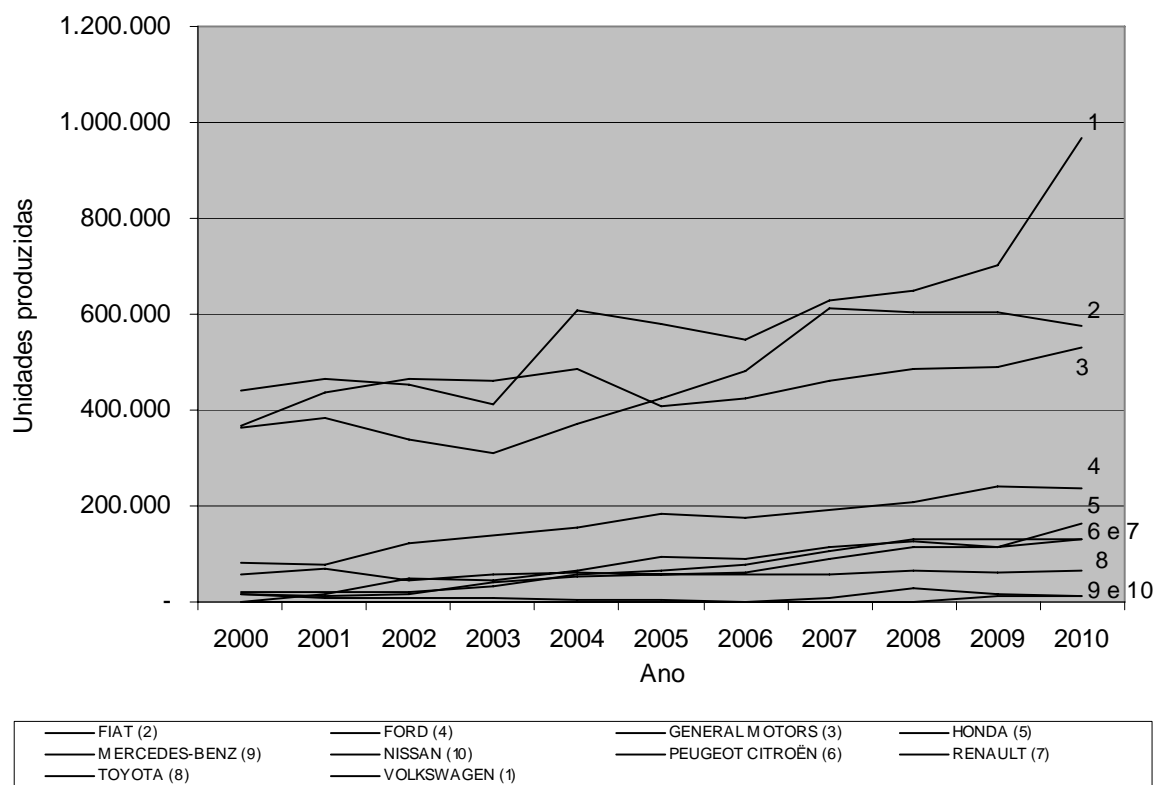


Figura 9 – Gráfico da produção anual de automóveis de passageiros e uso misto por montadora
Fonte: ANFAVEA (2010);

Analisando o volume de produção na Figura 9 pode-se visualizar duas regiões distintas no gráfico, uma posicionada no quadrante superior onde se encontram as montadoras Volkswagen, Fiat e General Motors, atingindo entre 530 e 968 mil unidades produzidas no ano de 2010 (curvas 1, 2 e 3 respectivamente), e uma região no quadrante inferior (demais curvas) onde se encontram as outras montadoras com volume entre 10 e 236 mil veículos produzidos.

Na região superior pode-se destacar alguns pontos, como no ano de 2002 onde se observou que a General Motors atingiu o maior volume de produção superando a Volkswagen, o que se manteve no ano seguinte; já em 2004 a Volkswagen retornou a posição de maior volume de produção. Posteriormente em 2005 a Fiat também superou o volume de produção da General Motors, estabelecendo o posicionamento que as três montadoras mantiveram até 2010.

Na região inferior observou-se uma grande variação no volume de produção das montadoras, mas sempre com a Ford atingindo um volume maior que as outras.

A Tabela 16 apresenta os dados referentes ao número de *Recalls* realizados pelas montadoras em cada ano entre 2000 e 2010, que totalizaram 85 anúncios. Observou-se que das dez montadoras apenas duas não anunciaram *Recalls* no período estudado, que são respectivamente: a Mercedes-Benz, que também apresentou o menor volume de produção, e a Nissan que iniciou sua produção no ano de 2009.

Tabela 16 – Número de *Recalls* por ano por montadora

MONTADORA/ANO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL NO PERÍODO
FIAT	0	2	2	0	0	1	0	1	0	1	1	8
FORD	0	0	1	1	3	2	1	0	2	0	1	11
GENERAL MOTORS	1	1	5	3	2	1	1	3	1	0	0	18
HONDA	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	3	7
MERCEDES-BENZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NISSAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEUGEOT CITROEN	0	0	0	0	1	1	0	2	2	5	5	16
RENAULT	0	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0	10
TOYOTA	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	5
VOLKSWAGEN	2	0	2	0	1	0	2	0	1	1	1	10
TOTAL NO ANO	3	4	16	8	9	6	4	9	7	7	12	85

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Entre todas as montadoras a que mais realizou *Recalls* no período foi a General Motors (18), seguida pela Peugeot Citroën (16), e Ford (11). O ano que registrou maior número de *Recalls* foi 2002 com um pico de 16, e o ano com menor número foi 2000 registrando apenas 3. As montadoras que mais anunciaram *Recalls* em apenas um ano foram a General Motors em 2002 com 5 *Recalls*, e a Peugeot Citroën também com 5 *Recalls* nos anos de 2009 e 2010. Observou-se também que durante o período, a General Motors deixou de registrar *Recalls* apenas nos anos de 2009 e 2010.

A Figura 10 apresenta um gráfico sobreposto entre o volume de produção e o número de *Recalls* por ano. Observa-se, como apresentado anteriormente, que a produção de veículos apresenta uma tendência de crescimento entre os anos estudados, já o número de *Recalls* se

comporta de maneira mais errática, oscilando de ano para ano.

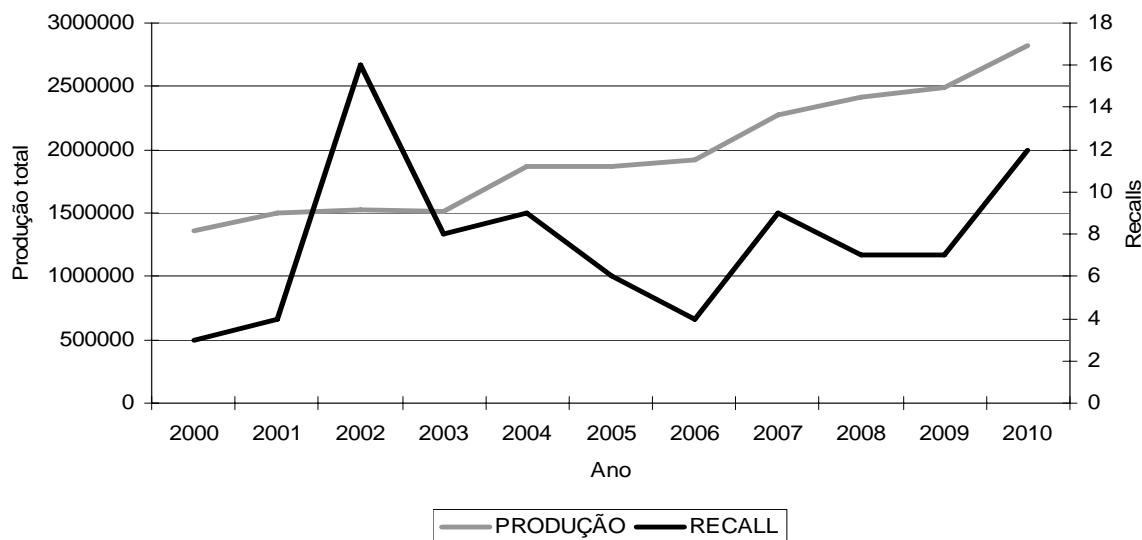


Figura 10 – Evolução do volume de produção e número de *Recalls* por ano
Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); ANFAVEA (2010);

A Figura 11 apresenta um gráfico de regressão linear simples para as duas variáveis estudadas, onde o número de *Recalls* é a variável dependente, e o volume de produção a variável independente, de onde se obteve a estatística R^2 igual a 0,0566, o que mostra que não há correlação linear.

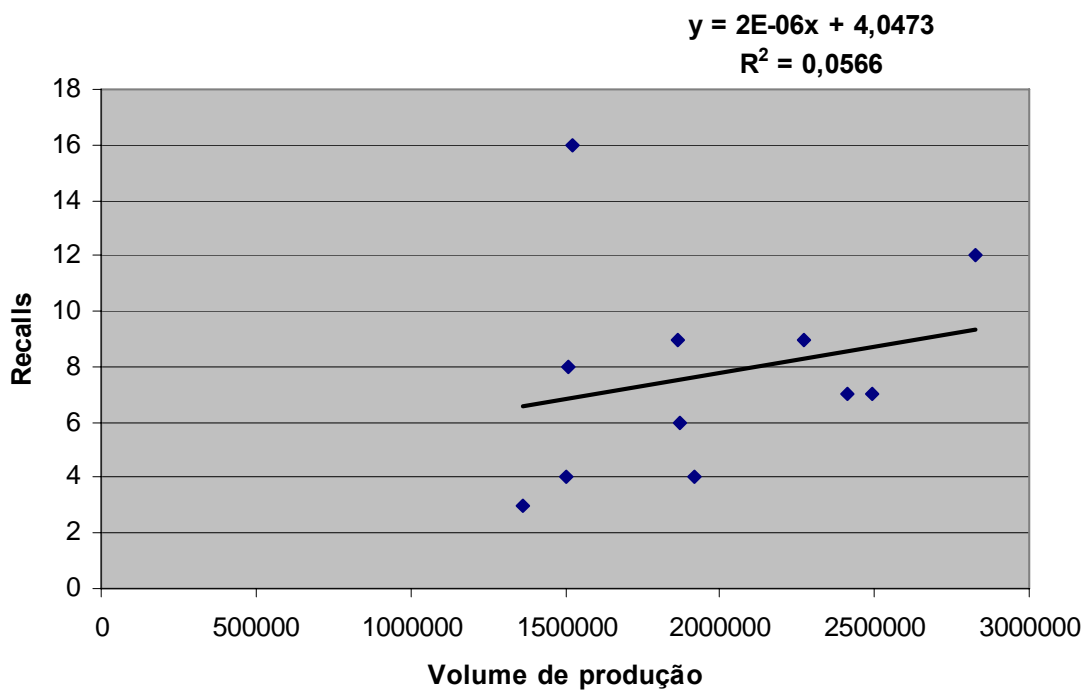


Figura 11 – Gráfico de regressão linear para as variáveis *Recalls* e volume de produção

Diante da baixa correlação encontrada na análise realizada para os dados de forma global, ou seja, tomando os dados de forma geral para todas as montadoras, também foi realizada uma análise de forma individual para cada empresa. Assim avaliou-se a correlação tomando os dados de produção e número de *Recalls* individuais de cada montadora, excluindo-se a Mercedes-Benz e a Nissan que não apresentaram *Recalls* nos anos analisados. As análises são mostradas na Tabela 17 a seguir.

Tabela 17 – Análise de correlação individual para cada montadora

MONTADORA	VARIÁVEL	ANO											R ²
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
FIAT	Produção	362419	384694	338945	309520	370252	423663	480552	610326	603089	603108	576307	0,0042
	<i>Recalls</i>	0	2	2	0	0	1	0	1	0	1	1	
FORD	Produção	80964	79252	122956	139528	155164	181970	176521	191600	206948	241573	236862	0,0446
	<i>Recalls</i>	0	0	1	1	3	2	1	0	2	0	1	
GM	Produção	366560	437844	465447	459500	484805	408161	424038	460779	485432	490124	530977	0,0447
	<i>Recalls</i>	1	1	5	3	2	1	1	3	1	0	0	
HONDA	Produção	20568	22058	20564	33927	56544	65527	78962	106027	131139	132122	131455	0,0016
	<i>Recalls</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	3	
PEUGEOT CITROEN	Produção	0	18116	48193	44922	65342	93617	89738	115897	126976	114028	131607	0,4689
	<i>Recalls</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	2	5	5	
RENAULT	Produção	58083	71108	46721	57389	63242	56731	60314	90833	114441	116301	161525	0,08
	<i>Recalls</i>	0	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0	
TOYOTA	Produção	16456	13011	17426	40953	53131	57356	57991	55974	66983	62713	63729	0,2976
	<i>Recalls</i>	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	
VW	Produção	440989	466462	451865	412411	608740	578581	546802	630359	648098	703056	968649	0,0157
	<i>Recalls</i>	2	0	2	0	1	0	2	0	1	1	1	

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); ANFAVEA(2010);

Os resultados mostram que mesmo na análise individual não é caracterizada uma significativa correlação para nenhuma das montadoras, sendo exceção a Toyota e a Peugeot Citroen, mas que ainda assim não são representativos (considerando um valor acima de 0,8 como representativo).

Esta análise mostrou segundo os dados coletados que não há uma relação direta entre

os *Recalls* e a produção de veículos no Brasil, diferentemente do que ocorre no Reino Unido, onde foi evidenciada uma relação entre o número de *Recalls* e taxa de registro de veículos daquele país (BATES *et al.*, 2007).

Esse comportamento distinto entre a realidade brasileira e a do Reino Unido, levanta novamente a questão da forma como as empresas realizam a administração e investigação dos defeitos em seus produtos no Brasil, sendo que a severidade da administração de *Recalls* pela NHTSA nos EUA, leva a realização de um grande número de anúncios (MCDONALD, 2006). Assim, se questiona se a regulamentação do *Recall* no Brasil não é muito branda, não exigindo a aplicação de medidas mais severas por parte das montadoras de veículos, pois estas em vários casos não priorizam a realização de um *Recall*, negando em alguns casos a existência de um problema ou retardando o anúncio (RIZZOTTO, 2003; MEDEIROS e FARIA, 2009).

4.2.2 Análise da influência do anúncio de um *Recall* sobre a demanda de veículos no Brasil

O número de *Recalls* de automóveis de passageiros e uso misto produzidos no Brasil e realizados entre os anos de 2000 e 2010 foi de 85 anúncios distribuídos por oito montadoras distintas. Para essa análise foram descartados *Recalls* realizados nos anos 2000 e 2010, por não apresentarem dados das vendas referentes ao ano anterior e posterior respectivamente, além de serem descartados anúncios de *Recalls* de modelos que não haviam sido produzidos no período respectivo do ano anterior porque ainda não haviam sido lançados. Dessa forma, a mostra de *Recalls* reduziu-se para 58 anúncios.

Assim foi realizada uma análise de variância buscando identificar se após o anúncio de um *Recall* a demanda varia negativamente.

Os resultados apresentados são provenientes de duas abordagens distintas. Uma foi realizada elencando os resultados referentes à análise sem a consideração do fator de correção para os dados, que corresponde à variação das vendas globais da montadora no ano posterior e anterior em relação ao ano do *Recall*, e a outra ajustando os dados através desse fator.

Os dados referentes às análises realizadas sem e com a aplicação do fator de correção são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 – Resultados das ANOVA's

Data	Montadora	Modelo	Sem fator de correção			Com fator de correção		
			F	valor-P	F crítico	F	valor-P	F crítico
24/01/2001	FIAT	PALIO	39,36791432	3,54646E-05	4,256494729	22,41718555	0,000319391	4,256494729
12/02/2001	GM	CORSA	2,851603173	0,109834065	4,256494729	7,625804584	0,011554703	4,256494729
01/06/2001	FIAT	PALIO	0,443110811	0,655322009	4,256494729	0,301812574	0,746677202	4,256494729
20/11/2001	TOYOTA	COROLLA	28,77510388	0,000123004	4,256494729	21,53115329	0,000371309	4,256494729
16/02/2002	FIAT	PALIO/SIENA	12,16356816	0,00276376	4,256494729	3,083756605	0,095494108	4,256494729
18/02/2002	VW	GOL	27,67979097	0,000142999	4,256494729	7,394011579	0,012603138	4,256494729
24/02/2002	VW	GOLF	11,06477182	0,003756764	4,256494729	4,392225767	0,046656177	4,256494729
04/03/2002	GM	ASTRA	2,105115864	0,17782562	4,256494729	1,542354517	0,265477916	4,256494729
04/03/2002	GM	CELTA	0,421477153	0,66838498	4,256494729	1,036967781	0,393307591	4,256494729
04/03/2002	RENAULT	CLIO	6,597879028	0,017213785	4,256494729	2,166916679	0,170527211	4,256494729
04/03/2002	RENAULT	SCÉNIC	19,51353027	0,000533832	4,256494729	12,31104873	0,002656316	4,256494729
04/03/2002	RENAULT	SCÉNIC	19,51353027	0,000533832	4,256494729	12,31104873	0,002656316	4,256494729
04/03/2002	RENAULT	SCÉNIC	19,51353027	0,000533832	4,256494729	12,31104873	0,002656316	4,256494729
07/06/2002	GM	CORSA	5,518116253	0,027284689	4,256494729	5,715538915	0,024990822	4,256494729
05/08/2002	TOYOTA	COROLLA	334,0064223	3,60085E-09	4,256494729	89,47150122	1,15073E-06	4,256494729
11/11/2002	TOYOTA	COROLLA	33,91254663	6,44655E-05	4,256494729	11,21163061	0,003601311	4,256494729
13/12/2002	FORD	FIESTA	16,83368627	0,000909201	4,256494729	3,378856605	0,080421455	4,256494729
13/12/2002	GM	CELTA	2,093898107	0,179191031	4,256494729	2,463762767	0,140171092	4,256494729
07/03/2003	FORD	KA	1,657360337	0,243882562	4,256494729	1,283542657	0,323283521	4,256494729
28/05/2003	RENAULT	SCÉNIC	0,55419526	0,592955688	4,256494729	0,409636856	0,675669235	4,256494729
01/07/2003	RENAULT	CLIO	1,447123304	0,285151111	4,256494729	1,106880125	0,371715433	4,256494729
21/08/2003	GM	MERIVA	0,418771858	0,670040808	4,256494729	1,182034702	0,350097367	4,256494729
05/11/2003	GM	CELTA	0,296054406	0,750719777	4,256494729	1,399327031	0,295695822	4,256494729
06/11/2003	GM	CELTA	0,296054406	0,750719777	4,256494729	1,399327031	0,295695822	4,256494729
27/11/2003	RENAULT	CLIO	0,955849419	0,42031571	4,256494729	1,581968111	0,257785027	4,256494729
30/01/2004	GM	CELTA	0,52188818	0,610315838	4,256494729	0,346671831	0,716077531	4,256494729
19/02/2004	FORD	FIESTA	11,0401191	0,003783657	4,256494729	3,491344982	0,075451322	4,256494729
29/03/2004	FORD	FIESTA	19,88338799	0,000498348	4,256494729	7,421609882	0,012472377	4,256494729
07/04/2004	HONDA	CIVIC	24,40828926	0,000231662	4,256494729	0,397987201	0,682931123	4,256494729
22/04/2004	GM	ASTRA	4,369060911	0,047207059	4,256494729	1,755877006	0,227069814	4,256494729
23/04/2004	HONDA	CIVIC	24,40828926	0,000231662	4,256494729	0,397987201	0,682931123	4,256494729
01/06/2004	FORD	FIESTA	3,368648891	0,080891998	4,256494729	0,740989899	0,503612337	4,256494729

19/07/2004	PEUGEOT/CITROËN	XSARA	3,586307873	0,071545132	4,256494729	0,692817622	0,524979684	4,256494729
03/03/2005	GM	CELTA	0,036597944	0,964206377	4,256494729	0,516918778	0,613040966	4,256494729
04/03/2005	FORD	FIESTA	13,73613077	0,001841871	4,256494729	5,594856017	0,026363662	4,256494729
10/05/2005	FIAT	STILO	2,127797875	0,175103434	4,256494729	1,413748663	0,292464683	4,256494729
20/05/2005	FORD	FIESTA	32,18723614	7,92755E-05	4,256494729	13,27198011	0,00206845	4,256494729
17/06/2005	TOYOTA	COROLLA	24,82908171	0,000217077	4,256494729	15,07519784	0,001338994	4,256494729
14/12/2005	PEUGEOT/CITROËN	XSARA	2,460503636	0,140466681	4,256494729	5,819389916	0,023878839	4,256494729
13/04/2006	GM	CELTA	5,163808412	0,03208403	4,256494729	2,974450423	0,101941171	4,256494729
26/05/2006	VW	GOL	7,758682558	0,011001685	4,256494729	0,210903374	0,813743304	4,256494729
03/08/2006	FORD	FIESTA	4,238546097	0,050463805	4,256494729	0,134962616	0,875484077	4,256494729
01/09/2006	VW	FOX	1,033475373	0,394425873	4,256494729	2,884932897	0,10762095	4,256494729
20/03/2007	RENAULT	SCËNIC	0,514075794	0,614606694	4,256494729	3,933896867	0,059200998	4,256494729
27/06/2007	GM	CORSA	6,200735875	0,020281259	4,256494729	4,076452831	0,054899912	4,256494729
11/07/2007	PEUGEOT/CITROËN	C3	12,90622525	0,002271358	4,256494729	2,338903968	0,152060718	4,256494729
12/07/2007	FIAT	DOBLO	23,25006712	0,000278463	4,256494729	20,84548523	0,000418701	4,256494729
22/09/2007	GM	CORSA	1,131518545	0,364452957	4,256494729	0,650275869	0,544777418	4,256494729
13/12/2007	GM	ASTRA	1,905752006	0,204122447	4,256494729	2,907649576	0,106143738	4,256494729
19/12/2007	PEUGEOT/CITROËN	C3/XSARA	3,115227093	0,093731042	4,256494729	4,277568154	0,049462079	4,256494729
12/05/2008	PEUGEOT/CITROËN	C3	1,605318237	0,253378017	4,256494729	0,84384539	0,461438505	4,256494729
12/05/2008	PEUGEOT/CITROËN	206	11,94670406	0,002931577	4,256494729	12,7755048	0,00234973	4,256494729
21/08/2008	HONDA	CIVIC	21,5144468	0,000372384	4,256494729	37,20459056	4,45276E-05	4,256494729
03/03/2009	FIAT	PUNTO	11,34194134	0,003469912	4,256494729	12,65923053	0,002422234	4,256494729
02/06/2009	PEUGEOT/CITROËN	C3	0,223206885	0,804247931	4,256494729	0,677952555	0,531795933	4,256494729
17/08/2009	VW	GOL	1,125212844	0,366295002	4,256494729	0,785140273	0,4849556	4,256494729
20/09/2009	PEUGEOT/CITROËN	206/207	5,803817493	0,024041668	4,256494729	3,029875832	0,098607772	4,256494729
21/09/2009	PEUGEOT/CITROËN	C3	2,462841948	0,140254529	4,256494729	0,628977381	0,555031696	4,256494729

Assim, com os resultados foram obtidos os *valor-P* de cada análise, que representam a existência de uma variação significativa da demanda, e ocorre quando a estatística *valor-P* é menor que o nível de significância 5% (MONTGOMERY e RUNGER, 2009).

Pôde-se observar, nesta análise, não sendo considerado o fator de correção, que dos 58 *Recalls* considerados, 30 apresentaram o *valor-P* menor que o nível de significância considerado, que é de 5%, e nos outros 28 o *valor-P* foi maior.

Dessa forma pode-se afirmar que em 30 casos as médias das vendas dos automóveis no mês do anúncio do *Recall* e em seus três meses posteriores foram estatisticamente diferentes de períodos similares no ano anterior e posterior.

Já para a análise com a aplicação do fator de correção, nota-se que em 21 casos o *valor-P* é menor que o nível de significância, e em 37 casos ele é maior.

Os gráficos apresentados nas Figura 12 e 13, apresentam de forma resumida o número de *Recalls* anunciados por montadora e quantos desses *Recalls* tiveram sua média do volume de vendas estatisticamente diferente entre os anos após o anúncio de um *Recall*, considerando os dois tipos de análises realizadas.

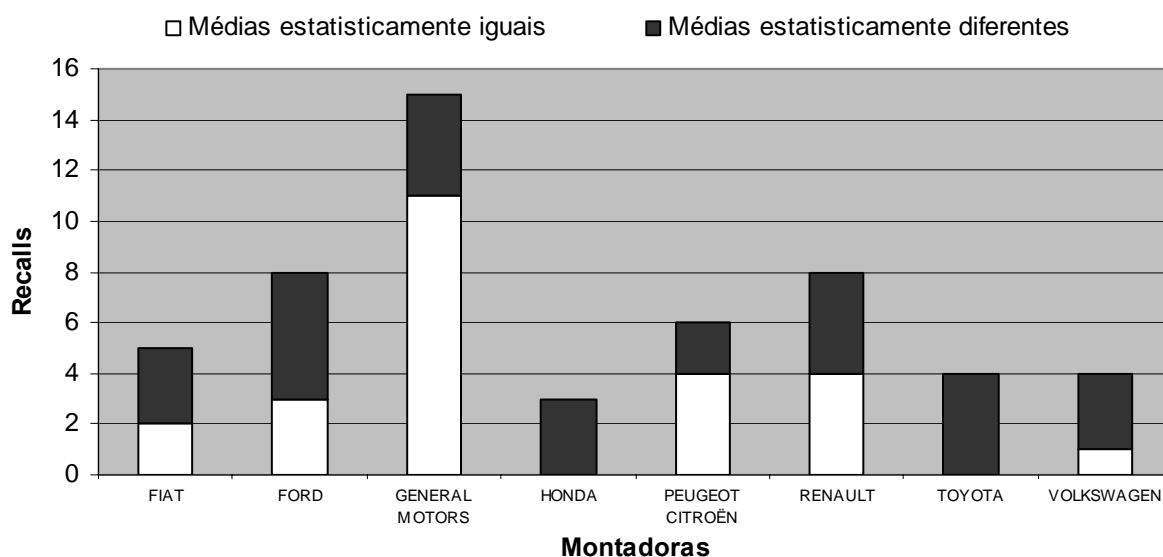


Figura 12 – Casos com médias dos volumes de vendas após o anúncio de um *Recall* sem o fator de correção

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); ANFAVEA (2010);

Observa-se na Figura 12 que dos *Recalls* considerados na análise, a General Motors com 15 anúncios, é a que teve maior número, e a Honda com 3 anúncios foi a que teve o menor número.

Cinco montadoras apresentaram médias estatisticamente diferentes considerando os anúncios de *Recalls*, sendo que em duas destas todas as médias foram consideradas estatisticamente diferentes. Duas apresentaram médias estatisticamente iguais, e uma apresentou equilíbrio.

Pode-se afirmar que as médias são estatisticamente diferentes, mas não se pode concluir que a variação foi para mais ou para menos, sendo assim, os volumes de vendas de cada um dos 30 casos foram analisados em relação ao ano anterior e posterior.

Dessa forma, constatou-se que em 19 casos houve variação para menos no volume de vendas em relação a no mínimo um destes anos.

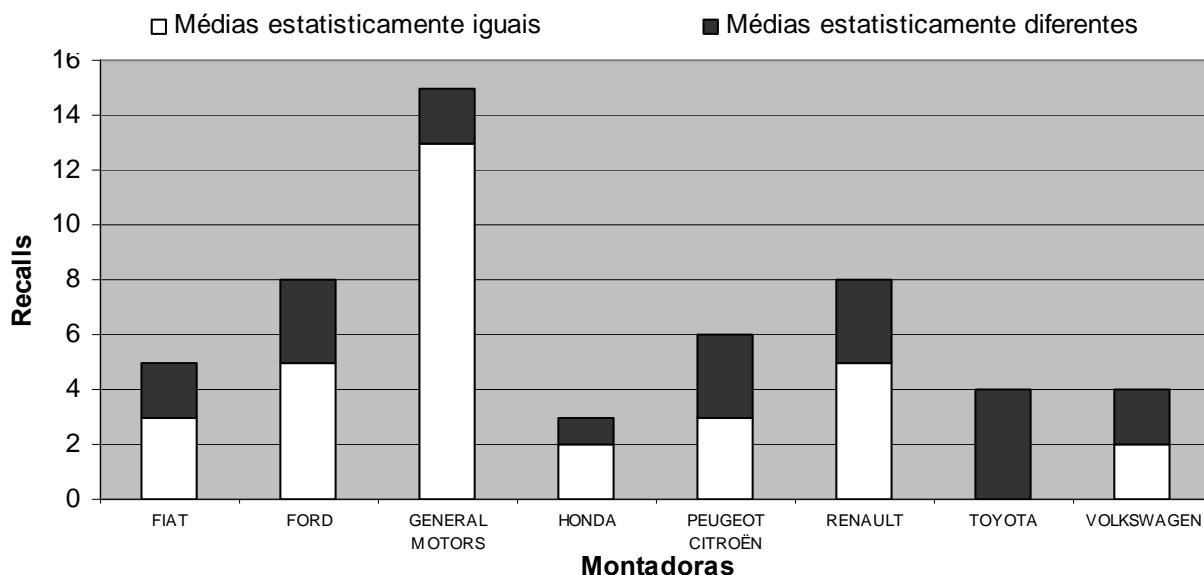


Figura 13 – Casos com médias dos volumes de vendas após o anúncio de um *Recall* com o fator de correção

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); ANFAVEA (2010);

Na Figura 13, onde foi aplicado o fator de correção no volume de vendas, seis montadoras apresentaram um maior número de médias estatisticamente iguais, uma delas mostrou equilíbrio, e outra teve todos os períodos referentes aos anúncios com médias estatisticamente diferentes. Dos 21 casos em que se comprovaram médias estatisticamente diferentes, em 12 verificou-se uma variação para menos no volume de vendas com relação aos anos anterior ou posterior.

Comparando-se as Figura 12 e 13 nota-se que o número de vezes que as médias dos volumes de vendas no atacado foram estatisticamente diferentes, diminuiu para quase todas as montadoras. A exceção é o caso da Peugeot Citroën em que o número de vezes que as médias foram estatisticamente diferentes aumentou de duas para três vezes, e o caso da Toyota que manteve todos os casos nessa situação.

Os resultados desta amostra de 53 anúncios de *Recalls* entre os anos de 2001 e 2009, 30 tiveram suas médias estatisticamente diferentes e destes apenas 19 tiveram a variação do

volume de vendas no atacado para menos, o que representa aproximadamente 32,7% desses *Recalls*.

Na análise aplicando um fator de correção para balanceamento dos números dos volumes de vendas em função da proporção de crescimento, ou retração das vendas totais de automóveis de passageiro e uso misto da montadora em relação ao ano do *Recall*, verificou-se que na amostra, dos 21 casos onde houve médias estatisticamente diferentes em apenas 12 a variação foi para menos, ou aproximadamente 20,6%.

Como constatou-se que em alguns casos houve diminuição da demanda, prosseguiu-se a análise buscando identificar se estes casos se concentraram em alguns meses específicos, ou seja, se a demanda mostra algum padrão de comportamento sempre respondendo negativamente em função do período do ano. Para observação da existência ou não deste fenômeno desenvolveu-se uma tabela, mais uma vez para ambas as análises, que são mostradas nas Tabelas 19 e 20 a seguir.

Tabela 19 – Concentração dos *Recalls* nos meses para os dados sem a aplicação do fator de Correção

Sem fator de correção				
Mês	Casos com a demanda afetada	Casos com a demanda não afetada	Porcetagem da demanda afetada do total do mês	Total de anúncios de <i>Recall</i>
1	1	1	50%	2
2	4	1	80%	5
3	7	5	58%	12
4	4	0	100%	4
5	3	3	50%	6
6	4	2	67%	6
7	2	2	50%	4
8	2	3	40%	5
9	0	4	0%	4
11	2	3	40%	5
12	1	4	20%	5
Total	30	28	-	58

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); ANFAVEA (2010);

Tabela 20 – Concentração dos *Recalls* nos meses para os dados com a aplicação do fator de correção

Com fator de correção				
Mês	Casos com a demanda afetada	Casos com a demanda não afetada	Porcetagem da demanda afetada do total do mês	Total de anúncios de <i>Recall</i>
1	1	1	50%	2
2	3	2	60%	5
3	6	6	50%	12
4	0	4	0%	4
5	2	4	33%	6
6	2	4	33%	6
7	1	3	25%	4
8	2	3	40%	5
9	0	4	0%	4
11	2	3	40%	5
12	2	3	40%	5
Total	21	37	-	58

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); ANFAVEA (2010);

A análise das tabelas mostra que não há uma concentração dos anúncios de *Recalls* que afetaram negativamente a demanda em meses ou períodos específicos do ano, estando todos distribuídos ao longo dos meses. Pode-se destacar apenas que o mês 4 tem um comportamento oposto para cada análise.

Em ambas as análises no mês 9 não houve anúncios que afetaram a demanda, e ainda que não foi anunciado nenhum *Recall* no mês 10. Esses resultados não indicam um padrão claro de relação entre os meses/período do ano e a alteração da demanda.

Para os resultados gerais da análise, observou-se que da amostra estudada aproximadamente de 20,6% a 32,7% das vendas dos automóveis alvos de um *Recall* tiveram suas vendas no atacado afetadas negativamente, e não constatou-se nenhum padrão de comportamento em relação aos meses do ano.

Assim, estes resultados, contribuem com subsídios para as análises onde foi investigado o comportamento do consumidor frente ao *Recall* considerando distintas

abordagens (MATOS, 2003; PASTORI FILHO, 2004; RHEE e HAUNSCHILD, 2006; KORKOFINGAS e LAWRENCE, 2008; NIZAR e PONS, 2009).

Também é válido destacar o comportamento da montadora Toyota no estudo, pois foi a única montadora que manteve, nas duas situações analisadas, os volumes de vendas afetados negativamente pelo anúncio do *Recall*. Como é sabido, as montadoras japonesas apresentam ao longo das últimas décadas uma maior eficiência e qualidade em seus produtos, influenciando mundialmente no modelo de gestão da produção da indústria automotiva. Pode-se supor que os anúncios de *Recalls* realizados pela Toyota podem ter afetado mais suas vendas devido ao consumidor sempre esperar um produto de alta qualidade, e o anúncio acaba provocando grande impacto na imagem que o consumidor tem da empresa, o que é evidenciado de certa forma na literatura (PIOTROWSKI e GUYETTE, 2010).

Caso semelhante acontece também com a Honda, que na análise sem aplicação do fator de correção teve todos seus volumes de vendas afetados pelos 3 *Recalls* anunciados, mas de forma diferente, na análise aplicando o fator de correção apresentou apenas uma vez seu volume de vendas afetado.

4.2.3 Análise da interação entre o número de modelos e o volume de produção frente ao *Recall*

Utilizando-se de um análise fatorial (DOE), foi verificada uma possível interação entre o número de modelos distintos e o volume de produção, com os *Recalls* anunciados.

O DOE é uma técnica multivariada de interdependência que busca sintetizar as relações observadas entre um conjunto de variáveis inter-relacionadas, buscando identificar fatores comuns (Fávero *et al.*, 2009).

Esta análise busca identificar se a maior quantidade de modelos aliado a um eventual aumento de produção trás mais complicações para a administração da produção da empresa e pode culminar com o anúncio de um *Recall*. Os dados são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Disposição dos dados para realização do DOE rotacional modificado

EMPRESAS	Ano										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
FIAT (modelos)	18	18	22	28	27	23	22	24	22	19	24
FIAT (produção)	362.419	384.694	338.945	309.520	370.252	423.663	480.552	610.326	603.089	603.108	576.307
FIAT (modelos codificado)	-1,41	-1,41	-1	1,41	1	0	-1	0	-1	-1	0
FIAT (produção codificado)	-1,41	-1	-1,41	-1,41	-1	-1	0	1,41	1,41	1,41	1,41
FIAT (<i>Recalls</i>)	0	2	2	0	0	1	0	1	0	1	1
FORD (modelos)	5	5	5	5	10	10	8	8	8	8	8
FORD (produção)	80.964	79.252	122.956	139.528	155.164	181.970	176.521	191.600	206.948	241.573	236.862
FORD (modelos codificado)	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	0	0	0
FORD (produção codificado)	-1	-1	-1	0	0	0	0	1	1	1	1
FORD (<i>Recalls</i>)	0	0	1	1	3	2	1	0	2	0	1
GM (modelos)	17	17	24	22	25	31	29	23	22	21	22
GM (produção)	366.560	437.844	465.447	459.500	484.805	408.161	424.038	460.779	485.432	490.124	530.977
GM (modelos codificado)	-1,41	-1,41	0	-1	1	1,41	1	0	-1	-1	-1
GM (produção codificado)	-1,41	0	1	0	1	-1	-1	0	1	1	1,41
GM (<i>Recalls</i>)	1	1	5	3	2	1	1	3	1	0	0
HONDA (modelos)	1	1	1	2	2	2	4	4	4	6	6
HONDA (produção)	20.568	22.058	20.564	33.927	56.544	65.527	78.962	106.027	131.139	132.122	131.455
HONDA (modelo codificado)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	1
HONDA (produção codificado)	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	1
HONDA (<i>Recalls</i>)	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	3
PEUGEOT CITROEN (modelos)	0	3	4	6	6	11	11	9	10	8	8
PEUGEOT CITROEN (produção)	0	18.116	48.193	44.922	65.342	93.617	89.738	115.897	126.976	114.028	131.607
PEUGEOT CITROEN (modelos codificado)	0	-1,41	-1	-1	-1	1,41	1,41	1	1	0	0
PEUGEOT CITROEN (produção codificado)	0	-1,41	-1	-1	0	1	1	1,41	1,41	1,41	1,41
PEUGEOT CITROEN (<i>Recalls</i>)	0	0	0	0	1	1	0	2	2	5	5
RENAULT (modelos)	8	8	6	7	10	14	9	17	15	13	14
RENAULT (produção)	58.083	71.108	46.721	57.389	63.242	56.731	60.314	90.833	114.441	116.301	161.525
RENAULT (modelos codificado)	-1	-1	-1,41	-1,41	0	1	-1	1,41	1,41	1	1
RENAULT (produção codificado)	-1,41	-1	-1,41	-1,41	-1,41	-1,41	-1,41	-1	0	1	1,41
RENAULT (<i>Recalls</i>)	0	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0
TOYOTA (modelos)	1	1	2	2	3	3	3	5	6	2	2
TOYOTA (produção)	16.456	13.011	17.426	40.953	53.131	57.356	57.991	55.974	66.983	62.713	63.729
TOYOTA (modelos codificado)	-1,41	-1,41	-1	-1	0	0	0	1	1,41	-1	-1
TOYOTA (produção codificado)	-1,41	-1,41	-1,41	0	1	1,41	1,41	1	1,41	1,41	1,41
TOYOTA (<i>Recalls</i>)	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1
VW (modelos)	13	13	17	26	31	25	25	21	22	20	17
VW (produção)	440.989	466.462	451.865	412.411	608.740	578.581	546.802	630.359	648.098	703.056	968.649
VW (modelos codificado)	-1,41	-1,41	-1	1	1,41	1	1	0	0	-1	-1
VW (produção codificado)	-1,41	-1,41	-1,41	-1,41	-1	-1	-1	-1	0	0	1,41
VW (<i>Recalls</i>)	2	0	2	0	1	0	2	0	1	1	1

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010); ANFAVEA (2010);

Os dados de produção, número de modelos e número de *Recalls* para as oito montadoras estudadas foram apresentados no Tabela 21, assim como a codificação estabelecida para os níveis das variáveis independentes na realização de um DOE rotacional modificado (MONTGOMERY, 2001).

Esta análise tentou aproximar os modelos linear, hiperbólico e quadrático para as variáveis, a exceção das análises das empresas Ford e Honda onde a variável número de modelos variou em apenas 3 níveis. Os resultados são apresentados na Tabela 22 a seguir.

Tabela 22 – Resultados do DOE rotacional modificado

	Modelo linear			Modelo hiperbólico			Modelo quadrático		
	% de variância explicada	F tabelado	F teste	% de variância explicada	F tabelado	F teste	% de variância explicada	F tabelado	F teste
FIAT	12,80482	4,46000	0,58741	26,30933	4,35000	0,83306	34,72697	5,05000	0,53203
FORD	50,85174	4,46000	4,13864	56,74242	4,35000	3,06071	*	*	*
GM	5,94607	4,46000	0,25288	26,10544	4,35000	0,82432	68,27528	5,05000	2,15212
HONDA	13,26598	4,46000	0,61180	22,22723	4,35000	0,66686	*	*	*
PEUGEOT									
CITROEN	87,71091	4,74000	24,98055	88,06288	4,76000	14,75446	98,54651	6,26000	54,24000
RENAULT	12,86796	4,46000	0,59073	20,28879	4,35000	0,59390	72,71575	5,05000	2,66512
TOYOTA	17,61524	4,46000	0,85527	22,00917	4,35000	0,65847	46,34344	5,05000	0,86371
VW	5,57920	4,46000	0,23635	9,79790	4,35000	0,25345	14,51901	5,05000	0,16987

* Não foi possível ajustar o modelo quadrático

Os resultados mostram que em apenas um caso houve uma interação significativa entre as variáveis. A empresa Peugeot Citroen apresentou a porcentagem de variância explicada pelo modelo acima de 80% para os três modelos testados, tendo o melhor resultado no modelo quadrático com aproximadamente 98,55% da variação de *Recalls* explicada pela variação do número de modelos do portfólio da montadora e seu volume de produção.

As outras empresas apresentaram a porcentagem de variação explicada sempre menor que 80% para todos modelos testados. Também se observa que em todos os casos o modelo quadrático sempre apresentou melhores resultados que os modelos linear e hiperbólico.

4.3 INDICADORES DE *RECALL*

Neste tópico foram desenvolvidos quatro propostas de indicadores de *Recalls*. Esses indicadores se basearam em parâmetros identificados na análise do dados referente aos *Recalls* no mercado automotivo brasileiro.

Todas as equações utilizadas para obtenção dos indicadores foram apresentadas nos tópicos anteriores, quando se abordou a metodologia aplicada na pesquisa. Essas equações foram desenvolvidas buscando identificar características do comportamento dos eventos de *Recalls* nas montadoras, e representam os padrões de sua ocorrência.

4.3.1 Taxa de incidência de defeitos

Para esta análise foram utilizados números estimados da quantidade de veículos afetados por anúncios de *Recalls* entre os anos de 2002 e 2010 por montadora. Para esta análise não constam todas as empresas, pois não estavam disponibilizadas informações para todas elas.

Foram calculadas a estimação das Unidades Afetadas no Ano de Produção (UAAP), o Número Total de Unidades Produzidas e Importadas (NUPI), e a Taxa de Incidência de Defeitos (TID), conforme as equações 5, 6, e 7 respectivamente. Para cada um desses indicadores foram desenvolvidas equações para identificar o comportamento das empresas frente a cada uma das características analisadas.

A Tabela 23 mostra o total estimado de unidades afetadas por *Recalls* (UAAP) em seus anos de produção, onde se pode destacar o comportamento das montadoras de

caminhonetas e caminhões Agrale e Iveco que tiveram unidades afetadas em apenas 2 e 3 anos respectivamente.

Tabela 23 – Número estimado de unidades afetadas por *Recalls* nos anos de produção

EMPRESA	FATOR	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AGRALE	UAAP	0	0	0	0	0	1313	1313	0	0
	NUPI	4798	4802	5334	5191	4425	6157	8933	5188	5824
	TID	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,33%	14,70%	0,00%	0,00%
FIAT	UAAP	3495	233	7729	7730	7496	35241	33989	7497	7498
	NUPI	387059	358206	437045	503105	562531	717843	743113	796348	835103
	TID	0,90%	0,07%	1,77%	1,54%	1,33%	4,91%	4,57%	0,94%	0,90%
FORD	UAAP	43265	48019	44405	80795	57033	37914	91983	62440	58160
	NUPI	197178	245448	304326	351128	358767	360063	374556	394351	425546
	TID	21,94%	19,56%	14,59%	23,01%	15,90%	10,53%	24,56%	15,83%	13,67%
GM	UAAP	127776	57186	87490	0	8655	62109	83637	15468	59714
	NUPI	518301	512943	563151	562043	551816	627741	672041	659131	739422
	TID	24,65%	11,15%	15,54%	0,00%	1,57%	9,89%	12,45%	2,35%	8,08%
HONDA	UAAP	4829	33784	31150	31490	31150	31151	39981	63387	63387
	NUPI	20868	34153	57030	67145	82115	109410	141476	144690	150900
	TID	23,14%	98,92%	54,62%	46,90%	37,93%	28,47%	28,26%	43,81%	42,01%
IVECO	UAAP	0	0	469	470	470	0	0	0	0
	NUPI	4106	3176	4814	4838	3625	6267	16382	11988	20042
	TID	0,00%	0,00%	9,74%	9,71%	12,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
MERCEDES	UAAP	927	775	313	9194	4572	5931	1626	2318	1380
	NUPI	44808	48311	59214	62535	58354	75762	103259	80186	101861
	TID	2,07%	1,60%	0,53%	14,70%	7,83%	7,83%	1,57%	2,89%	1,35%
MITSUBISHI	UAAP	1002	5921	5736	0	1820	8747	5736	8056	2718
	NUPI	13974	14938	21592	24541	23245	30920	44524	37821	47190
	TID	7,17%	39,64%	26,57%	0,00%	7,83%	28,29%	12,88%	21,30%	5,76%
NISSAN	UAAP	10344	10346	9484	5507	76	5396	10086	4364	3542
	NUPI	4495	8193	10420	11008	9885	11143	15726	28321	32501
	TID	230,12%	126,28%	91,02%	50,03%	0,77%	48,43%	64,14%	15,41%	10,90%
PEUGEOT CITROEN	UAAP	0	11858	11897	426	9232	36380	33619	29310	4312
	NUPI	72239	57206	74702	110105	118174	152583	173101	161096	190907
	TID	0,00%	20,73%	15,93%	0,39%	7,81%	23,84%	19,42%	18,19%	2,26%
RENAULT	UAAP	6592	10077	3316	80743	204	12198	0	0	0
	NUPI	55505	61728	68652	61925	66725	98907	124670	132174	215031
	TID	11,88%	16,32%	4,83%	130,39%	0,31%	12,33%	0,00%	0,00%	0,00%
TOYOTA	UAAP	7510	25162	20016	28028	32920	32921	59573	39143	39143
	NUPI	25474	48039	60779	75294	83799	85289	100180	102686	107722
	TID	29,48%	52,38%	32,93%	37,22%	39,28%	38,60%	59,47%	38,12%	36,34%
VW	UAAP	23658	5218	5218	129190	41716	267	255825	519688	263797
	NUPI	519507	471377	682074	732855	755034	835706	892610	906398	1108480
	TID	4,55%	1,11%	0,77%	17,63%	5,53%	0,03%	28,66%	57,34%	23,80%

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Verifica-se que as montadoras General Motors, Mitsubishi, e Renault apresentam anos em que não tiveram unidades afetadas, diferentemente das outras montadoras que tiveram unidades afetadas por *Recall* em todos os anos do período.

Observou-se também o número total de unidades produzidas e importadas (NUPI) para cada montadora.

E finalmente, também são apresentadas as TIDs para cada montadora. Pôde-se verificar que as duas maiores taxas são de 230,12% da montadora Nissan em 2002 e 130,39% da montadora Renault em 2005, o que mostrou que nestes anos as empresas tiveram mais defeitos entre seus produtos do que unidades comercializadas, ou seja, existem muitos produtos nestes anos que podem ter mais de um defeito referentes a anúncios de *Recalls* distintos.

De forma geral verificou-se que as empresas Honda, Nissan, Renault e Toyota em algum dos anos tiveram mais de 50% de defeitos comparativamente ao total produzido no ano.

Analisando estes resultados constata-se que o número de unidades com falhas que romperam as barreiras internas das empresas e atingiram diretamente o consumidor em alguns casos é muito elevado. Isso pode indicar que as técnicas e ferramentas utilizadas como avaliação, detecção e prevenção da qualidade aplicadas nas empresas podem não estarem surtindo o efeito desejado sobre o produto final e em uso por parte do consumidor final.

4.3.2 Tempo médio de produção e de divulgação de *Recalls*

Na Figura 14 a seguir, é apresentado o tempo médio que os veículos foram fabricados com uma falha (TMPD), calculados conforme a equação 8.

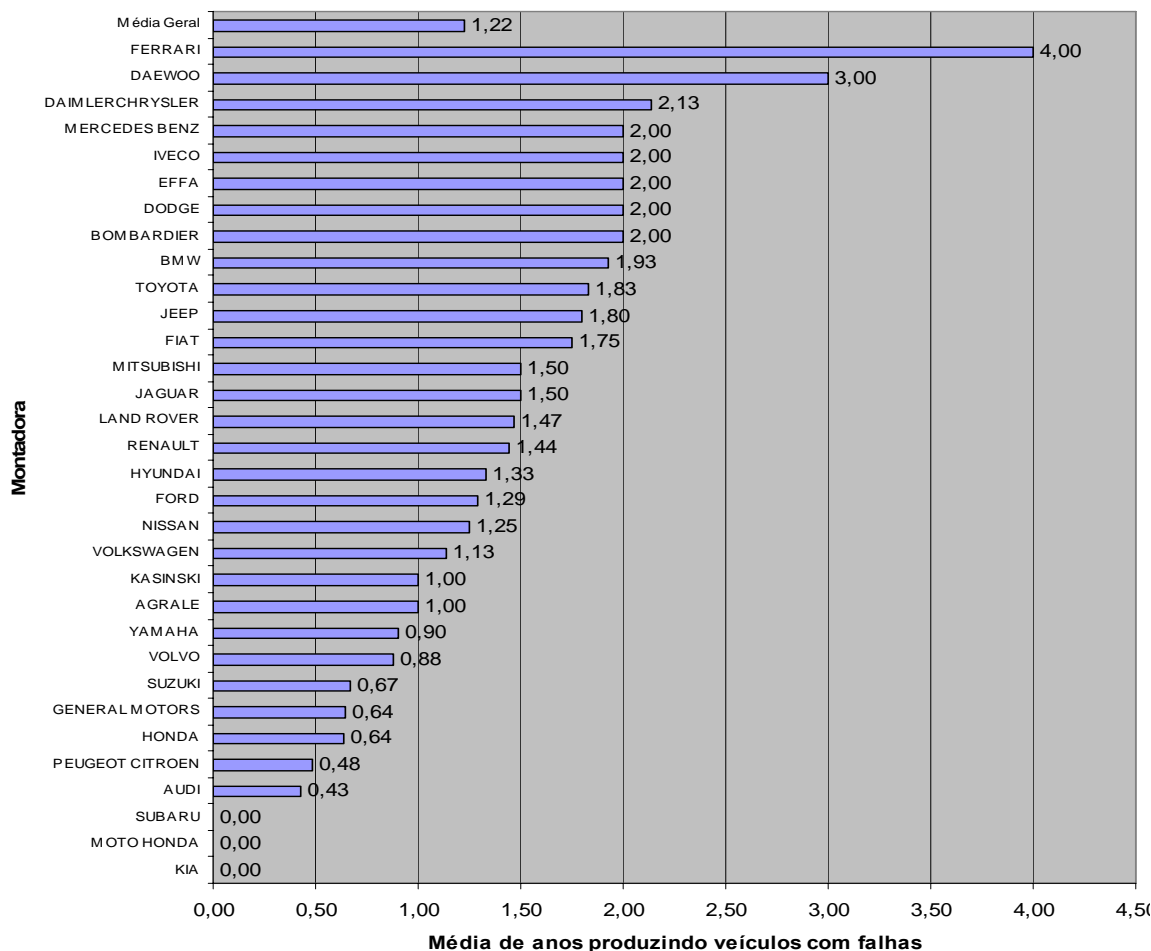


Figura 14 – Média de anos produzindo veículos com falhas por montadora
 Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Para esta análise, foram verificados os 318 anúncios de *Recalls* (três foram excluídos por não terem informações suficientes) observando-se o período que a montadora declarou ter produzido os veículos contendo a falha. Por exemplo, uma montadora anunciou um *Recall* referente a um modelo de veículo produzido com a falha entre os anos de 2006 e 2008, assim ela produziu o veículo com falha durante 2 anos. Esta informação foi obtida para todos os *Recalls*, e para cada montadora, de onde se extraiu a média de tempo em anos que a empresa produziu veículos com falha.

A figura mostra que as montadoras Ferrari e Daewoo tiveram as maiores médias de tempo produzindo os veículos com falhas, atingindo as marcas de 4 e 3 anos respectivamente. As três empresas que apresentam a média em anos igual à zero é devido a estas terem

identificado o problema ainda no mesmo ano em que começaram a produzir e comercializar o produto, assim o zero representa menos de um ano produzindo com falha. A média geral para todas as montadoras é igual a 1,22 anos produzindo produtos com falhas.

Esta informação mostra o período em que as montadoras permanecem produzindo um produto com falha, após o início de sua comercialização. Este indicador pode ser interpretado como uma deficiência da empresa em encontrar um problema crônico de seu produto, pondo em risco a saúde do usuário durante certo período.

Em muitos casos essa produção com falha pode acontecer durante toda a vida do produto, e em outros a falha é identificada ainda durante a produção. Empresas com médias mais altas podem ser interpretadas como mais morosas no processo de identificação do problema, já as empresas com médias mais baixas seriam as que identificam e respondem mais rapidamente a falhas em seus produtos.

Outra forma de análise para esses dados é mostrada na Tabela 24, onde são apresentadas as frequências para os períodos com intervalos de um ano que as montadoras produziram seus produtos com falhas para cada *Recall* que realizaram.

Constatou-se que a maior parte dos períodos que são produzidos produtos com falhas é menor que um ano, onde estão 40,88% do total dos anúncios de *Recall*, e 30,19% estão entre um e dois anos. Isso mostra que a grande maioria dos *Recalls* (71,07%) são referentes a falhas que foram produzidas por um período máximo de dois anos.

Utilizando-se de duas das informações obtidas até aqui com este estudo, realizou-se uma análise dos *Recalls* focando-se nas montadoras para observar como se comportam na administração da ocorrência de seus eventos de *Recalls*. Foram utilizadas duas informações importantes para caracterização de cada empresa apresentadas anteriormente, a informação referente ao número de *Recalls* anunciados pela empresa e os TMPD's.

Tabela 24 – Freqüências para intervalos de um ano que as montadoras fabricaram produtos com falhas

EMPRESA	Quantidade de anos										Total geral
	0 < x < 1	1 < x < 2	2 < x < 3	3 < x < 4	4 < x < 5	5 < x < 6	6 < x < 7	7 < x < 8	8 < x < 9	9 < x ≤ 10	
AGRALE	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	-	1
AUDI	4 (57,14%)	3 (42,86%)	-	-	-	-	-	-	-	-	7
BMW	1 (7,14%)	7 (50%)	2 (14,29%)	2 (14,29%)	1 (7,14%)	-	1 (7,14%)	-	-	-	14
BOMBARDIER	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	1
DAIMLERCHRYSLER	5 (33,33%)	2 (13,33%)	2 (13,33%)	1 (6,67%)	4 (26,67%)	-	-	1 (6,67%)	-	-	15
DAEWOO	-	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	1
DODGE	1 (14,29%)	3 (42,86%)	1 (14,29%)	-	1 (14,29%)	1 (14,29%)	-	-	-	-	7
EFFA	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	1
FERRARI	-	-	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	1
FIAT	3 (37,5%)	1 (12,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)	-	-	1 (12,5%)	-	-	-	8
FORD	14 (41,18%)	10 (29,41%)	5 (14,71%)	1 (2,94%)	2 (5,88%)	-	1 (2,94%)	1 (2,94%)	-	-	34
GENERAL MOTORS	20 (71,43%)	6 (21,43%)	-	1 (3,57%)	-	-	-	-	1 (3,57%)	-	28
HONDA	8 (72,73%)	2 (18,18%)	-	-	-	1 (9,09%)	-	-	-	-	11
HYUNDAI	-	2 (66,67%)	1 (33,33%)	-	-	-	-	-	-	-	3
IVECO	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	1
JAGUAR	-	1 (50%)	1 (50%)	-	-	-	-	-	-	-	2
JEEP	-	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)	-	-	-	-	-	-	5
KASINSKI	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	-	1
KIA	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
LAND ROVER	6 (35,29%)	5 (29,41%)	1 (5,88%)	3 (17,65%)	1 (5,88%)	1 (5,88%)	-	-	-	-	17
MERCEDES BENZ	4 (28,57%)	3 (21,43%)	3 (21,43%)	1 (7,14%)	-	2 (14,29%)	1 (7,14%)	-	-	-	14
MITSUBISHI	2 (14,29%)	7 (50%)	2 (14,29%)	2 (14,29%)	1 (7,14%)	-	-	-	-	-	14
MOTO HONDA	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
NISSAN	2 (25%)	3 (37,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)	-	-	-	-	-	-	8
PEUGEOT CITROEN	19 (61,29%)	10 (32,26%)	1 (3,23%)	1 (3,23%)	-	-	-	-	-	-	31
RENAULT	5 (27,78%)	5 (27,78%)	6 (33,33%)	1 (5,56%)	-	-	1 (5,56%)	-	-	-	18
SUBARU	5 (100%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
SUZUKI	3 (50%)	2 (33,33%)	1 (16,67%)	-	-	-	-	-	-	-	6
TOYOTA	2 (16,67%)	2 (16,67%)	4 (33,33%)	4 (33,33%)	-	-	-	-	-	-	12
VOLKSWAGEN	8 (53,33%)	5 (33,33%)	1 (6,67%)	-	-	-	-	-	-	1 (6,67%)	15
VOLVO	9 (36%)	13 (52%)	1 (4%)	1 (4%)	1 (4%)	-	-	-	-	-	25
YAMAHA	7 (70%)	-	2 (20%)	-	-	1 (10%)	-	-	-	-	10
TOTAL GERAL	130 (40,88%)	96 (30,19%)	43 (13,52%)	22 (6,92%)	12 (3,77%)	6 (1,89%)	5 (1,57%)	2 (0,63%)	1 (0,31%)	1 (0,31%)	318

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Desenvolveu-se um diagrama de dispersão distribuindo o posicionamento de cada empresa com o cruzamento dessas duas informações, que deram origem a 4 quadrantes. O quadrante 1 representa uma situação favorável diante dos parâmetros, e o quadrante 3 uma situação desfavorável. Os quadrantes 2 e 4 são quadrantes intermediários que mostram que

um dos parâmetros está favorável a empresa e em outro não, conforme apresentado na Figura 15.

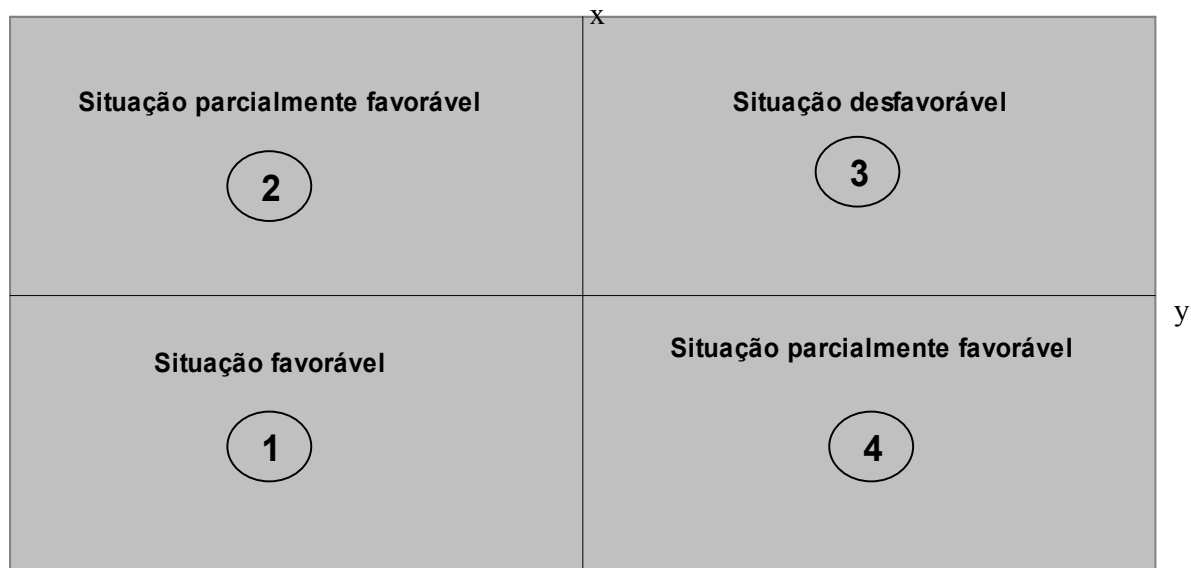


Figura 15 - Diagrama esquemático de quadrantes

No diagrama da Figura 16, a divisão dos quadrantes foi realizada exatamente sobre a média aritmética nos eixos x e y para ambas as variáveis, ou seja, a média para o tempo de produção com falhas da montadora é cortada no eixo x em 1,22 e a média de *Recalls* para todas as montadoras (excluindo-se os três *Recalls* já citados anteriormente, sendo um total de 318 *Recalls* dividido por 32 montadoras) é cortada no eixo y em 9,94. Realizando esta divisão gera-se quadrantes distintos no gráfico.

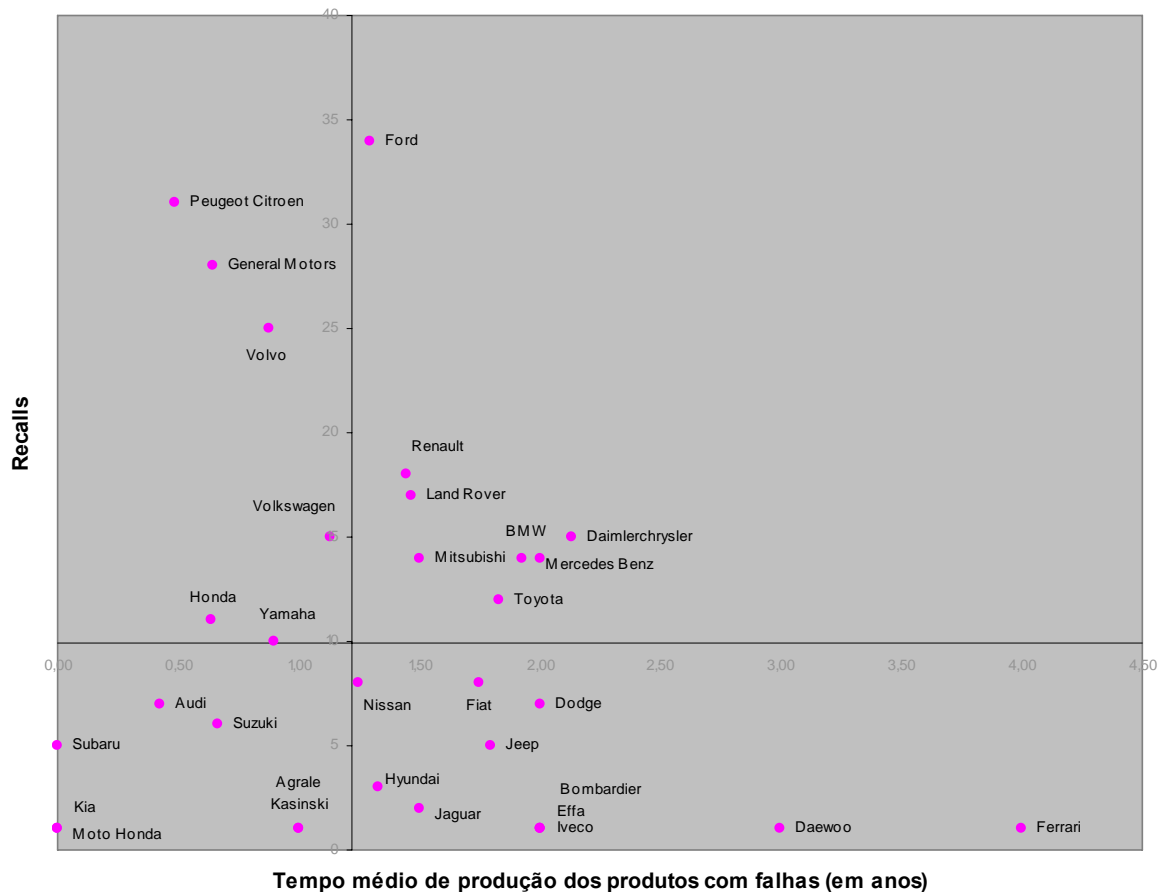


Figura 16 – Gráfico de dispersão do número de *Recalls* X tempo médio de produção com falhas

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Na análise do gráfico pôde-se verificar o posicionamento das montadoras em cada quadrante. O quadrante inferior esquerdo (1) apresenta as montadoras que tem um número de *Recalls* e um tempo de médio de produção com falhas abaixo da média aritmética, o que pode ser interpretado como uma boa característica.

O quadrante superior esquerdo (2) mostra as empresas com números de *Recalls* acima da média e com um TMPD abaixo da média, isso nos diz que o volume de *Recalls* anunciados pela montadora é alto, mas esta normalmente produz durante períodos menores produtos contendo falhas.

Já o quadrante inferior direito (4) elenca empresas com números de *Recalls* abaixo da média e que apresentam o tempo de médio de produção com falhas acima da média, assim

estas empresas não anunciam muitos *Recalls*, mas geralmente produz durante períodos maiores seus produtos contendo falhas.

E por fim, o quadrante superior direito (3) mostra as montadoras que têm tanto os *Recalls* quanto o tempo de médio de produção com falhas acima da média, que pode ser interpretado como uma situação desfavorável para a empresa.

A distribuição das empresas pelos quadrantes é de certa forma equilibrada, não havendo desproporcional concentração em algum deles.

No quadrante inferior esquerdo (1) estão posicionadas 7 empresas, sendo 2 delas produtoras exclusivamente de motocicletas (Moto Honda de origem oriental e Kasinski de origem nacional), duas montadoras de origem oriental (Suzuki e Subaru), uma europeia (Audi) e uma brasileira (Agrale).

No quadrante superior esquerdo (2) estão localizadas 6 montadoras, 1 montadora de motocicletas e 1 de automóveis de origem oriental (Yamaha e Honda), 1 montadora de automóveis americana (General Motors) e 3 montadoras europeias (Peugeot Citroen, Volvo e Volkswagen).

No quadrante inferior direito (4) está a maior concentração com 11 empresas, sendo 1 empresa canadense (Bombadier), 2 americanas (Jeep e Dodge), 4 de origem europeia (Fiat, Iveco, Ferrari e Jaguar) e também 4 orientais (Nissan, Hyundai, Effa e Daewoo).

E finalmente no quadrante superior direito (3) estão 8 empresas, sendo 1 americana (Ford), 2 de origem oriental (Mitsubishi e Toyota), e 5 europeias (Renault, Land Rover, BMW, Mercedes Benz, e Daimlerchrysler).

O Quadro 7 apresenta um resumo da situação das empresas onde 7 (21,87%) delas se encontram no quadrante que apresenta a melhor situação para os dois aspectos avaliados. O total de empresas que estão em um dos quadrantes de situação intermediária é de 17

(53,12%), onde estas devem melhorar seu desempenho em um destes aspectos visando se posicionar no quadrante de melhor situação. Existem 8 (25%) empresas localizadas no quadrante referente a pior situação, tendo que melhorar seu desempenho em ambos os aspectos para se alterarem para o quadrante de melhor situação.

1	Quadrante inferior esquerdo	Situação favorável	7 empresas
2	Quadrante superior esquerdo	Situação parcialmente favorável	6 empresas
3	Quadrante superior direito	Situação desfavorável	8 empresas
4	Quadrante inferior direito	Situação parcialmente favorável	11 empresas

Quadro 7 – Resumo do posicionamento das empresas para análise entre o número de *Recalls* e a média de tempo de fabricação com falha

Ainda, para esta análise, é importante se frisar duas características dos parâmetros adotados. Primeiramente destaca-se que o número de *Recalls* é um dado acumulado do período de 11 anos, sendo assim a empresa não pode diminuir este valor, restando apenas estabilizá-lo na situação em que se encontra.

De forma diferenciada, o parâmetro de tempo médio de produção com falhas só pode ser melhorado quando o número de *Recalls* aumenta. Esta análise apresenta a situação para o período de 11 anos, pode-se e possivelmente encontrar-se-á situações diferentes se este período for alterado, como por exemplo, para uma análise de 5 anos ou uma realizada anualmente.

Também foi verificado o tempo médio de resposta na divulgação dos defeitos (TMDD) de todas as montadoras do estudo através da equação 9. Este parâmetro refere-se ao tempo compreendido entre o início da produção do produto com falha até o momento que a montadora identifica e divulga este problema anunciando o *Recall*.

Como exemplo tome-se uma montadora que anuncie um *Recall* no ano de 2007 referente a veículos produzidos entre 2002 e 2003, nesta situação o início da produção do produto contendo uma falha foi em 2002 e a montadora só divulgou o problema e anunciou o *Recall* no ano de 2007, ou seja, um intervalo de 5 anos para divulgar o problema.

Sob esta abordagem todos os anúncios de *Recall* foram analisados e os resultados referentes ao indicador TMDD são apresentados na Figura 17.

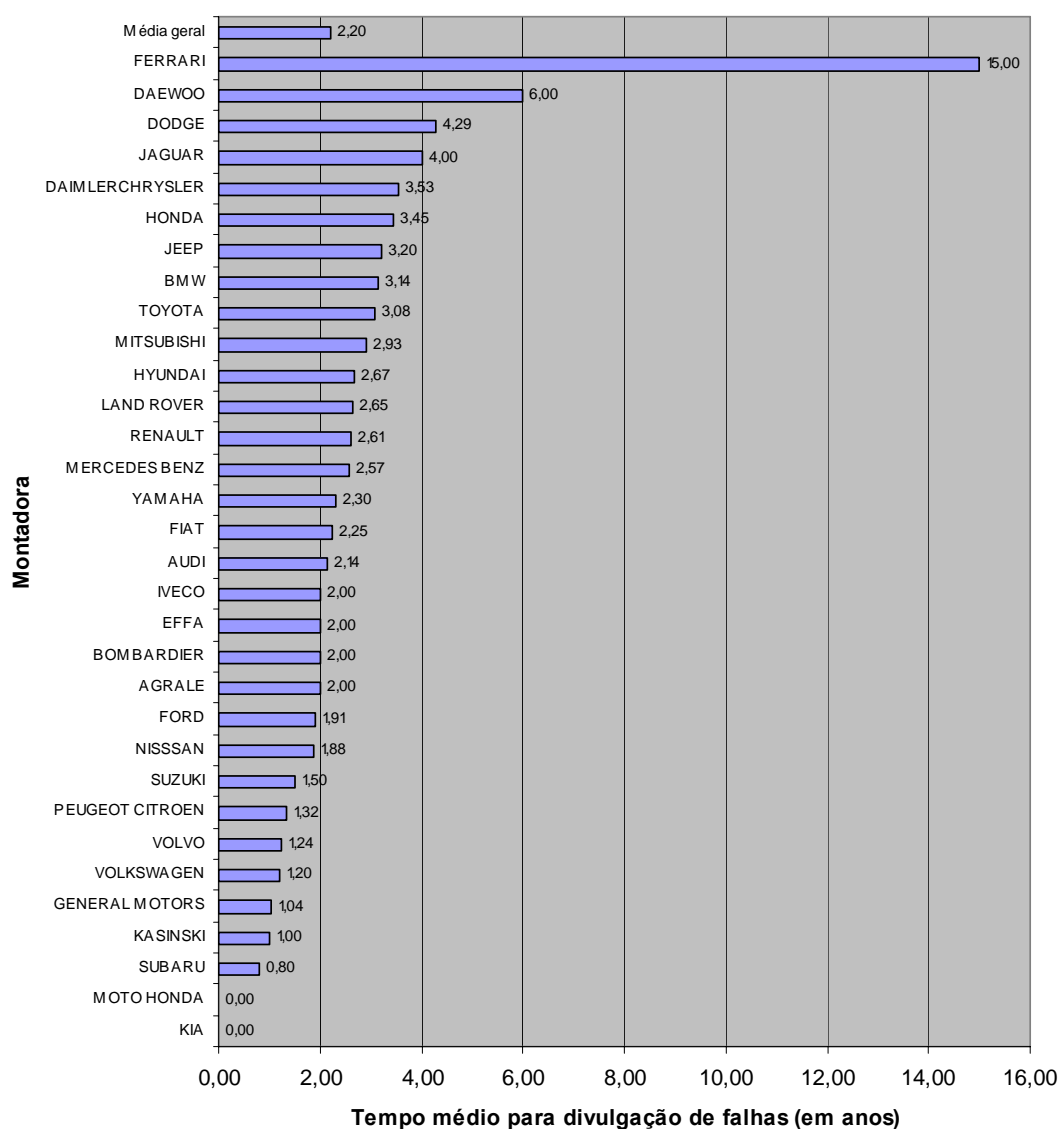


Figura 17 – Tempo médio de resposta na divulgação de falhas das montadoras
Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Observou-se que a empresa que apresentou o maior tempo médio de TMDD foi a Ferrari com 15 anos de média, e com um tempo menor que a metade desta, posicionou-se em

seguida a empresa Daewoo.

A Moto Honda e a Kia apresentam uma média igual à zero, ou seja, estas empresas apresentaram um tempo médio para divulgação de uma falha menor que um ano. O tempo médio para todas as empresas é igual a 2,2 anos.

São apresentadas nas Tabelas 25 e 26 (foram divididas em duas por questões de espaço), uma distribuição de frequências dos períodos em anos para divulgação das falhas.

Tabela 25 - Frequências para intervalos de um ano que as montadoras demoram em divulgar as falhas no produto (parte 1)

EMPRESA	Quantidade de anos							
	0 < x < 1	1 < x < 2	2 < x < 3	3 < x < 4	4 < x < 5	5 < x < 6	6 < x < 7	7 < x < 8
AGRALE	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-
AUDI	1 (14,29%)	2 (28,57%)	2 (28,57%)	-	1 (14,29%)	1 (14,29%)	-	-
BMW	1 (7,14%)	2 (14,29%)	3 (21,43%)	1 (7,14%)	5 (35,71%)	-	1 (7,14%)	1 (7,14%)
BOMBARDIER	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-
DAIMLERCHRYSLER	2 (13,33%)	3 (20%)	1 (6,67%)	3 (20%)	1 (6,67%)	1 (6,67%)	1 (6,67%)	1 (6,67%)
DAEWOO	-	-	-	-	-	-	1 (100%)	-
DODGE	-	2 (28,57%)	-	1 (14,29%)	-	1 (14,29%)	1 (14,29%)	2 (28,57%)
EFFA	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-
FERRARI	-	-	-	-	-	-	-	-
FIAT	3 (37,5%)	-	1 (12,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)	-	1 (12,5%)	-
FORD	12 (35,29%)	7 (20,59%)	6 (17,65%)	4 (11,76%)	2 (5,88%)	-	2 (5,88%)	-
GENERAL MOTORS	17 (60,71%)	5 (17,86%)	2 (7,14%)	2 (7,14%)	1 (3,57%)	-	-	-
HONDA	3 (27,27%)	1 (9,09%)	1 (9,09%)	1 (9,09%)	1 (9,09%)	1 (9,09%)	-	2 (18,18%)
HYUNDAI	-	-	2 (66,67%)	-	1 (33,33%)	-	-	-
IVECO	-	-	1 (100%)	-	-	-	-	-
JAGUAR	-	-	1 (50%)	-	-	-	1 (50%)	-
JEEP	-	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)	-	-	-	1 (20%)
KASINSKI	-	1 (100%)	-	-	-	-	-	-
KIA	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-
LAND ROVER	3 (17,65%)	4 (23,53%)	2 (11,76%)	4 (23,53%)	2 (11,76%)	1 (5,88%)	-	-
MERCEDES BENZ	1 (7,14%)	6 (42,86%)	2 (14,29%)	1 (7,14%)	-	1 (7,14%)	3 (21,43%)	-
MITSUBISHI	1 (7,14%)	5 (35,71%)	2 (14,29%)	1 (7,14%)	1 (7,14%)	1 (7,14%)	1 (7,14%)	2 (14,29%)
MOTO HONDA	1 (100%)	-	-	-	-	-	-	-
NISSAN	1 (12,5%)	3 (37,5%)	1 (12,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)	-	-	-
PEUGEOT CITROEN	3 (9,68%)	19 (61,29%)	6 (19,35%)	2 (6,45%)	1 (3,23%)	-	-	-
RENAULT	3 (16,67%)	3 (16,67%)	4 (22,22%)	4 (22,22%)	1 (5,56%)	-	2 (11,11%)	-
SUBARU	3 (60%)	1 (20%)	-	1 (20%)	-	-	-	-
SUZUKI	1 (16,67%)	2 (33,33%)	2 (33,33%)	1 (16,67%)	-	-	-	-
TOYOTA	2 (16,67%)	1 (8,33%)	4 (33,33%)	2 (16,67%)	1 (8,33%)	1 (8,33%)	-	-
VOLKSWAGEN	7 (46,67%)	6 (40%)	1 (6,67%)	-	-	-	-	-
VOLVO	11 (44%)	8 (32%)	2 (8%)	2 (8%)	1 (4%)	-	-	-
YAMAHA	3 (30%)	4 (40%)	-	1 (10%)	-	1 (10%)	-	-
Total geral	80 (25,16%)	86 (27,04%)	50 (15,72%)	37 (11,64%)	21 (6,6%)	9 (2,83%)	14 (4,4%)	9 (2,83%)

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Tabela 26 - Freqüências para intervalos de um ano que as montadoras demoram em divulgar as falhas no produto (parte 2)

EMPRESA	Quantidade de anos								Total geral
	8 < x < 9	9 < x < 10	10 < x < 11	11 < x < 12	12 < x < 13	13 < x < 14	14 < x < 15	15 < x < 16	
AGRALE	-	-	-	-	-	-	-	-	1
AUDI	-	-	-	-	-	-	-	-	7
BMW	-	-	-	-	-	-	-	-	14
BOMBARDIER	-	-	-	-	-	-	-	-	1
DAIMLERCHRYSLER	1 (6,67%)	1 (6,67%)	-	-	-	-	-	-	15
DAEWOO	-	-	-	-	-	-	-	-	1
DODGE	-	-	-	-	-	-	-	-	7
EFFA	-	-	-	-	-	-	-	-	1
FERRARI	-	-	-	-	-	-	-	1 (100%)	1
FIAT	-	-	-	-	-	-	-	-	8
FORD	-	-	-	-	-	-	1 (2,94%)	-	34
GENERAL MOTORS	-	-	1 (3,57%)	-	-	-	-	-	28
HONDA	-	1 (9,09%)	-	-	-	-	-	-	11
HYUNDAI	-	-	-	-	-	-	-	-	3
IVECO	-	-	-	-	-	-	-	-	1
JAGUAR	-	-	-	-	-	-	-	-	2
JEEP	-	-	-	-	-	-	-	-	5
KASINSKI	-	-	-	-	-	-	-	-	1
KIA	-	-	-	-	-	-	-	-	1
LAND ROVER	-	-	-	-	1 (5,88%)	-	-	-	17
MERCEDES BENZ	-	-	-	-	-	-	-	-	14
MINI	-	-	-	-	-	-	-	-	14
MITSUBISHI	-	-	-	-	-	-	-	-	14
MOTO HONDA	-	-	-	-	-	-	-	-	1
NISSAN	-	-	-	-	-	-	-	-	8
PEUGEOT CITROEN	-	-	-	-	-	-	-	-	31
RENAULT	1 (5,56%)	-	-	-	-	-	-	-	18
SUBARU	-	-	-	-	-	-	-	-	5
SUZUKI	-	-	-	-	-	-	-	-	6
TOYOTA	-	-	-	-	-	1 (8,33%)	-	-	12
VOLKSWAGEN	-	-	1 (6,67%)	-	-	-	-	-	15
VOLVO	-	1 (4%)	-	-	-	-	-	-	25
YAMAHA	-	-	-	1 (10%)	-	-	-	-	10
Total geral	2 (0,63%)	3 (0,94%)	2 (0,63%)	1 (0,31%)	1 (0,31%)	1 (0,31%)	1 (0,31%)	1 (0,31%)	318

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

Verifica-se que em 52,2% dos anúncios de *Recalls* as empresas divulgaram uma falha em seu produto em até 2 anos. Destaca-se também a grande amplitude para o período de divulgação das falhas que pode ocorrer em menos de um ano ou até em 15 anos.

O diagrama da Figura 18 foi dividido em quatro quadrantes com cruzamento no valor da média para as duas variáveis, ou seja, em 1,22 anos para o tempo médio de produção com falha e em 2,2 anos para o tempo médio para divulgação da falha. O cruzamento destes dois parâmetros mostra a situação das empresas quanto a sua rapidez em divulgar as falhas e o

tempo que esta empresa produziu os produtos contendo uma falha.

Visualmente pode-se observar uma concentração das empresas nos quadrantes de melhor situação (inferior esquerdo) e no de pior situação (superior direito), havendo menos empresas nos quadrantes intermediários.

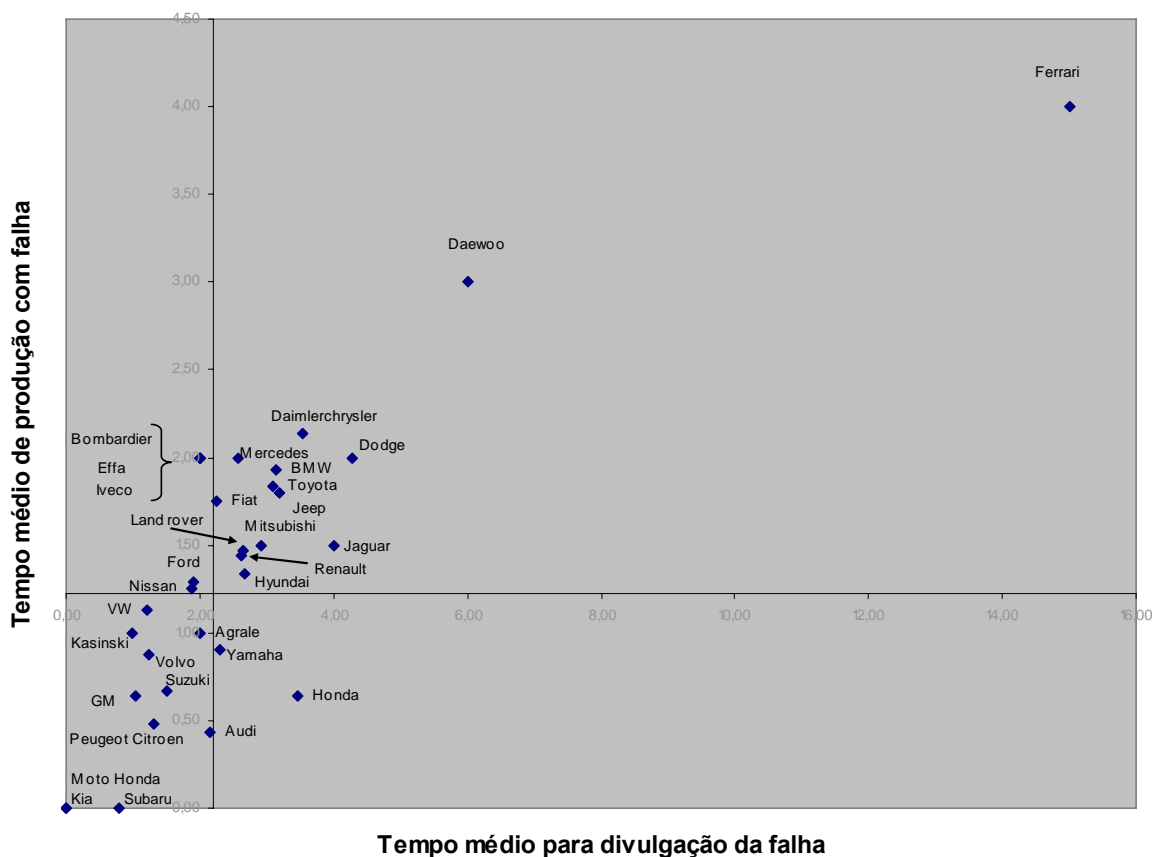


Figura 18 – Diagrama de dispersão para o tempo médio de produção com falha X tempo médio para divulgação da falha

Fonte: DPDC (2010); PROCON (2010);

No quadrante inferior esquerdo estão posicionadas 11 (34,37%) empresas (Volkswagen, Kasinski, Volvo, Agrale, Suzuki, General Motors, Peugeot Citroen, Audi, Subaru, Moto Honda e Kia), que apresentm médias de tempos de produção com falha e de divulgação de falhas menores que a média geral.

No superior esquerdo estão 5 (15,62%) empresas (Bombardier, Effa, Iveco, Ford e Nissan) que apresentaram deficiências em relação ao aspecto do tempo médio de produção com falhas, comparativamente a média geral das empresas.

No quadrante inferior direito estão posicionadas apenas 2 (6,25%) empresas (Yamaha e Honda), sendo que as mesmas apresentaram deficiências em relação ao aspecto do tempo de divulgação de falhas, comparativamente a média geral das empresas.

E finalmente no quadrante superior direito, que representa a pior situação, estão posicionadas 14 (43,75%) empresas, as quais apresentam deficiências em relação ao tempo médio de produção com falhas e o tempo médio de divulgação de falhas, comparativamente a média das empresas.

Este diagrama mostra uma categorização das empresas explorando dois aspectos importantes da forma como o evento de um *Recall* ocorre, é identificado e administrado. Uma característica importante dessa abordagem é que ela não considera o número absoluto de *Recalls* das empresas, utilizando na verdade unidades médias de parâmetros que estão relacionados à sua eficiência em tratar do problema. O resumo da situação das empresas para o período de 11 anos analisados é apresentado no Quadro 8 a seguir.

1	Quadrante inferior esquerdo	Melhor situação	11 empresas
2	Quadrante superior esquerdo	Situação intermediária	5 empresas
3	Quadrante superior direito	Pior situação	14 empresas
4	Quadrante inferior direito	Situação intermediária	2 empresas

Quadro 8 – Resumo do posicionamento das empresas para análise entre o tempo médio de fabricação com falha e o tempos médio para divulgação da falha

Nesta análise foram apresentados dois conceitos importantes, o tempo de médio de produção do defeito (TMPD) e o tempo médio até a divulgação do defeito (TMDD). Primeiramente foi identificado que o TMPD foi igual a 1,22 anos, sendo que este indicador pode ser utilizado na administração da produção como uma referência em relação ao desenvolvimento de novos produtos e alterações de projeto e/ou processo.

Sendo este um tempo médio que a empresa produz produtos com falhas, este pode ser um período em que a montadora deve aumentar seus esforços para identificação de possíveis falhas.

O outro conceito mostrou quão rápida a empresa foi para divulgação de uma falha, e apresentou um TMDD médio de 2,2 anos. Administrativamente na produção esta informação representa o tempo médio para eficácia do sistema de controle da qualidade de seu produto na identificação das falhas que terminaram em *Recall*, sendo que este parâmetro pode ser tomado como uma meta máxima para essas situações.

Com o cruzamento dessas duas informações traçou-se um panorama geral do posicionamento das empresas, que pode ser considerado como um índice comparativo entre elas, tanto para o mercado consumidor quanto como meta de desempenho competitivo entre as próprias montadoras.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como caracterizado no início do trabalho a indústria automotiva apresenta significativa relevância econômica mundial, e o objeto do *Recall* analisado nesta pesquisa refere-se diretamente as falhas da qualidade do produto que atingiram diretamente o consumidor final.

O *Recall* para o mercado consumidor representa um risco a saúde e segurança do usuário, representando também uma falha externa da qualidade, a qual deve ser rapidamente analisada e tratada após sua ocorrência.

Sob este enfoque, neste trabalho foram realizadas diversas análises considerando os *Recalls* de produtos automotivos produzidos e comercializados no mercado brasileiro, sendo que algumas importantes considerações são:

- A primeira análise conduzida (item 4.1.1) mostrou as diferentes formas de regulamentação do *Recall* em diferentes países. A regulamentação de *Recall* afeta diretamente a forma de tratativa que a empresa toma quando ocorre uma falha em seu produto que atinge o consumidor;
- A segunda e terceira análise (item 4.1.2 e 4.1.3) mostrou que no período de 11 anos houve 321 anúncios de *Recalls* envolvendo quase 7 milhões de unidades, e ainda várias características dos *Recalls* anunciados no Brasil. Há um grande número de reincidência dos problemas que motivaram os *Recalls*, além de serem apresentadas outras características importantes dessas empresas e seus produtos em relação ao *Recall*;
- A quarta análise (item 4.1.4) confrontou os dados de *Recalls* de alguns países com os dados do Brasil, observando-se que os *Recalls* acontecem em

proporção substancialmente menor no mercado brasileiro;

- Na quinta análise conduzida (item 4.1.5), observou-se que a forma de divulgação dos anúncios de *Recall* pelas montadoras em seus sítios da *internet* no Brasil não variam muito entre elas, e que há uma predominância de divulgação em meios impressos;
- Na sexta análise conduzida (item 4.2.1), relacionada ao volume de produção, o número de *Recalls* realizados pelas montadoras não seguiu padrão claro e nem apresentou correlação linear, quando comparado com a variação no volume de produção.
- Na sétima análise conduzida (item 4.2.2), verificou-se que o anúncio de um *Recall* pode influenciar as vendas de veículos no atacado, mas esta influência pode não ocorrer de maneira direta, sendo possivelmente dependente de outros fatores não verificados nesta pesquisa;
- Na oitava análise conduzida (item 4.2.3), não se verificou relação direta significativa entre a variação do número de modelos e o volume de produção das empresas, comparativamente ao número de *Recalls*.
- A nona análise (4.3.1) mostrou que a taxa de concentração de veículos que foram alvo de um anúncio de *Recall* é grande, contradizendo critérios de aceitação aplicados pelas próprias empresas quando estas estão no papel de compradoras, mas que aparentemente não são aplicados para seus consumidores finais;
- Na décima análise (4.3.2) constatou-se que as montadoras permanecem em média 1,22 anos produzindo um produto com falha e demoram 2,2 anos para divulgar a falha após o início da produção;

De forma geral este estudo mostrou aspectos relevantes na caracterização do procedimento de *Recall* na indústria automobilística nacional, mas que ainda necessitam de um maior aprofundamento e abrangência, principalmente na questão da forma como cada empresa geri suas ações internas para identificação e administração do evento de um *Recall*. Frente aos dados de *Recalls* em outras economias, os dados do mercado brasileiro apresentados no estudo apontam para duas possíveis situações:

(1) que as montadoras que produzem e comercializam no mercado nacional têm uma qualidade superior de seus produtos (o que não é corroborado pela literatura nem pela prática do setor); ou

(2) que estas empresas não dão a devida atenção na identificação de possíveis falhas em seus produtos que já estejam nas mãos dos consumidores.

Assim retornando aos objetivos da pesquisa, verifica-se que estes foram atingidos, trazendo diversos resultados esclarecendo vários aspectos dos eventos de *Recalls*.

Quanto aos métodos aplicados a pesquisa se mostraram satisfatórios para se obter uma visão sistêmica dos *Recalls*, mas mostrou carente em identificar características mais específicas da forma de administração do evento dentro das empresas, o que somente poderia ser verificado com informações específicas e particulares de cada empresa.

De forma geral as características dos *Recalls* levantadas no trabalho apontam padrões ou caminhos desde tipo de evento, e podem ser tomados como ponto de partida para análises mais específicas em trabalhos futuros, onde podem ser citados temas como:

- pesquisas mais aprofundadas para a questão de como os anúncios de *Recalls* afetam a demanda dos produtos;
- pesquisas voltadas para a forma com que as empresas investigam possíveis defeitos em seus produtos e administram seus *Recalls*;

- realização de análises investigando a interação dos anúncios de *Recalls* com outras variáveis relacionadas ao setor automotivo.

Finalmente, espera-se que a pesquisa desenvolvida neste trabalho, sob os diversos aspectos supracitados, tenha trazido uma contribuição para os setores e *stakeholders* envolvidos na cadeia automotiva brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULMASSIH, C.G. *O Recall Como Instrumento das Relações de Consumo*. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

ALAMEIDA, H. S.; TOLEDO, J. C.; Qualidade total do Produto, *Produção*, v2, n.1, p.21-37, 1991.

ALVES FILHO, A.G.; CERRA, A.L.; MAIA, J.L.; SACOMANO NETO, M.; BONADIO, P.V.G. Pressupostos da Gestão da Cadeia de Suprimentos: Evidências de Estudos Sobre a Indústria Automobilística. *Gestão & Produção*, v.11, n.3, p.275-288, 2004.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/Index.html>>. Acesso em: 16 de Março de 2010.

AUSTRÁLIA. Australian Competition and Consumer Commision. *Consumer Product Safety Recall Guidelines: What a Supplier is Required to Do When Conducting a Product Safety Recall*, July 2010, Disponível em: <<http://www.Recalls.gov.au/content/item.phtml?itemId=952921&nodeId=c65767ffc58c95395f6b1ebcb35fff55&fn=Consumer%20Product%20Safety%20Recall%20Guidelines.pdf>>. Acesso em: 29 de Dezembro de 2010.

AUSTRÁLIA. Office Legislative Drafting, Attorney-General's Department, Canberra, *Trade Practice Act*, 1974.

BAE, Y.; SILVA, H.B. Do vehicle Recalls Reduce the Number of Accidents? The Case of the U.S. Car Market. *Journal of Policy Analysis and Management*, v. 30, p. 821-862, 2010.

BANDYOPADHYAY, P.; An Exploratory Study on Motor Vehicles Recall on the US: Trend Analysis of Recalls Due To Commonality in Vehicles Design, Working Paper, *Social Science Research Network*, p.01-46, 2010.

BATES, H.; HOLWEG, M.; LEWIS M. & OLIVER, N. Motor Vehicle Recalls: Trends, Patterns and Emerging Issues. *Omega: The International Journal of Management Science*. n. 35, p.202-210, 2007.

BNDES. *Banco Nacional do Desenvolvimento*. Desdobramentos da crise no setor automotivo. Disponível em: <
http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/informe-10AI.pdf>. Acesso em: 16 de Março de 2010.

BRASIL. *Código de Defesa do Consumidor*. Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990.

BRASIL. *Ministério da Justiça*. Portaria nº 789, de 24 de agosto de 2001.

BRASIL. *Ministério da Justiça*. *Secretaria de Direito Econômico*. Portaria nº 44, de 7 de maio de 2008.

BRASIL. *Ministério da Justiça* – Direito do Consumidor. Disponível em: <
<http://portal.mj.gov.br/dpdc/data/Pages/MJ5E813CF3PTBRIE.htm>>. Acesso em: 07 de Março de 2010a.

BRASIL. *Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior*. Disponível em: <
<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=327>>. Acesso em: 16 de Março de 2010b.

CALARGE, F.A.; *Visão Sistêmica da Qualidade: Melhoria de Desempenho da Organização Direcionada pela Qualidade*. São Paulo: Art Liber, 2001. 156 p.

CASTRO, M. J.; MATOS, E. C.; Custos da Qualidade: A Realidade de uma Empresa do Setor Comercial e de Serviços, In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção, 16., 2009, Bauru. *Anais*. Bauru, 2009.

CASTRO, P.C.; FERREIRA, T.T. Desdobramentos da Crise no Setor Automotivo. *BNDES Informe Setorial*, n.10, p. 1-12, Brasil, 2009.

COSTA NETO, F. C.; A pesquisa do custo da qualidade e as necessárias tomadas de decisão, In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção, 15., 2008, Bauru. *Anais*. Bauru, 2008.

CHEN, Y.; GANESAN, S.; LIU, Y.; Does a Firm's Product-Recall Strategy Affect Its Financial Value? An Examination of Strategic Alternatives During Product-Harm Crises, *Journal of Marketing*, v.73, p.214-226, 2009.

COLLAZIOL, E.; SOUZA, M. A.; Custos da Qualidade: Obrigatoriedade de Mensuração e Certificação ISO, In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção, 15., 2008, Bauru. *Anais*. Bauru, 2008.

CORTÊS, I. R.; Custo da Qualidade Como Ferramenta de Decisão, In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 21., 2001, Salvador. *Anais*. Salvador, 2001.

CROSBY, P.B.; *La Calidad No Cuesta: El Arte de Cerciorarse de La Calidad*. Colonia San Juan Tlihuaca, Compañia Editorial Continetal, 1987. 238 p.

CSCMP. Council of Supply Chain Management Professionals. Disponível em: <<http://cscmp.org/>>. Acesso em: 20 de Julho de 2010.

DAI, H.; TSENG, M. M.; ZIPKIN, P. H.; Design of Traceability Systems for Product Recall, Working Paper, *Social Science Research Network*, p.01-23, 2010.

DEMING, W.E.; *Qualidade: A Revolução da Administração*. Rio de Janeiro: Marque Saraiva, 1990, 368 p.

DUARTE, C. C. S.; BARBALHO, C. R. S.; Custo da Qualidade Como Ferramenta Competitiva: referenciais de um Estudo de Caso do Setor Eletro-Eletrônico do Pólo Industrial de Manaus, In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23., 2001, Ouro Preto. *Anais*. Ouro Preto, 2003.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L.; *Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FEIGENBAUM, A. V.; *Controle da Qualidade Total*, São Paulo: Makron books, 1994.

FENABRAVE. Federação Nacional de Distribuição de Veículos Automotores. Disponível em: <<http://www.fenabrave.org.br/principal/home/>>. Acesso em: 16 de Junho de 2010.

FERREIRA, H.S.R. Por que são Independentes as Concessionárias Independentes? Uma Discussão Econômica sobre o Arranjo Organizacional da Cadeia de Suprimentos Automotiva. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25., 2005, Porto alegre. *Anais*. Porto Alegre, 2005.

FREITAG, A.; International Media Coverage of the Firestone Tyre Recall, *Journal of Communication Management*, v.6,3, p239-256, 2001.

FRENCH, M.L. Improving Sustainability Through Effective Reuse of Product Returns: Minimizing Waste in a Batch Blending Process Environment. *Journal of Cleaner Production*, v.16, p.1679-1687, 2008.

GARVIN, D. A.; What Does “Product Quality” Really Mean?. *Sloan Management Review*, Harvard University, v.26, p. 25-43, 1984.

GONZALEZ, R.V.D.; MARTINS, M.F.; Melhoria Contínua no Ambiente ISO 9001:2000: Estudo de caso de duas empresas do setor automobilístico. *Produção*, v.17, n.3, p.592-603, 2007.

- GUARNIERI, P.; HATAKEYAMA, K. Formalização da Logística de Suprimentos: Caso das Montadoras e Fornecedores da Indústria Automotiva Brasileira. *Produção*, v.20, n.2, p.186-199, 2010.
- GURAU, C.; SERBAN, A.; The Anatomy of Recall Message: The Structure and Function of Product Recall Messages Published in the UK Press, *Journal of Communication Management*, Vol. 9, pp. 326-338, 2005.
- HARLAND, C.M.; LAMMING, R.C.; COUSINS, P.D. Developing the Concept of Supply Strategy. *International Journal Of Operations and Production Management*, v.19, n.7, p.650-673, 1999.
- HOFFER, G. E.; PRUITT, S. W.; REILLY, R. J.; When Recalls Matter: Factors Affecting Owner Response to Automotive Recalls, *Journal of Consumer Affairs*, v.28, p. 96-106, 1994.
- HOLWEG, M. Vehicle Supply Systems in the UK – A Historic Perspective on Sales Sourcing and Product Proliferation. *3 Day Car System Stream*, p. 01-20, 2001.
- HOLWEG, M.; GREENWOOD, A. Product Variety, Life Cycles, and Rate of Innovation – Trends in the UK Automotive industry. Research Paper. *Cardiff: University of Cardiff*, p. 01-09, 2001.
- JABBOUR, A.B.L.S.; JABBOUR, C.J.C. Are Supplier Selection Going Green? Case Studies of Companies in Brazil. *Industrial Management and Data Systems*, v.109, n.4, p.477-495, 2009.
- JURAN, J. M.; GODFREY, A. B.; *Juran's Quality Handbook*. 5 ed. New York: McGraw-Hill, 1998, 1872 p.
- JOLLY, D. W.; MOWEN, J. C.; Product Recall Communications: The Effects of Source, Media, and Social Responsibility Information, *Advances in Consumer Research*, v.12, p.471-475, 1985.

KORKOFINGAS, C.; LAWRENCE, A.; Product Recall and Future Choices – An Exploratory Study. Australian and New Zealand Marketing Academy Conference, Sidnei, Australia, Dezembro 1-3, 2008.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A.; Metodologia Científica. São Paulo, Atlas, 1991, 249 p.

LEVINE, D. M.; STEPHAN, D. F.; KREHBIEL, T. C.; BERESON, M. L.; *Estatística: Teoria e Aplicações*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008, 752 p.

LIMA, C.L.; NASCIMENTO, P.M.; FERREIRA, P.; CAVALCANTE, R.; MACEDO, W. Fornecedores da Ford: Uma Avaliação Preliminar das Oportunidades de Investimento na Bahia.. *Estudo Setorial da Agência de Fomento do Estado da Bahia*, p.01-31, 2002.

LINTON, J.D.; KLASSEN, R.; JAYARAMAN, V. Sustainable Supply Chains: An Introduction. *Journal of Operations Management*, v.25, p.1075-1082, 2007.

LIRA, J.; RAMOS, P.C.F.; RAMOS, R.E.B. Um estudo dos Fatores Determinantes da Satisfação e Fidelização do Cliente Aplicado no Setor Automobilístico em Natal/RN. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25., 2005, Porto alegre. *Anais*. Porto Alegre, 2005.

MCDONALD, K.M. Judicial Review of NHTSA Ordered Recalls. *The Wayne Law Review*, 2001. p.01-26.

MCDONALD, K.M. Recall the Recall. *Transportation Law Journal*. v. 33:3, p.253-293, 2006.

MARQUES, H.R.; MANFROI, J.; CASTILHO, M.A. & NOAL, M.L. *Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico*. Campo Grande, UCDB, 2006, 127 p.

MATHIAS, A.F.; COSTA, S.R.R. O Registro de Informações Sobre Acidentes de Consumo: Uma Necessidade Brasileira. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27.,

2007, Foz do Iguaçu, *Anais*. Foz do Iguaçu, 2007.

MATOS, C.A. Os Efeitos do Recall de Produtos nas Atitudes dos Consumidores. *Faces R. Adm.* v.2, n.2, p.24-36, 2003.

MATTOS, J. C.; TOLEDO, J. C.; Custos da Qualidade: Diagnóstico nas Empresas com Certificação ISO 9000 . *Gestão & Produção*, Vol. 5, pp. 312-324, 1998.

MEDEIROS, B.F.; FARIA, M.D. Impactos da Logística Reversa: O caso do Recall do Volkswagen Fox. In: Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 6., 2009, Resende, *Anais*. Resende, 2009.

MONTGOMERY, D. C.; *Design and Analysis of Experiments*. 5th. ed. Arizona: John Wiley & Sons, 2001, 684 p.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C; *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009, 493 p.

NIZAR, S.; PONS, F.; Product Recall Crisis Management: The Impact on Manufacturer's Image, Consumer Loyalty and Purchase Intention. *Journal of Product & Brand Management*, v.18, n.2, p. 106 -114, 2009.

OICA. The World's Automotive Industry, 2006, Disponível em: <<http://oica.net/wp-content/uploads/2007/06/oica-depliant-final.pdf>>. Acesso em: 10 de abril de 2011.

PAPA, J. R. C.; CALARGE, F. A.; Custos da Qualidade em uma Empresa Fabricante de Máquinas e Equipamentos: Uma Análise Preliminar, In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23., 2003, Ouro Preto, *Anais*. Ouro Preto, 2003.

PASTORI FILHO, O.P. A Percepção de Valor do Consumidor Frente ao Recall de Veículos no Brasil: Um Estudo Exploratório em São Paulo. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio

Vargas, 2004, 168 p.

PIOTROWSKI, C.; GUYETTE, R.W.; Toyota Recall Crisis: Public Attitudes on Leadership and Ethics, *Organization Development Journal*, v. 28, p. 89-97, 2010.

PIRES, S.R.I.; SACOMANO NETO, M. Características Estruturais, Relacionais e Gerenciais na Cadeia de Suprimentos de um Condomínio Industrial na Indústria Automobilística. *Revista Produção*, v.20, n.2, p.172-185, 2010.

PONTEL, S.; MIGUEL, P. A. C.; Estudo de caso em custos da qualidade na categoria de falhas externas. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 19., 1999, Rio de Janeiro, *Anais*. Rio de Janeiro, 1999.

PROCON-SP. Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor Disponível em: <<http://www.procon.sp.gov.br/Recall.asp>>. Acesso em: 07 de Março de 2010.

RAJASEKERA, J.; Crisis Management in Social Media and Digital Age: Recall Problem and Challenges to Toyota, Research Paper, *Graduate School of International Management, International University of Japan*, p. 01-15, 2010.

RHEE, M.; HAUNSCHILD, P.R.; The Liability of Good Reputation: A Study of Product Recalls in the U.S. Automobile Industry, *Organization Science*, v.17, n.1, p.101-117, 2006.

RICARTE, M.A.C.; SOUSA, A.Q.; HOLANDA, H.M.B.F. Relacionamento e Cooperação na Rede de Distribuição no Seguimento Automotivo: Uma Análise sob o Ponto de Vista das Concessionárias Volkswagen na Cidade de Fortaleza. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis, *Anais*. Florianópolis, 1999.

RIZZOTTO, A.R. Recall – 4 Milhões de Carros com Defeito de Fábrica. RDE Empreendimentos Publicitários, 2003.

- RUPP, N. G.; Newspaper Coverage of Automotive Safety Recalls, Working Paper, *East Carolina University*, Department of Economics, p. 01-19, 2001.
- RUPP, N. G.; The attributes of a Costly Recall: Evidence from the Automotive Industry, *Review of Industrial Organization*, p. 21-44, 2004.
- RUPP, N. G.; TAYLOR, C.R.; Who Initiates Recalls And Who Cares? Evidence from the Automobile Industry, *Journal of Industrial Economics*, v.50, p. 123-149, 2002.
- RUTHES, S.; CERETTA, P.S.; SONZA, I.B.; Seis Sigma: Melhoria da Qualidade Através da Redução da Variabilidade. *Gestão Industrial*, v.02, n.2, p.181-199, 2006.
- SANDERS, N.R. An Empirical Study of the Impact of e-business Technologies on Organizational Collaboration and Performance. *Journal of Operations Management*, v.25, p.1332-1347, 2007.
- SANTOS, A.M.M.M. Reestruturação da Indústria Automobilística na América do Sul. *Bndes Setorial*, n.14, Rio de Janeiro, Brasil, 2007.
- SANTOS, R.C. Um Estudo Sobre o Valor e a Reatância nas Reações dos Consumidores Brasileiros Frente ao Recall de Produtos. Relatório de Pesquisa, *Fundação Getúlio Vargas*, n.3, p.01-55, 2008.
- SCARPEL, R.A.; ROCHA, R.R. Previsão de Vendas e do Potencial de Mercado de Produtos Novos: Um Caso na Indústria Automobilística. In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção, 16., 2007, Bauru, *Anais*. Bauru, 2007.
- SCAVARDA, L.F.; BARBOSA, T.P.W.; & HAMACHER, S. Comparação Entre as Tendências e Estratégias da Indústria Automotiva no Brasil e na Europa. *Gestão & Produção*, v.12, n.3, p.361-375, 2005.

SCAVARDA, L.F.; HAMACHER, S. A Evolução da Cadeia de Suprimentos da Indústria Automobilística no Brasil, *Revista de Administração Contemporânea*, v.5, n.2, p.201-219, 2001.

SEZER, A. D.; HAKSÖZ, Ç.; Optimal Decision Rules for Product Recalls, Working Paper, *Social Science Research Network*, 2010.

SHEWHART, W. A.; *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, Milwaukee, American Society for Quality Control, 1980.

SILVA, C.E.S.; MELLO, C.H.P.; SIQUEIRA, N.F.G.; GODOY, H.A.; SALGADO, E. G. Aplicação do Gerenciamento de Riscos no Processo de Desenvolvimento de Produtos nas Empresas de Autopeças. *Produção*, v.20, n.2, p.200-213, 2010.

SILVEIRA, S.A.A.; TORTATO, U.; SILVA, W.V. Análise da Gestão da Demanda na Cadeia de Suprimentos do Setor Automobilístico, por Meio de Teste de Causalidade na Variação do Volume de Vendas. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29., 2009, Salvador, *Anais*. Salvador, 2009.

SIMPSON, D.; POWER, D.; SAMSON, D. Greening the Automotive Supply: A Relationship Perspective. *International Journal Of Operations and Production Management*, v.27, n.1, p.28-48, 2007.

SOUZA, E. X.; SILVA, A. P. F.; PINHO, M. A. B.; SÁ, V. M. R.; Características das Publicações de Custo da Qualidade e sua Utilização por Empresas Brasileiras: Evidências Baseadas em Artigos Científicos , In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis, *Anais*. Florianópolis, 2004.

SOUZA, S. M.; PAIXÃO, R. B.; BRUNI, A. L.; Custos de Falhas Externas: Um Estudo de Caso de uma Empresa Brasileira, *Gestão e Planejamento*, Salvador, v.8, n.1, p.118-131, 2007.

TAGUCHI, G.; CLAUSING, D.; Robust Quality, *Harvard Business Review*, January-February, p. 65-75, 1990.

TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; MARTINS, M.F.; FERRARI, F. M. Práticas de Gestão no Desenvolvimento de Produtos em Empresas de Autopeças. *Produção*, v.18, n.2, p.405-422, 2008.

TONG, C. H.; TONG, L.; TONG, J. E.; The Vioxx Recall Case and Comments, *International Business Journal*, v.19, n.2, p. 114-118, 2009.

TORTATO, U.; MARX, R. Distribuição Exclusiva: Repensando o Modelo para o Setor Automobilístico. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis, *Anais*. Florianópolis, 2004.

URDAN, A.T.; ZUNIGA, M.K.H. Satisfação com Assistência Técnica e Lealdade ao Fabricante no Ramo Automobilístico. *Revista de Administração de Empresas*, v.41, n.3, p.31-41, 2001.

VOSA. Vehicle and Operator Services Agency. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/vosa/>>. Acesso em: 06 de Junho de 2010.

WERKE, R.; BORNIA, A. C.; Considerações Acerca dos Conceitos e Visões Sobre os Custos da Qualidade, *FAE*, Curitiba, p.01-12, 2000.

WOMACK, J.P.; JONES, D. T.; ROOS, D.; *A Máquina que Mudou o Mundo*. 8ª Ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2004. 332 p.

WONNACOTT, T. H.; WONNACOTT, R. J.; *Introdução a Estatística*. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980, 589 p.

WU, Z.; CHOI, T.Y. Supplier-Supplier Relationships in the Buyer-Supplier Triad: Building Theories from Eight Case Studies. *Journal of Operations Management*, v.24, p.27-52, 2005.

ZHAO, X.; LEE, Y.; NG, S.; FLYNN. B. B.; The Impact of Product Recall Announcements on Stock Market Reaction: a Study of Chinese Listed Companies. US-China Business Cooperation in the 21st Century: Opportunities and Challenges for Entrepreneurs, *Indiana University*, April 15-17, 2009.

TRABALHOS PUBLICADOS ORIUNDOS DESSA DISSERTAÇÃO

SILVA, I. L. L. ; Calarge, Felipe Araujo ; Rosa, Fernando Pedro . *O processo de divulgação de recall: as práticas da indústria automobilística e a influência na resposta do consumidor*. Exacta , v. 9, p. 157-168, 2011.

SILVA, I. L. L., Vanalle, Calarge, F. A.; *A influência do Recall nas vendas de veículos: o comportamento das vendas de automóveis após o anúncio de um Recall* In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - FGV, 14., 2011, São Paulo, Anais. São Paulo, 2011.

SILVA, I. L. L., Pereira, M. A., Calarge, F. A.; *Recall na indústria automotiva brasileira: uma análise entre o volume de produção e o número de recalls* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30., 2010, São Carlos, Anais. São Carlos, 2010.