

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

**ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS PARA UMA POSSÍVEL ATUALIZAÇÃO
NA RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92, VISANDO REDUÇÃO DE ACIDENTES**

São Caetano do Sul

2014

CESAR AUGUSTO BICUDO FIORAVANTI

**ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS PARA UMA POSSÍVEL ATUALIZAÇÃO
NA RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92, VISANDO REDUÇÃO DE ACIDENTES**

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação
em Engenharia Automotiva, da Escola de
Engenharia Mauá do Centro Universitário do
Instituto Mauá de Tecnologia para obtenção do título
de Especialista.

Orientador: Prof. Mauro Andreassa

São Caetano do Sul

2014

Fioravanti , Cesar Augusto Bicudo

Aspectos a serem considerados para uma possível atualização na Resolução CONTRAN 762/92, visando redução de acidentes / Cesar Augusto Bicudo Fioravanti. São Caetano do Sul, SP: CEUN-CECEA, 2014.
46p.

Monografia — Especialização em Engenharia Automotiva. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, 2014.
Orientador: Prof. Mauro Andreassa

1. Resolução CONTRAN 762/92 2. Anti-esmagamento 3. Vidros e/ou tetos solares elétricos I. Fioravanti , Cesar Augusto Bicudo. II. Instituto Mauá de Tecnologia. Centro Universitário. Centro de Educação Continuada. III. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Fernando e Maria José, meus avós Amaury e Carlota, minha noiva Jéssica.

AGRADECIMENTOS

Aos professores e membros da Pós Graduação da Mauá pelos ensinamentos e suporte, a General Motors do Brasil pela oportunidade e incentivo e ao Prof. Mauro Andreassa pela orientação dada na elaboração desta monografia.

RESUMO

Essa monografia tem a finalidade de apresentar um estudo sobre a Resolução Brasileira CONTRAN 762/92, mostrando os principais aspectos para uma possível atualização nessa Resolução. Essa Resolução CONTRAN 762/92 refere-se aos requisitos de proteção aos usuários que os fabricantes de veículos e componentes comercializados no mercado Brasileiro devem atender, quando o veículo possuir o sistema de vidros, tetos solares e painéis divisores elétricos. Atualmente, a Resolução CONTRAN 762/92 determina que quando os vidros, tetos solares e painéis divisores elétricos possuírem função de fechamento automático (pelo controle remoto ou interruptor), devem retroceder o sentido do movimento ao encontrar um obstáculo com força superior a 100 N (controle de anti-esmagamento) dentro da área de atuação determinada pela resolução, mas não obriga esses sistemas à serem automáticos. Uma possível atualização da Resolução CONTRAN 762/92 poderá melhorar a segurança aos usuários de veículos e reduzir o número de acidentes com sistemas de fechamento de vidros, tetos solares e painéis divisores elétricos, tornando-se obrigatório o veículo possuir o sistema de fechamento automático com controle do anti-esmagamento.

Palavras-chave: Resolução CONTRAN 762/92. Anti-esmagamento. Vidros, tetos solares e painéis divisores elétricos. Segurança aos usuários de veículos.

ABSTRACT

This monograph has the object of show a study about CONTRAN 762/92 Brazilian Resolution, showing the main aspects for a possible update in this Resolution. This Resolution CONTRAN 762/92 refers to the users protection requirements that the vehicles and components manufactures sold in Brazilian market must comply, when the vehicle has electric power windows, sunroofs and divider panel. Actually, the CONTRAN 762/92 Resolution determines that when the electric power windows, sunroofs and divider panel have automatic closing function (by remote control or switch), must recede the movement direction when detect an obstacle with a higher force than 100 N (pinch protection control) inside of an operation area determined by resolution, but it don't impose these system to be automatic. A possible update in CONTRAN 762/92 Resolution could improve the safety for vehicle users and decrease the number of accidents with electric power windows, sunroofs and divider panel closing system, becoming mandatory the vehicle has the automatic closing system with pinch protection control.

Keywords: *CONTRAN 762/92 Resolution. Pinch Protection. Electric power windows, sunroofs and divider panel. Safety for vehicles users.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área proteção	15
Figura 2 - Área de atuação do sistema anti-esmagamento	19
Figura 3 - Fim de cursos do vidro	21
Figura 4 - Frequências harmônicas.....	25
Figura 5 - Equipamento de medição montado em um vidro elétrico	26
Figura 6 - Medidor de força com haste	27
Figura 7 - Ventosa	27
Figura 8 - Conversor e mostrador digital.....	27
Figura 9 - Observação de atenção no manual de um acessório não homologado	35
Figura 10 - Interruptor de vidro danificado por um acessório não homologado.....	35
Figura 11 - Interruptor de vidro violado por um acessório não homologado.....	36
Figura 12 - Objeto esmagado por um acessório não homologado	36
Figura 13 - Exemplo carta de esclarecimento de acessório não homologado pela montadora	37
Figura 14 - Criança com a cabeça dentro da região de fechamento do vidro.....	39
Figura 15 - Animal com a cabeça dentro da região de fechamento do vidro	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pesquisa vidro elétrico (Parte 1).....	30
Tabela 2 - Pesquisa vidro elétrico (Parte 2).....	31
Tabela 3 - Pesquisa teto solar	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAN	Controller Area Network
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DC	Direct Current
IMT	Instituto Mauá de Tecnologia
MM	Milímetros
N	Newton
ONG	Organização Não Governamental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92.....	13
2.1 ANEXO III	13
2.1.1 OBJETIVO	13
2.1.2 APLICAÇÃO	14
2.1.3 REQUISITOS	14
2.1.4 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	15
3 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA E MÉTODOS DE PROTEÇÃO	17
3.1 FUNÇÕES DO VIDRO ELÉTRICO	17
3.2 FUNÇÕES DO TETO SOLAR.....	18
3.3 ANTI-ESMAGAMENTO	18
3.4 SISTEMA DE VIDRO ELÉTRICO COM ANTI-ESMAGAMENTO.....	21
3.5 SISTEMA DE VIDRO ELÉTRICO SEM ANTI-ESMAGAMENTO	23
3.6 RIPPLE-COUNTING.....	23
4 VALIDAÇÃO DA RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92	26
4.1 EQUIPAMENTO	26
4.2 TESTE	28
4.3 RESULTADOS	28
5 PESQUISA DE MERCADO.....	29
5.1 VIDRO ELÉTRICO	29
5.2 TETO SOLAR.....	32
5.3 ACESSÓRIOS PÓS-VENDA	34
6 CASOS DE ACIDENTES.....	38
7 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXO A – RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92.....	43
ANEXO B – WINDOW/SUNROOF PINCH FORCE MEASUREMENT KIT	46

1 INTRODUÇÃO

Essa monografia focará em um estudo sobre a Resolução CONTRAN 762/92, mostrando os principais aspectos para uma possível atualização na Resolução.

O sistema de fechamento automático de vidros elétricos é um sistema muito requisitado no mercado Brasileiro, mas em outros mercados esse sistema não é um requisito. Isso torna-se um problema para as montadoras de veículos, que desenvolvem veículos para diversos mercados com diferentes características (veículos globais). Por isso, alguns veículos no mercado brasileiro não possuem o sistema de fechamento automático dos vidros elétricos ou possuem o sistema em apenas alguns vidros. Além desse problema, para atender a Resolução, é necessário que as montadoras e fabricantes de componentes desenvolvam um sistema que faça o controle do anti-esmagamento, gerando investimentos e custos adicionais aos veículos, um problema no mercado automotivo altamente competitivo com grande gama de veículos.

A Resolução determina que tanto as montadoras de veículos quanto os fabricantes de componentes deverão certificar-se de que seus produtos obedecem a presente Resolução, mantendo-se em condições de comprovar, quando solicitadas pelo CONTRAN.

Os fabricantes de componentes do mercado de pós-venda brasileiro então vêem uma grande oportunidade de faturamento na venda de acessórios que realizam o fechamento automático dos vidros elétricos pelo controle remoto. Porém muitos desses fabricantes de componentes não desenvolvem produtos que atendam a Resolução CONTRAN 762/92, o que gera um grande risco para a integridade física dos usuários, na qual até já ocorreram mortes.

2 RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92

A Resolução CONTRAN 762/92 é uma nova redação da Resolução CONTRAN 649/85. Essa Resolução CONTRAN 762/92 refere-se a janelas com acionadores energizados de veículos automotores e surgiu com a necessidade de tornar os veículos automotores mais seguros aos usuários com a evolução tecnológica.

A atualização foi determinada pelo Colegiado em reunião de 02 de setembro de 1992:

1º Artigo: Todos os veículos automotores em circulação no território Brasileiro, devem satisfazer os requisitos do Anexo III.

2º Artigo: Os requisitos do ANEXO III são obrigatórios para todos veículos que são equipados com janelas com acionadores energizados.

3º Artigo: Todos os fabricantes de veículos e/ou componentes devem certificar-se que seus produtos obedecem a Resolução, e manter-se preparado de comprovar quando solicitado pelo CONTRAN.

4º Artigo: Essa Resolução entrou em vigor em sua data de publicação de 02 de setembro de 1992, revogadas as disposições em contrário, em especial o anexo III da Resolução 649/85.

2.1 ANEXO III

O ANEXO III mostra os detalhes das aplicações e critérios de segurança para janelas de acionamento energizado.

2.1.1 OBJETIVO

Requisitos de segurança para reduzir a possibilidade de acidentes em acionadores energizados listados abaixo:

- Vidros de janelas
- Teto solar
- Pannel divisor

2.1.2 APLICAÇÃO

Aplica-se aos acionadores energizados dos vidros de janelas, teto solar e de painel divisor para os meios de transporte listados abaixo de fabricação nacional e/ou importado em circulação no território Brasileiro:

- Automóveis
- Camionetas
- Caminhões
- Ônibus

2.1.3 REQUISITOS

Quando a chave de ignição encontrar-se na posição ignição desligada ou removida do comutador da ignição e partida, nenhum vidro de janelas, de painel divisor ou teto solar poderá ser acionado, exceto:

- a) Quando a chave de ignição colocada na posição desligada ou removida do comutador da ignição, o sistema de acionamento energizado poderá operar por 1 (um) minuto e o mesmo deve desligar automaticamente (tempo de cortesia).
- b) Quando a chave de ignição colocada na posição desligada ou removida do comutador da ignição, o próprio acionador energizado poderá movimentar os vidros das janelas, teto solar e painel divisor enquanto qualquer das portas dianteiras estiver aberta. O sistema de acionamento energizado torna-se inoperante após o fechamento das portas.
- c) Pelo próprio acionador energizado, após a chave ter sido colocada na posição ignição desligada ou removida do comutador da ignição e partida antes que uma das portas dianteiras seja aberta. O acionador energizado deverá, após abertura da porta, tornar-se inoperante.
- d) Pelo próprio acionador energizado ativado através da fechadura das portas dianteiras, acessível externamente ao veículo.
- e) Pelo próprio acionador energizado, ativado por meio de controle remoto.
- f) Por força muscular, sem qualquer auxílio de uma fonte de energia do próprio veículo.

2.1.4 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Os dispositivos de segurança são aplicados quando o acionadores energizados estão sendo atuados de forma automática.

- Os acionadores energizados ativados por dispositivos constantes dos itens D e E do item 2.1.3, devem estar dotados de mecanismos que cause o retrocesso do vidro de no mínimo 25 mm, quando este for submetido a uma força de compressão de no máximo 100 N, na região cujo vão de abertura estiver compreendido entre 200 mm e 4 mm da posição do vidro totalmente fechado. A medida da força de compressão deve ser realizada com uma relação força-deslocamento não superior a 10 N/mm.



Figura 1 - Área proteção

A figura 1 mostra a área de proteção que os vidros energizados devem atuar.

- Área de 0 à 4mm: nessa área não é preciso o controle de anti-esmagamento, porque essa área é muito próxima ao sistema de canaleta. Essa distância é necessária para evitar falsas reversões causadas pela força gerada pelo impacto/contato entre vidro e canaleta, que é medida por módulos eletrônicos.
- Área de 4 à 200mm: nessa área é preciso o controle de anti-esmagamento. Qualquer obstáculo que for submetido nessa região a uma força de compressão de até 100 N deve retroceder o vidro no mínimo 25mm. Essa força de compressão é medida principalmente pelo equipamento eletrônico chamado célula de carga (dinamômetro).

- Área de 200 ao fim: nessa área não é preciso o controle de anti-esmagamento. Caso exista um obstáculo nessa área, o vidro continuará subindo até entrar na região de controle (4 à 200mm) ou irá parar pelo excesso de força exercida no sistema.
- Os controles para acionamento de vidros que estejam fora do alcance do manual do condutor devem ser concebidos de forma que o condutor possa dispor de meios para que os tornem inoperantes para efeito de fechamento do vidro assim como de meios que lhe permitam abrir estes vidros quando desejar. Esta última condição pressupõe que o controle que esteja fora do alcance manual do condutor não esteja sendo acionando simultaneamente.

3 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA E MÉTODOS DE PROTEÇÃO

3.1 FUNÇÕES DO VIDRO ELÉTRICO

O vidro elétrico pode ter as seguintes funções:

- a) Subida: considera-se subida, quando o vidro sobe somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para subida do vidro, ao parar de pressionar o interruptor o vidro interrompe o movimento.
- b) Subida automática: considera-se subida automática, quando o vidro sobe automaticamente após o usuário pressionar e soltar o interruptor para subida do vidro e mesmo assim o vidro continuar em movimento de subida.
- c) Descida: considera-se descida, quando o vidro desce somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para descida do vidro, ao parar de pressionar o interruptor o vidro interrompe o movimento.
- d) Descida automática: considera-se descida automática, quando o vidro desce automaticamente após o usuário pressionar e soltar o interruptor para descida do vidro e mesmo assim o vidro continuar em movimento de descida.
- e) Fechamento automático de todos os vidros pelo controle remoto: considera-se fechamento automático de todos os vidros pelo controle remoto, quando todos os vidros sobem automaticamente após o usuário pressionar o botão de fechamento do veículo no controle remoto.
- f) Abertura automática pelo controle remoto: considera-se abertura automático de todos os vidros pelo controle remoto, quando todos os vidros abrem após o usuário pressionar o botão de abertura do veículo no controle remoto por um certo período.
- g) Anti-esmagamento: sistema de controle para proteção caso encontre algum obstáculo.
- h) Proteção térmica: sistema de proteção do motor caso haja aquecimento excessivo.
- i) Travamento dos vidros traseiros: no interruptor do vidro do motorista, existe a função de bloqueio dos vidros traseiros. Essa função quando habilitada, é usada principalmente para as crianças não poderem ter o controle dos vidros traseiros.

- j) Alívio de pressão: sistema para abertura automática de um fresta no vidro quando o usuário abre alguma porta, aliviando a pressão interna do ar.

3.2 FUNÇÕES DO TETO SOLAR

O teto solar pode ter as seguintes funções:

- a) Abertura: considera-se abertura, quando o teto solar abre somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para abrir o teto, ao parar de pressionar o interruptor o teto interrompe o movimento.
- b) Fechamento: considera-se fechamento, quando o teto solar fecha somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para fechar o teto, ao parar de pressionar o interruptor o teto interrompe o movimento.
- c) Abertura automática: considera-se abertura automática, quando o teto solar abre automaticamente após o usuário pressionar e soltar o botão para abrir o teto e mesmo assim o teto continuar em movimento de abertura.
- d) Fechamento automático: considera-se fechamento automático, quando o teto solar fecha automaticamente após o usuário pressionar e soltar o interruptor para fechar o teto e mesmo assim o teto continuar em movimento de abertura.
- e) Fechamento automático pelo controle remoto: considera-se fechamento automático pelo controle remoto, quando o teto solar fecha automaticamente após o usuário pressionar o botão de fechamento do veículo no controle remoto.
- f) Abertura automática pelo controle remoto: considera-se abertura automático pelo controle remoto, quando o teto solar abre após o usuário pressionar o botão de abertura do veículo no controle remoto por um certo período.
- g) Anti-esmagamento: sistema de controle para proteção caso encontre algum obstáculo.

3.3 ANTI-ESMAGAMENTO

Esse sistema de segurança se destina a prevenir possíveis lesões/acidentes aos usuários.

Consiste em reversão automática do vidro, quando está sendo realizado qualquer tipo de subida automática do vidro (seja pelo fechamento automático de todos os vidros pelo controle

remoto ou pela subida automática realizada pelos interruptores do vidro elétrico) e é detectado um obstáculo.

O sistema de reversão automática (anti-esmagamento) deve ser ativo durante uma operação de subida automática do vidro sempre que um objeto com medidas de 4 a 200 mm de diâmetro possa estar entre o vidro e limite superior da porta.

Este é o requisito da RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92.

Segue abaixo a figura 2, onde pode-se observar duas áreas (área #1 e área #2):

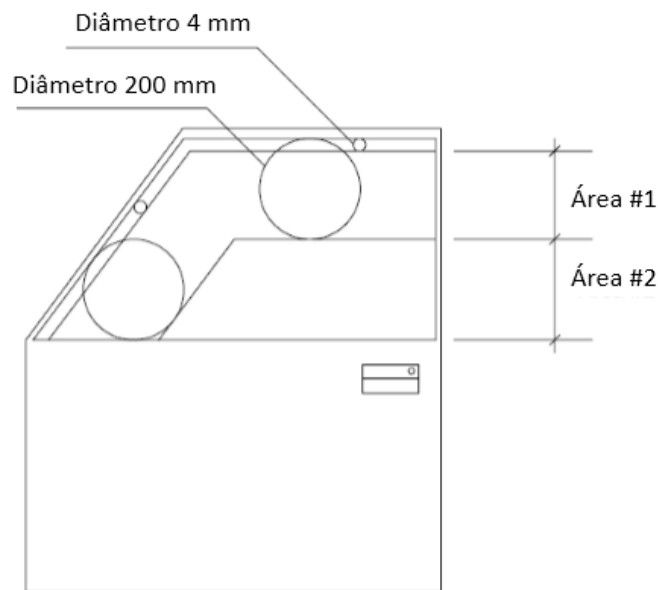
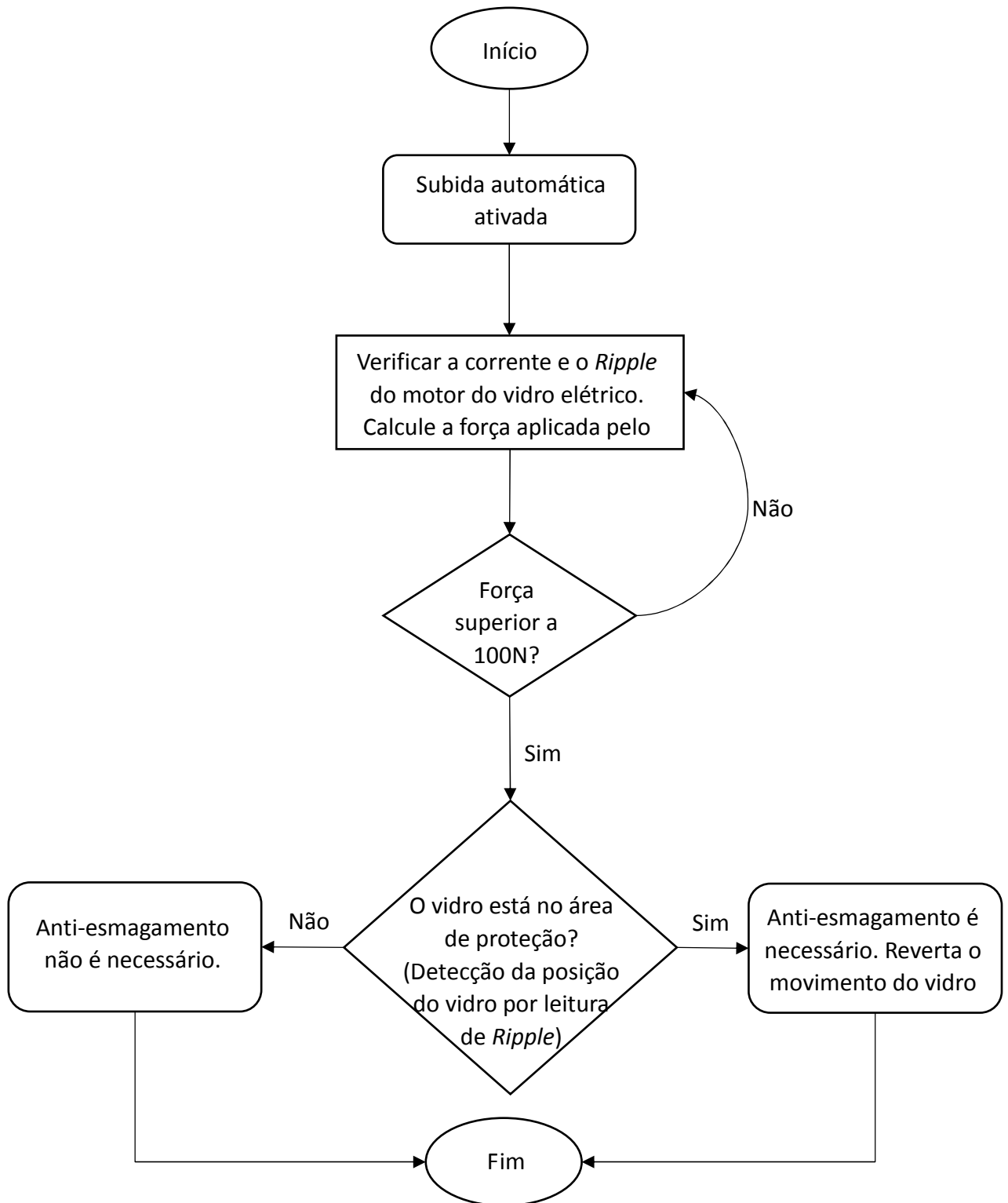


Figura 2 - Área de atuação do sistema anti-esmagamento

- Área #1: se a subida automática é iniciada dentro da área #1, ao detectar um obstáculo com força superior a 100N, o vidro elétrico deve retroceder o movimento imediatamente por pelo menos 25 mm.
- Área #2: nessa área não é preciso o controle de anti-esmagamento. Caso exista um obstáculo nessa área #2, o vidro continuará subindo até entrar na região de controle do anti-esmagamento (área #1) ou irá parar pelo excesso de força exercida no sistema.

Se o obstáculo for maior que 200 mm, a reversão automática não é necessária.

Segue abaixo um fluxograma que detalha algumas etapas de verificação do sistema anti-esmagamento:



Fluxograma 1 - Sistema anti-esmagamento

A posição do vidro é determinada usando o método de *Ripple-Counting*.

Uma sistema de inicialização cíclica fornece o aprendizado da posição zero de cada vidro sempre que o vidro alcance a posição de fim de curso superior ou inferior do sistema. A programação de cada vidro é feita com o tamanho de cada janela, esse tamanho é contado por pulsos.

O método *Ripple-Counting* pode causar perda de rastreamento da posição do vidro se depois de um número de movimentos de subida e/ou descida do vidro sem alcançar algum fim de curso superior ou inferior, todas as funções de subida automática são desabilitadas até que o vidro encontre algum fim de curso. Ao encontrar algum fim de curso, as funções de subida automática são habilitadas automaticamente. Isso se faz necessário, para evitar possíveis danos aos usuários por perda de rastreamento da posição.

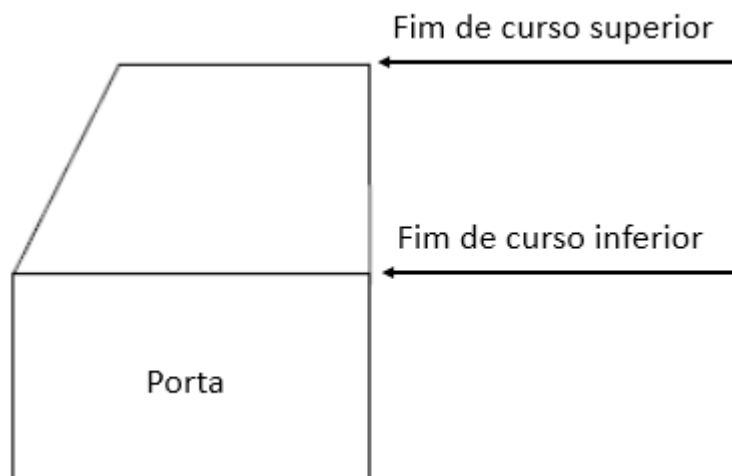


Figura 3 - Fim de cursos do vidro

Na primeira vez que o sistema de vidro, teto solar e painel divisor elétrico que contempla a função automática é acionado, o sistema deve realizar o aprendizado da janela, chegando nos fim de curso superior e inferior. Também é necessário o aprendizado em casos onde acabe a bateria do veículo ou é trocado algum componente do sistema. Durante o aprendizado, a função automática é desabilitada.

3.4 SISTEMA DE VIDRO ELÉTRICO COM ANTI-ESMAGAMENTO

Um sistema de vidro elétrico com anti-esmagamento é composto principalmente por:

- Mecanismos de vidro com motor

- Chicote
- Interruptor de comando
- Módulo de controle

Segue abaixo um diagrama de blocos de um sistema de vidro elétrico com anti-esmagamento:

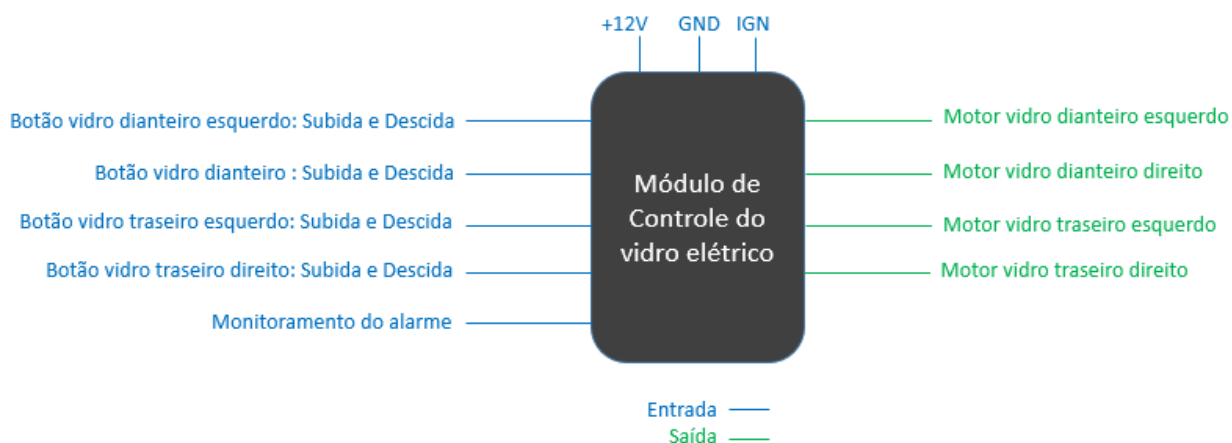


Diagrama 1 - Diagrama de blocos de um sistema de vidro elétrico com anti-esmagamento

As informações em azul (à esquerda e superior) do diagrama 1 são as entradas do módulo de controle do vidro elétrico, basicamente dividida em três grupos:

- Alimentação: 12 volts, terra e sinal de ignição
- Sinais dos botões: recebe as informações dos botões de vidro elétrico presentes em cada porta do veículo. O módulo recebe informações de se o usuário quer subida, descida, subida automática ou descida automática.
- Monitoramento do alarme: o módulo recebe a informação do status do alarme, que em conjunto com outras informações, seja implementada a subida automática pelo controle remoto.

As informações em verde (à direita) do diagrama 1 são as saídas do módulo de controle do vidro elétrico, que são as alimentações dos motores de vidro elétrico. Além de fornecer as alimentações, o módulo de controle fica monitorando algumas informações para realizar o controle do anti-esmagamento.

3.5 SISTEMA DE VIDRO ELÉTRICO SEM ANTI-ESMAGAMENTO

Um sistema de vidro elétrico sem anti-esmagamento é mais simplificado, pois não é necessário realizar o controle de anti-esmagamento, eliminando a necessidade do módulo de controle. O sistema é composto principalmente por:

- Mecanismos de vidro com motor
- Chicote
- Interruptor de comondo

Nesse caso, os interruptores fornecem as alimentações aos motores.

3.6 RIPPLE-COUNTING

O *Ripple-Counting* é a forma mais utilizada para o controle de anti-esmagamento de sistemas de vidro, teto solar e painel divisor elétrico no mercado brasileiro.

O monitoramento do *Ripple* permite saber a posição do rotor do motor através do processamento do *ripple* da corrente do motor. O *ripple* relacionado com a corrente do motor é inerentemente gerado pela troca de corrente causada pelas escovas e coletor de polos-múltiplos dos motores DC.

O sinal do *ripple* é digitalizado e então digitalmente processado para gerar os dados de posição. Algoritmos específicos processam estes dados para implementar as funções desejadas e dispositivos de segurança.

A onda gerada pelo ripple é uma função da construção do motor, carga, alimentação fornecida, idade, etc. Então, apesar de qualquer fator que possa influenciar o *ripple* durante sua vida útil, deve estar dentro das condições especificadas. Algumas condições especificadas são:

- Amplitude
- Faixa da frequência fundamental
- Onda
- Número de polos do motor
- Valor da 1º Harmônica
- Valor da 2º Harmônica

- Valor da 3º Harmônica
- Valor da Harmônica Fundamental

O módulo de controle realiza em todos os motores:

- Medição do ripple da corrente dos motores DC
- Realiza o tratamento dos sinais da onda, através de filtros dedicados
- Avaliação da posição do vidro
- Medição dos valores de corrente

Em posse dessas informações, o módulo de controle faz o processamento para realizar um correto funcionamento do sistema (controle de posição e de anti-esmagamento).

Caso as condições especificadas comparada com as medidas estejam com distorções fora do limite permitido, o sistema pode causar funcionamento defeituoso, como a perda e/ou ganho de pulsos, podendo causar reversões indevidas dos vidros ou esmagamento.

Para evitar isso, é recomendado uma série de medidas em diversas condições para determinar as condições especificadas, pois existem alguns fatores que influenciam nas medições do *ripple*, como por exemplo:

- Carga (com e sem carga);
- Fatores do meio ambiente (chuva, poeira, temperatura, etc)
- Voltagem (9, 12 e 15 Volts)
- Vida útil do motor
- Sistema de canaleta e calha

Também é muito importante que o equipamento usado durante as medições seja adequado.

Segue abaixo a figura 4, que mostra as frequências harmônicas de uma medição de sinal de *ripple* não tratado.

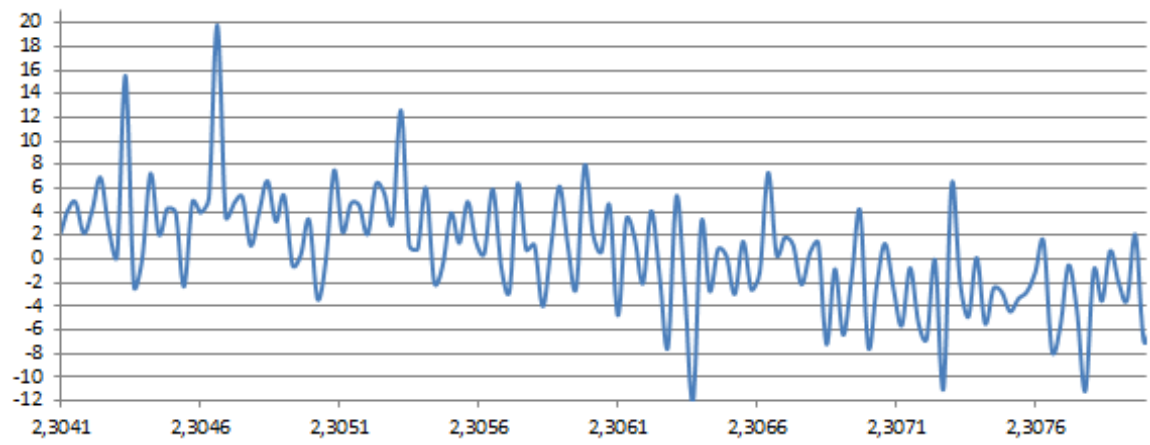


Figura 4 - Frequências harmônicas

4 VALIDAÇÃO DA RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92

Conforme já abordado no item 2, a Resolução CONTRAN 762/92 informa que todos veículos com acionadores energizados dos vidros de janelas, teto solar e de painel divisor de fabricação nacional e/ou importado em circulação no território Brasileiro devem estar dotados de mecanismos que cause o retrocesso do vidro quando este for submetido a uma força de compressão de no máximo 100 N. Além disso, os fabricantes de veículos e/ou componentes devem manter-se preparado de comprovar quando solicitado pelo CONTRAN.

4.1 EQUIPAMENTO

O principal equipamento utilizado nos testes que verificam se os vidros, teto solar e painel divisor elétricos atendem os critérios é o *Window/Sunroof Pinch Force Sensor Measurement Kit*. Esse equipamento mede a força de compressão executada pelo sistema.

Veja abaixo a figura 5, um exemplo do equipamento completo de medição montado em um vidro elétrico:



Figura 5 - Equipamento de medição montado em um vidro elétrico

Esse equipamento é composto principalmente de:

- a) Medidor de força com haste: responsável por medir a força de compressão do vidro, teto solar e painel divisor elétrico com o sistema da canaleta;



Figura 6 - Medidor de força com haste

- b) Ventosa: responsável pela retenção do medidor de força com haste ao vidro, teto solar e painel divisor elétrico;



Figura 7 - Ventosa

- c) Conversor e mostrador digital: responsável por receber as informações do medidor de força com haste, converter e mostrar a força de compressão do vidro, teto solar e painel divisor elétrico com o sistema da canaleta;



Figura 8 - Conversor e mostrador digital

Esse equipamento mede o pico da força de compressão para verificar se o sistema atende a legislação.

Pelo sistema de vidro, teto solar e painel divisor elétrico se tratarem de itens que devem atender uma regulamentação, é recomenda que o equipamento esteja sempre calibrado, evitando a leitura de medidas erradas.

4.2 TESTE

A Resolução CONTRAN 762/92 não especifica nenhum procedimento de como realizar o teste, ela apenas mostra os requisistos que as montadoras e fabricantes de componentes devem atender.

Cada montadora adota seu próprio procedimento de teste, tomando como base algumas variáveis, como:

- Posição do equipamento de medição no vidro (exemplo: início, meio e fim do vidro);
- Estado do motor do veículo (exemplo: motor ligado e desligado)
- Quantidade de medições por vidro (exemplo: 3, 4, ou 5)

Essas variáveis tem o intuito de simular algumas possíveis condições em que os usuários podem encontrar no manuseio do sistema.

4.3 RESULTADOS

Os fabricantes de veículos e/ou componentes devem guardar os resultados dos testes que compravam que o sistema de vidro, teto solar e painel divisor elétrico atendem a regulamentação, afim de se caso o CONTRAN solicite a prova que o sistema esteja de acordo, a documentação já esteja preparada.

5 PESQUISA DE MERCADO

Afim de verificar o que está sendo praticado pelas montadoras, o autor realizou uma pesquisa de mercado verificando alguns veículos comercializados no mercado brasileiro. Nessa pesquisa, em visitas a concessionárias, foram considerados algumas características do sistema de vidro elétrico e teto solar, com configurações de fábrica.

5.1 VIDRO ELÉTRICO

Características pesquisadas do sistema de vidro elétrico:

- Subida (*Up*): considera-se subida, quando o vidro sobe somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para subida do vidro, ao parar de pressionar o interruptor o vidro interrompe o movimento.
- Descida (*Down*): considera-se descida, quando o vidro desce somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para descida do vidro, ao parar de pressionar o interruptor o vidro interrompe o movimento.
- Subida automática (*Express Up*): considera-se subida automática, quando o vidro sobe automaticamente após o usuário pressionar e soltar o interruptor para subida do vidro e mesmo assim o vidro continuar em movimento de subida.
- Descida automática (*Express Down*): considera-se descida automática, quando o vidro desce automaticamente após o usuário pressionar e soltar o interruptor para descida do vidro e mesmo assim o vidro continuar em movimento de descida.
- Fechamento automático de todos os vidros pelo controle remoto por um toque (*Windows Comfort Close*): considera-se fechamento automático de todos os vidros pelo controle remoto por um toque, quando todos os vidros sobem automaticamente após o usuário pressionar o botão de fechamento do veículo no controle remoto.

Vehicle			Window																	All Comfort Close
			Front Left				Front Right				Rear Left				Rear Right					
Brand	Name	Model Year	Up	Down	Express Up	Express Down	Up	Down	Express Up	Express Down	Up	Down	Express Up	Express Down	Up	Down	Express Up	Express Down		
Chevrolet	Onix	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Chevrolet	Celta	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Chevrolet	Classic	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Chevrolet	Cobalt	2014	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	
Chevrolet	S10	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	
Chevrolet	Cruze	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	
Vw	Gol G6	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	
Vw	Crossfox	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	
Vw	Savero	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-	NÃO	
Vw	Polo	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Vw	Up	2014	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	NÃO	
Vw	Jetta	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Fiat	500	2014	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	-	-	-	-	-	-	-	-	NÃO	
Fiat	Palio	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Fiat	Punto	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Fiat	Grand Siena	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Fiat	Bravo	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Fiat	Idea	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Ford	New Fiesta	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Ford	Fiesta	2014	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	
Ford	Focus S	2014	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	
Ford	Focus SE	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Ford	Fusion	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Ford	Ecosport S	2014	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	
Ford	Ecosport FSL	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Ford	Ranger XLS	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	
Ford	Ranger XLT	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	
Hyundai	Santa Fé	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	
Hyundai	I30	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	

Tabela 1 - Pesquisa vidro elétrico (Parte 1)

Vehicle			Window																
			Front Left				Front Right				Rear Left				Rear Right				All
Brand	Name	Model Year	Up	Down	Express Up	Express Down	Up	Down	Express Up	Express Down	Up	Down	Express Up	Express Down	Up	Down	Express Up	Express Down	Comfort Close
Hyundai	Elantra	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Renault	Sandero	2014	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Renault	Duster	2014	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Renault	Logan	2014	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Honda	Civic	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Honda	Fit	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Honda	City	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Toyota	Corolla Altis	2015	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Toyota	Corolla GLE	2015	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Toyota	Hyllux	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Toyota	Etiós	2014	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Cintioen	C3	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Cintioen	Aircross	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Pegout	208	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Pegout	308	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
BMW	X1	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Toyota	S'w4	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Cintioen	C4	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Nissan	Sentra	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Nissan	March	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Nissan	Livina	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 2 - Pesquisa vidro elétrico (Parte 2)

Nas tabelas 1 e 2 pode-se ver o funcionamento do sistema de vidro elétrico de 50 veículos comercializados no mercado brasileiro. As colunas destacadas em verde são os itens que atualmente devem possuir a proteção de anti-esmagamento.

Pode-se observar que em 58% dos veículos pesquisados, existe a oportunidade de instalar algum acessório que implemente o fechamento automático de todos os vidros pelo controle remoto (*Comfort Close*). E esses produtos instalados no mercado de pós-venda, nem sempre atendem o requisito de anti-esmagamento, gerando riscos aos usuários.

5.2 TETO SOLAR

Características pesquisadas do sistema de teto solar elétrico:

- Abertura (*Open*): considera-se abertura, quando o teto solar abre somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para abrir o teto, ao parar de pressionar o interruptor o teto interrompe o movimento.
- Fechamento (*Close*): considera-se fechamento, quando o teto solar fecha somente no tempo em que o usuário estiver pressionando o interruptor para fechar o teto, ao parar de pressionar o interruptor o teto interrompe o movimento.
- Abertura automática (*Express Open*): considera-se abertura automática, quando o teto solar abre automaticamente após o usuário pressionar e soltar o interruptor para abrir o teto e mesmo assim o teto continuar em movimento de abertura.
- Fechamento automático (*Express Close*): considera-se fechamento automático, quando o teto solar fecha automaticamente após o usuário pressionar e soltar o interruptor para fechar o teto e mesmo assim o teto continuar em movimento de abertura.
- Fechamento automático do teto solar pelo controle remoto por um toque (*Sunroof Comfort Close*): considera-se fechamento automático do teto solar pelo controle remoto por um toque, quando o teto solar fecha automaticamente após o usuário pressionar o botão de fechamento do veículo no controle remoto.

Vehicle			Sunroof				
Brand	Name	Model Year	Open	Close	Express Open	Express Close	Comfort Close
Chevrolet	Cruze	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Chevrolet	Tracker	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Ford	Focus	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Ford	Fusion	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
VW	Golf	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
VW	Jetta	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Hyundai	I30	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Hyundai	Santa Fé	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
BMW	X1	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Nissan	Sentra	2014	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO

Tabela 3 - Pesquisa teto solar

Na tabela 3 pode-se ver o funcionamento do sistema de vidro elétrico de 10 veículos comercializados no mercado brasileiro. As colunas destacadas em verde são os itens que atualmente devem possuir a proteção de anti-esmagamento.

Apesar de 60% dos veículos não possuírem o fechamento automático do teto solar pelo controle remoto (*Sunroof Comfort Close*), todos possuem a proteção de anti-esmagamento no teto solar. Dessa forma, não existem riscos de esmagamento após a instalação de acessórios no mercado de pós-venda.

5.3 ACESSÓRIOS PÓS-VENDA

Acessórios serão considerados os produtos que são instalados nos veículos fora da linha de produção das montadoras, pode ser instalados: nas concessionárias, em lojas de acessórios, em casa, etc.

Alguns veículos no mercado brasileiro não possuem o sistema de fechamento automático dos vidros elétricos ou possuem o sistema em apenas alguns vidros, pois para atender a Resolução, é necessário que as montadoras e fabricantes de componentes desenvolvam um sistema que faça o controle do anti-esmagamento, gerando investimentos e custos adicionais nos veículos, um problema no mercado automotivo altamente competitivo com grande gama de veículos.

Algumas montadoras, para não gerar custos para todos veículos, desenvolvem acessórios homologados e de acordo com a Resolução CONTRAN 762/92, que complementam o veículo.

Esses acessórios homologados relacionados ao sistema de vidro, teto solar e painel divisor elétrico, são mais confiáveis pois as montadoras de veículos auxiliam e desenvolvem em parceria, ajudando muito na confiabilidade e abertura das informações necessárias aos fabricantes de acessórios. Esses acessórios são dedicados a cada veículo e tem muitos pontos positivos:

- Conjunto de chicotes (conectores e terminais) compatíveis, evitando corte de fios;
- Leitura dos motores e sinais do veículo para controle do anti-esmagamento (geralmente tecnologia *Ripple Count*)
- Implementam a subida automática (*express up*), descida automática (*express down*) e fechamento automático de todos os vidros pelo controle remoto por um toque (*Windows Comfort Close*);
- Manual de instalação passo-a-passo;
- Validados e aprovados na Resolução CONTRAN 762/92 pelas montadoras. Com documentação preparada caso o CONTRAN solicite a prova que o sistema esteja de acordo;

Por outro lado, também existem os acessórios não homologados pelas montadoras. Os fabricantes de componentes do mercado de pós-venda brasileiro vêm uma grande

oportunidade de faturamento na venda de acessórios que realizam o fechamento automático dos vidros elétricos pelo controle remoto. Porém muitos desses fabricantes de componentes não desenvolvem produtos que atendam a Resolução CONTRAN 762/92, o que gera um grande risco para a integridade física dos usuários, na qual até já ocorreram mortes.

Existe até acessórios não homologados que colocam observações de atenção no manual, informando que o produto não possui o controle de anti-esmagamento e que pode causar perigo, tentando passar a obrigação de não atendimento da Resolução CONTRAN 762/92 para o usuário, o que mesmo assim contradiz a Resolução.

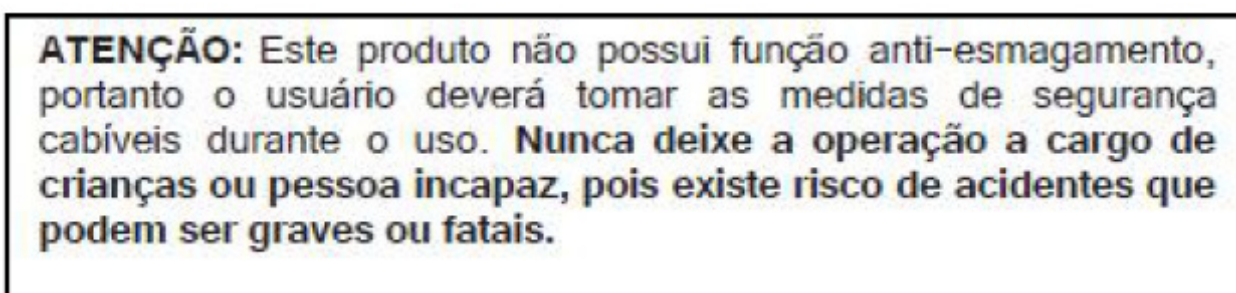


Figura 9 - Observação de atenção no manual de um acessório não homologado

Esses acessórios não homologados que não atendem os requisitos, muitas vezes danificam os veículos e tem muitos pontos negativos:

- Conjunto de chicotes (conectores e terminais) genéricos, havendo a necessidade de corte de fios e adaptações;
- Alguns danificam e/ou violam interruptores de vidros;

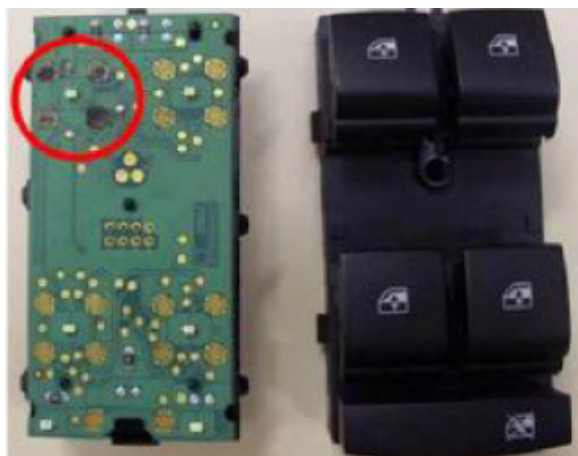


Figura 10 - Interruptor de vidro danificado por um acessório não homologado



Figura 11 - Interruptor de vidro violado por um acessório não homologado

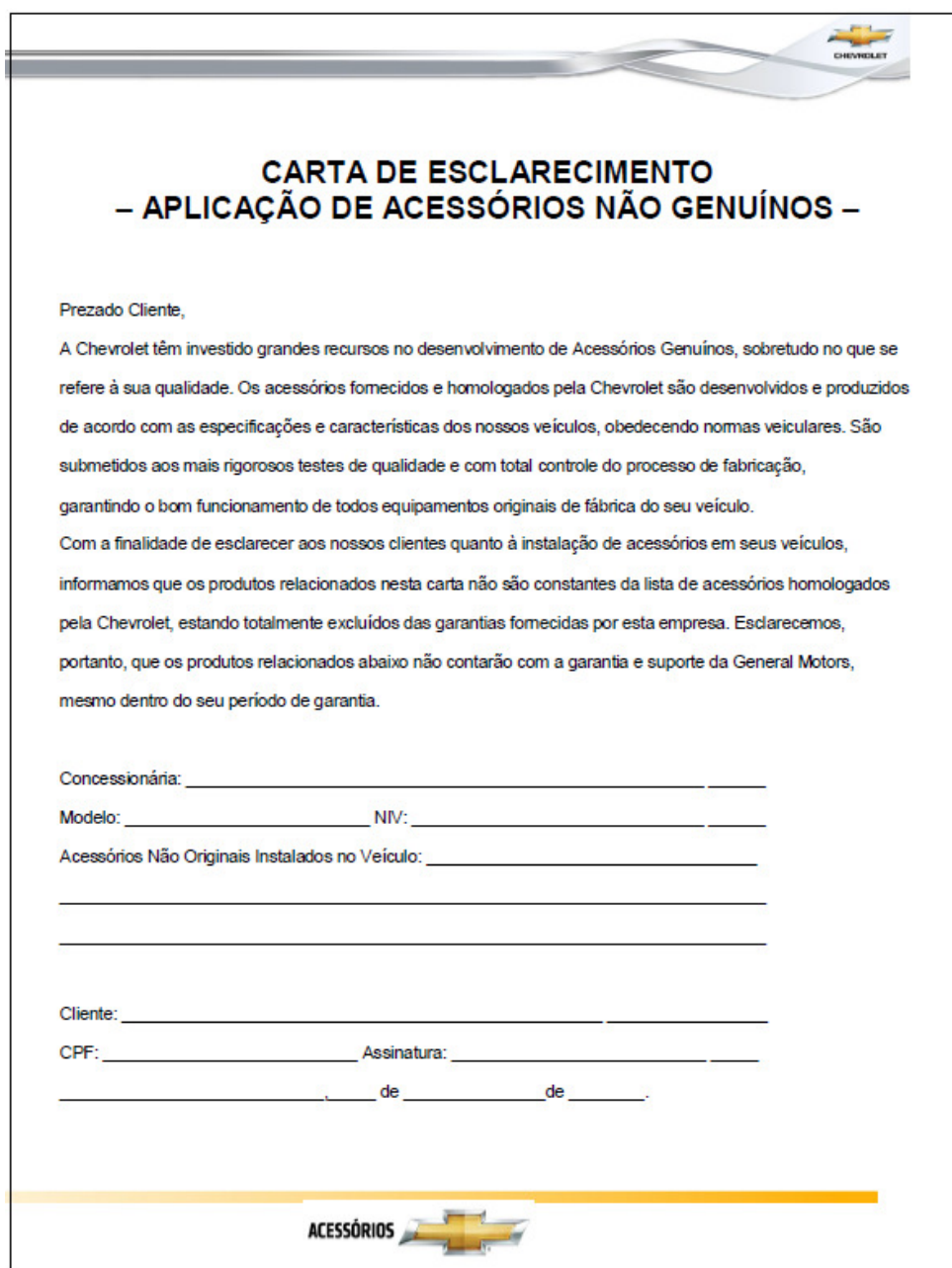
- Alguns monitoram e enviam mensagens não esperadas na rede CAN (essa rede CAN tem várias funções de controle do veículo);
- Sem controle do anti-esmagamento, geralmente temporizadores.




Figura 12 - Objeto esmagado por um acessório não homologado

- A maioria não implementa a subida automática (*express up*) e descida automática, apenas o fechamento automático de todos os vidros pelo controle remoto por um toque (*Windows Comfort Close*);
- Manual de instalação genérico;
- Não validados e não aprovados na Resolução CONTRAN 762/92 pelas montadoras;

Geralmente, as concessionárias não são obrigadas a vender somente acessórios homologados pela marca, porém muitos clientes não sabem disso e acabam comprando esses acessórios pensando que são homologados. Conforme já abordado, a instalação de acessórios não homologados pode trazer riscos aos usuários e ao veículo, assim algumas montadoras requerem que a concessionário faça junto ao cliente uma carta de esclarecimento para preservar a marca, informando que o acessório não é homologado e que possíveis problemas relacionados com esse produtos estão excluídos das garantias fornecidas pela empresa.





CARTA DE ESCLARECIMENTO – APLICAÇÃO DE ACESSÓRIOS NÃO GENUÍNOS –

Prezado Cliente,

A Chevrolet têm investido grandes recursos no desenvolvimento de Acessórios Genuínos, sobretudo no que se refere à sua qualidade. Os acessórios fornecidos e homologados pela Chevrolet são desenvolvidos e produzidos de acordo com as especificações e características dos nossos veículos, obedecendo normas veiculares. São submetidos aos mais rigorosos testes de qualidade e com total controle do processo de fabricação, garantindo o bom funcionamento de todos equipamentos originais de fábrica do seu veículo.

Com a finalidade de esclarecer aos nossos clientes quanto à instalação de acessórios em seus veículos, informamos que os produtos relacionados nesta carta não são constantes da lista de acessórios homologados pela Chevrolet, estando totalmente excluídos das garantias fornecidas por esta empresa. Esclarecemos, portanto, que os produtos relacionados abaixo não contarão com a garantia e suporte da General Motors, mesmo dentro do seu período de garantia.

Concessionária: _____

Modelo: _____ NIV: _____

Acessórios Não Originais Instalados no Veículo: _____

Cliente: _____

CPF: _____ Assinatura: _____

_____ de _____ de _____.


ACESSÓRIOS 

Figura 13 - Exemplo carta de esclarecimento de acessório não homologado pela montadora

6 CASOS DE ACIDENTES

O vidro, teto solar e painel divisor elétrico são sistemas que requerem um dispositivo de segurança para não causar acidentes com usuários, por isso devem estar de acordo com a Resolução CONTRAN 762/92. Porém existem produtos no mercado que não atendem a legislação, causando acidentes a usuários.

A seguir, será mostrado alguns casos onde houveram acidentes com usuários manipulando vidro elétrico:

- Caso 1: “O menino Luiz Fernando Castellan Engler, 3 anos, morreu na última quarta-feira após ter o pescoço prensado pelo vidro elétrico do carro da família, em Santos, no litoral de São Paulo...” (Fonte: <http://www.dgabc.com.br/Noticia/254528/vidro-eletrico-de-carro-mata-crianca-de-3-anos-em-santos>)
- Caso 2: “... O carro é utilizado para levar as filhas à escola, e Vaz só percebeu que algo estava errado quando a família levou um grande susto. Sua esposa, Shyla, acionou acidentalmente o botão que fechava os vidros remotamente enquanto uma de suas filhas gêmeas de oito anos estava com parte do corpo para fora do carro. O vidro não parou ao encostar na criança e ela ficou com o pescoço preso. Felizmente, nada de grave aconteceu...” (Fonte: <http://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2013/01/lojas-descumprem-lei-e-vendem-vidros-eletricos-sem-antiesmagamento.html>)
- Caso 3: “...Em 2005, uma criança teve o pescoço prensado no vidro de um Renault Clio e morreu, em Chapecó (SC). Recentemente, em Belo Horizonte, a filha do empresário Alcivander Alves teve o dedo da mão esmagado...” (Fonte: http://estadodeminas.vrum.com.br/app/noticia/servicos/2007/08/20/interna_servicos,25092/index.shtml)
- Caso 4: “...“Desde 1990, 37 crianças morreram estranguladas nas janelas; e os números podem estar subnotificados” afirma Franco Gamero, engenheiro mecânico e representante internacional da ONG americana *Kids and Cars*, que lidera campanha por vidros elétricos mais seguros entre consumidores americanos...” (Fonte: <http://blogs.odiario.com/sportcars/tag/vidros-eletricos/>)

Esses casos ajudam a demonstrar que caso o veículo não possua o sistema anti-esmagamento, os vidros, teto solares e painéis divisores elétricos podem causar lesões e até levar pessoas à morte, principalmente envolvendo crianças. O sistema de vidro, teto solar e painel divisor elétrico tem velocidade e força consideráveis.

Abaixo imagens ilustrativas de uma criança e um cachorro com a cabeça dentro da região de fechamento do vidro.



Figura 14 - Criança com a cabeça dentro da região de fechamento do vidro



Figura 15 - Animal com a cabeça dentro da região de fechamento do vidro

7 CONCLUSÃO

No desenvolvimento desta pesquisa, verificamos que os sistemas de vidros, teto solar e painéis divisores elétricos são itens que se não tiverem uso adequado ou não tiverem o sistema de controle anti-esmagamento, podem gerar graves riscos a integridade física dos usuários. Devido a isso, atualmente existe a Resolução CONTRAN 762/92 que define os critérios de segurança que os veículos e produtos pós-venda devem possuir, porém essa Resolução pode ser aprimorada.

Na pesquisa realizada em veículos comercializados no mercado brasileiro, pode-se observar que muitos veículos não possuem a função de fechamento automático em alguns ou em todos os vidros, tetos solares e painéis divisores elétricos, porque para ter a função de controle de anti-esmagamento, é necessário haver um desenvolvimento com estudos e testes dedicados para cada veículo para alcançar a segurança e qualidade, além de gerarem mais custos ao produto.

Como atualmente sistemas de vidro, teto solar e painel divisor elétrico não são obrigados a terem a função automática pelos interruptores ou controle remoto, a proposta de atualização da Resolução CONTRAN 762/92 seria que haja obrigação de todos os veículos que forem comercializados no mercado brasileiro e tiverem vidro, teto solar e/ou painel divisor elétrico, a possuírem a função de fechamento automático com controle de anti-esmagamento pelos interruptores e controle remoto. Já para os veículos que forem produzidos com mecanismos mecânicos, os produtos do mercado de pós-venda que oferecerem a troca por sistemas elétricos de vidro, teto solar e/ou painel divisor, também obrigatoriamente terão que a possuir a função de fechamento automático com controle de anti-esmagamento pelos interruptores e controle remoto. Isso evitará a instalação de produtos do mercado de pós-venda sem o anti-esmagamento, reduzindo os riscos aos usuários. Demais requisitos da Resolução como força, abertura mínima, área de atuação e aplicações permanecem iguais.

Dessa forma, se todos os veículos possuírem o dispositivo de fechamento automático com controle de anti-esmagamento, os clientes ganharam alguns benefícios importantes, como a segurança, comodidade e conforto.

No futuro, com o avanço tecnológico, outra melhoria nesses sistemas, seria a obrigação em ter o controle de anti-esmagamento em qualquer tipo de movimento, seja automático ou não.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 226 p.

APPOLINÁRIO, Fabio; GIL, Isaac. **Como escrever um texto científico**. São Paulo: Trevisan, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520: Informação e documentação: citações em documentos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2002. 7p.

CATARINA, Universidade Federal de Santa. **Mecanismo Online para Referências**. 2005. Disponível em: <<http://www.more.ufsc.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Constituição (1992). **Contran 762/92**: Dispõe sobre janelas com acionador energizado de veículos automotores e dá nova redação ao anexo III da Resolução nº 649/85. Brasília.

GIGLIO, Vitor. **Em prol do setor**. 2014. Disponível em: <http://www.cteditora.com.br/carstereoprofissional/ctEm_prol_do_setor.do#.Uynt46hdUuc>. Acesso em: 21 mar. 2014.

GRECO, Enio. **Antiesmagamento - Cuidado para não decepar**. 2007. Disponível em: <http://estadodeminas.vrum.com.br/app/noticia/servicos/2007/08/20/interna_servicos,25092/index.shtml>. Acesso em: 17 mar. 2014.

INC, Sensor Developments. **PINCH FORCE SENSOR**. 2014. Disponível em: <<http://sendev.com/catalog/pdf/10293.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

LTDA, Tury do Brasil Ind. e Com. **Manual Técnico de Instalação Kit GM7 Sonic**. 2013. Disponível em: <<http://www.tury.com.br/acessorios/wp-content/uploads/2011/11/MANUAL-KIT-GM7.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2014.

MUNIZ, Guilherme Blanco. **LOJAS DESCUMPREM LEI E VENDEM VIDROS ELÉTRICOS SEM ANTIESMAGAMENTO**. 2013. Disponível em: <<http://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2013/01/lojas-descumprem-lei-e-vendem-vidros-eletricos-sem-antiesmagamento.html>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

MUNIZ, Guilherme Blanco. **MINISTÉRIO DAS CIDADES IRÁ REVISAR LEI DE ANTIESMAGAMENTO**. 2013. Disponível em:

<<http://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2013/02/ministerio-das-cidades-ira-revisar-lei-de-antiesmagamento.html>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

_____. **NBR 6023:** Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

_____. **NBR 14724:** Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: Apresentação. Rio de Janeiro, 2011. 11 p.

ONLINE, do Diário. **Vidro elétrico de carro mata criança de 3 anos em Santos.** 2004. Disponível em: <<http://www.dgabc.com.br/Noticia/254528/vidro-eletrico-de-carro-mata-crianca-de-3-anos-em-santos>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

PRESS, Canarinho. **Sistema antiesmagamento evita acidentes com vidros elétricos.** 2013. Disponível em: <<http://economia.terra.com.br/carros-motos/meu-automovel/sistema-antiesmagamento-evita-acidentes-com-vidros-eletricos,f3dcde9bcb3de310VgnVCM3000009acceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

VIEIRA, Hilma; BARROS, Adriana. **Quantum alerta: evite sustos e riscos para as crianças com o toque de conforto e praticidade dos vidros elétricos.** 2013. Disponível em: <<http://blogs.odiaradio.com/sportcars/tag/vidros-eletricos/>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

ANEXO A – RESOLUÇÃO CONTRAN 762/92**RESOLUÇÃO Nº 762/92**

Dispõe sobre janelas com acionador energizado de veículos automotores e dá nova redação ao anexo III da resolução nº 649/85.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO, usando das atribuições que lhe conferem os artigos 5º da Lei nº 5.108, de 21.09.66, que institui o Código Nacional de Trânsito e o 9º do Regulamento, aprovado pelo Decreto nº 62.127, de 16.01.68, e;

CONSIDERANDO a necessidade de tornar os veículos automotores compatíveis com a evolução tecnológica de nível internacional.

CONSIDERANDO o que consta do Processo nº 062/92 e a deliberação tomada pelo Colegiado em sua reunião de 02 de setembro de 1992, resolve:

Art. 1º - Os veículos automotores em circulação no território Nacional, deverão satisfazer os requisitos constantes do Anexo que integra a presente Resolução.

Art. 2º - Os requisitos constantes do Anexo tornar-se-ão obrigatórios para os veículos que forem equipados com janelas com acionadores energizados.

Art. 3º - Os fabricantes de veículos e/ou deste componente deverão certificar-se de que seus produtos obedecem a presente Resolução, mantendo-se em condições de comprovar, quando solicitados pelo CONTRAN.

Art. 4º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial o anexo III da Resolução nº 649/85.

Brasília, 4 de fevereiro de 1992

GIDEL DANTAS QUEIROZ

Presidente

MARCELO PERRUPATO E SILVA

Relator

Publicada no D. O. U. em 04.02.1992.

- ANEXO III -

JANELAS DE ACIONAMENTO ENERGIZADO

1 - OBJETIVO

Este documento estabelece os requisitos para acionadores energizados de vidros de janelas, de teto solar, de painel divisor de veículos, objetivando reduzir a possibilidade de acidentes.

2 - APLICAÇÃO

Aplica-se aos acionadores energizados de vidros de janelas, de teto solar e de painel divisor de automóveis, camionetas, caminhões e ônibus, de fabricação nacional e/ou importado.

3 - REQUISITOS

A chave de ignição encontrando-se na posição “ignição desligada” ou removida do comutador da ignição e partida, nenhum vidro de janelas, de painel divisor ou teto solar poderá ser acionado, exceto:

- a) - Quando a chave de ignição colocada na posição “desligada” ou removida do comutador da ignição, o sistema de acionamento energizado poderá operar por um intervalo de 1 (um) minuto, após o qual o mesmo se desligará automaticamente;
- b) - Quando a chave de ignição colocada na posição “ignição desligada” ou removida do comutador de ignição, o próprio acionador energizado poderá movimentar os vidros das janelas, teto solar e painel divisor enquanto qualquer das portas dianteiras estiver aberta. O sistema de acionamento energizado tornar-se-á inoperante após o fechamento das portas;
- c) - Pelo próprio acionador energizado, após a chave ter sido colocada na posição “ignição desligada” ou removida do comutador da ignição e partida antes que uma das portas dianteiras seja aberta. O acionador energizado deverá, após abertura da porta, tornar-se inoperante;

- d) - Pelo próprio acionador energizado ativado através da fechadura das portas dianteiras, acessível externamente ao veículo;
- e) - Pelo próprio acionador energizado, ativado por meio de controle remoto;
- f) - Por força muscular, sem qualquer auxílio de uma fonte de energia do próprio veículo.

4 - DISPOSITIVOS DE SEGURANCA

4.1 - Os acionadores energizados ativados por dispositivos constantes dos itens 3d e 3e devem estar dotados de mecanismos que cause o retrocesso do vidro de no mínimo 25 mm, quando este for submetido a uma força de compressão de 100 N no máximo, na região cujo vão de abertura estiver compreendido entre 200 mm e 4 mm da posição do vidro totalmente fechado. A medida da força de compressão deve ser realizada com uma relação força-deslocamento não superior a 10 N/mm.

4.2 - Os controles para acionamento de vidros que estejam fora do alcance do manual do condutor devem ser concebidos de forma que o condutor possa dispor de meios para que os tornem inoperantes para efeito de fechamento do vidro assim como de meios que lhe permitam abrir estes vidros quando desejar. Esta última condição pressupõe que o controle que esteja fora do alcance manual do condutor não esteja sendo acionando simultaneamente.

ANEXO B – WINDOW/SUNROOF PINCH FORCE MEASUREMENT KIT

Vehicle Sensors

10293

PINCH FORCE SENSOR

Model 10293, Window/Sunroof Pinch Force Sensor Kit, is used to measure the pinch force of automatically closing windows, doors, and sunroof systems under defined spring rates and displacements. The sensor features five interchangeable spring packs, adjustable measurement height, and a hand held peak force display.

The user will configure the sensor spring rate by screwing in the spring packs and adjusting the window bracket to the desired window opening. In operation, the sensor is clipped onto the window and the closer actuated. The companion instrument records the peak force developed to verify compliance to the specifications.

The sensor was designed to help automakers and OEM's comply with FMVSS 118 and International standards for interior fittings.

SPECIFICATIONS

- Output (at 200N Max Load) 2mV/V nominal
- Non-linearity (%F.S.) 0.1
- Hysteresis (%F.S.) 0.1
- Overload Capacity 1,000N
- Compensated Temperature Range (°F) 70 to +170
- Usable Temperature Range (°F) -65 to +250
- Spring Rates and Maximum Load:

Spring Rate	Max Load
2 N/mm	75 N
5 N/mm	150 N
10 N/mm	200 N
20 N/mm	200 N
65 N/mm	200 N

SENSOR KIT INCLUDES THE FOLLOWING:

- 5 spring packs (2, 5, 10, 20, 65 N/mm)
- 200 mm extension bracket
- Sensor attachment assembly
- Signal cable

OPTIONAL DISPLAY UNITS INCLUDE:

- PMAC 2000, Model 90222
- PTI, peak track instrument, Model 90323
- USB Sensor Link, Model 90386

OPTIONS

- 300N & 500N Full-scale capacities
- 100mm and 150mm Extension brackets
- Custom spring rates
- 90411 Power Sliding Door Assembly **NEW!**
- 90418 Vent Force Assembly **NEW!**



DWG

Standard unit on window

VIDEO



Sensor shown with 200mm Extension



Sensor shown with 90411 Assembly



Sensor shown with 90418 Assembly