

ADAPTAÇÃO DE EMBREAGEM AUTOMOTIVA VOLTADA A PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

MILECH, Fabio Brongar¹; MACIEL, Douglas Nassi²; NEITZKE, Matheus Lemos²; MACEDO, Rodrigo Herrero¹; DAMÉ, Rita de Cássia Fraga³.

¹Acadêmico de Engenharia Agrícola CENG-UFPe; ²Técnico em Mecânica; ³Professora CENG-UFPe

1 INTRODUÇÃO

A OMS (Organização Mundial de Saúde) estima que, em tempos de paz, 10% da população de países desenvolvidos são constituídos de pessoas com algum tipo de deficiência. Para os países em vias de desenvolvimento estima-se de 12 a 15%. Desses, 20% seriam portadores de deficiência física. Considerando-se o total dos portadores de qualquer deficiência, apenas 2% deles recebem atendimento especializado, público ou privado. (Ministério da Saúde – Coordenação de Atenção a Grupos Especiais, 1995).

A Norma Técnica Brasileira NBR 14970, que regulamenta a Acessibilidade em Veículos Automotores, cita as diferentes necessidades dos motoristas com deficiência física (identificados como “condutores com mobilidade reduzida”) com os diferentes tipos de equipamentos para a adaptação veicular. Tais equipamentos, se aplicados a um veículo automotor, torna-o apropriado para ser conduzido, com segurança e independência. A norma apresenta diretrizes para a padronização da avaliação clínica e para a avaliação da ação de dirigir. Está dividida em “Requisitos de Dirigibilidade”, “Diretrizes para Avaliação Clínica do Condutor com Mobilidade Reduzida” e “Diretrizes para Avaliação da Dirigibilidade do Condutor com Mobilidade Reduzida em veículo apropriado” e se aplica a dirigibilidade de veículos de quatro rodas ou mais, utilizados por condutores de categoria B, C, D e E, conforme definição do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), não abrangendo veículos de duas, três ou quatro rodas destinados aos condutores categoria “A” (motociclistas).

O condutor habilitado com CNH, portador de deficiência física, temporária ou permanente, constatada em perícia médica, pode ser denominado “condutor com mobilidade reduzida” (CMR), sendo que por motivos diversos, são impossibilitados ou apresentam limitação para acionar os comandos básicos do veículo, como embreagem, freio e acelerador.

O trabalho tem como objetivo realizar um projeto técnico e economicamente viável voltado aos CMR, visando proporcionar-lhes, a oportunidade de locomoção sem a dependência do sistema de transporte coletivo, promovendo uma adaptação exclusivamente na embreagem do veículo automotor, possibilitando a estes condutores a real possibilidade de começar ou voltar a dirigir.

2 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa nas seis maiores empresas de transporte coletivo da cidade de Pelotas, evidenciando que a porcentagem de veículos com mecanismo próprio para o embarque de portadores de necessidades

especiais é extremamente reduzido, comparativamente à totalidade da frota de veículos da cidade de Pelotas, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Ônibus com rampas para portadores de necessidades especiais na cidade de Pelotas.

Empresa	Frota	c/ Rampa	Total Frota (%)	Por Empresa (%)	Total c/ Rampa (%)
Conquistadora	72	8	30,77	11,11	28,57
TURF	53	7	22,65	13,21	25
Santa Silvana	50	6	21,37	12	21,43
Santa Maria	30	3	12,82	10	10,71
Laranjal	15	3	6,41	20	10,71
São Jorge	14	1	5,98	7,14	3,57
	234	28	100		100

Desta forma, foi projetado um sistema de adaptação veicular para a embreagem de veículo automotivo, sendo instalado num automóvel marca Chevrolet, modelo Kadet, motor 1.8 de 96cv, ano 1993.

O projeto consistiu inicialmente em utilizar o vácuo gerado no coletor de admissão do automóvel, que originalmente é utilizado no servo-freio, auxiliando na frenagem do veículo.

Este vácuo gerado é canalizado até um reservatório e uma primeira válvula solenoide de tensão 12V e potência 10W, normalmente fechada (a válvula permanece fechada se estiver não energizada e aberta se energizada). Esta válvula é ligada à câmara de vácuo de um servo-freio auxiliar, provido de diafragma invertido. Acoplado a haste do cilindro mestre do servo-freio auxiliar, colocaram-se um cabo de aço e um acoplamento, preso diretamente ao pedal da embreagem conforme Figura 1.



Figura 1 – Acoplamento do pedal da embreagem.

Ao acionar o botão, localizado na parte superior do câmbio visando a uma ergonomia adequada, a válvula solenóide canaliza o vácuo através do servo-freio, succionando a cúca, e por consequência a embreagem. Ao ser desligado o botão, o diafragma permanece em seu ponto máximo superior.

A segunda válvula de mesma tensão e potência, normalmente fechada (a válvula permanece fechada se estiver não energizada e aberta se energizada), também é ligada à mesma câmara de vácuo, que ao ser acionada pelo botão,

realiza a abertura da válvula, estabilizando a pressão na câmara de vácuo, fazendo a embreagem retornar à posição inicial.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O servo-freio bem como as válvulas solenoides foram cuidadosamente fixados em suportes (Figura 2) e adaptados ao espaço disponível do automóvel, aproveitando toda a furação já existente, evitando correr o risco de perder a garantia do automóvel, mesmo no caso de ser zero quilômetro. A maneira de fixação dos equipamentos e dos suportes depende da marca e do modelo do veículo para outro, devido às diferenças na estrutura.



Figura 2 – Suportes confeccionados para o sistema.

O suporte posicionado junto à embreagem possibilita tanto o acionamento da embreagem mediante o sistema adaptado (botão) (Figura 3), bem como o acionamento normal (mecânico) (Figura 4), sem necessidade de qualquer alteração.



Figura 3 – Acionamento da embreagem através do sistema proposto (botão).



Figura 4 – Acionamento da embreagem normalmente (mecânico).

O custo das peças e da mão-de-obra do projeto são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Orçamento total do projeto.

Peça	Qte.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
Servo-freio	1	50,00	50,00
Válvula solenóide 2 vias	2	185,00	370,00
Chave reversora de pulso	1	10,00	10,00
Mangueiras (m)	3	5,60	16,80
Conexões	4	9,50	38,00
Fiação (m)	3	3,00	9,00
Reservatório	1	30,00	30,00
Cabo embreagem	1	8,00	8,00
Outros	-	-	50,00
Mão de obra	-	-	1.518,20
TOTAL			2.100,00

4 CONCLUSÃO

O projeto mostrou-se tecnicamente eficiente e economicamente viável ao portador de necessidade especial, constituindo-se em alternativa a essas pessoas que por algum motivo não podem dirigir um veículo não adaptado.

O sistema de transporte coletivo da cidade de Pelotas, considerando as empresas pesquisadas, tem um número expressivamente reduzido de ônibus com rampa de acesso a portadores de necessidades especiais, comparativamente à totalidade da frota da cidade.

5 REFERÊNCIAS

Ministério da Saúde – Coordenação de Atenção a Grupos Especiais, 1995. Disponível em: <http://www.entreamigos.com.br/>. Acesso em: 11 nov. 2011.

Norma Técnica Brasileira: NBR 14970, Acessibilidade em veículos automotores. **ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Rio de Janeiro, jul. 2003.