

Capítulo I - Automóvel

1977 - Invenção do empanque para amortecedor de suspensão de automóveis

No ano de 1977 os mecânicos reparavam as suspensões da frente dos automóveis (uma suspensão inclui o eixo de uma roda), como os da marca *Ford*, fazendo a substituição do material de origem por cartuchos (kit de reparação), como os da marca *Motorcraft*, *Koni* e outros. Este procedimento era simples, rápido e pouco dispendioso, mas notava-se que o empanque seria demasiado pequeno para este efeito aliado a algumas condições precárias do asfalto das estradas portuguesas, o que proporcionava pouca durabilidade do cartucho empregue.

Salienta-se de que os cartuchos não eram reparáveis e na sua origem, só se conseguia o vedante principal para a suspensão original.

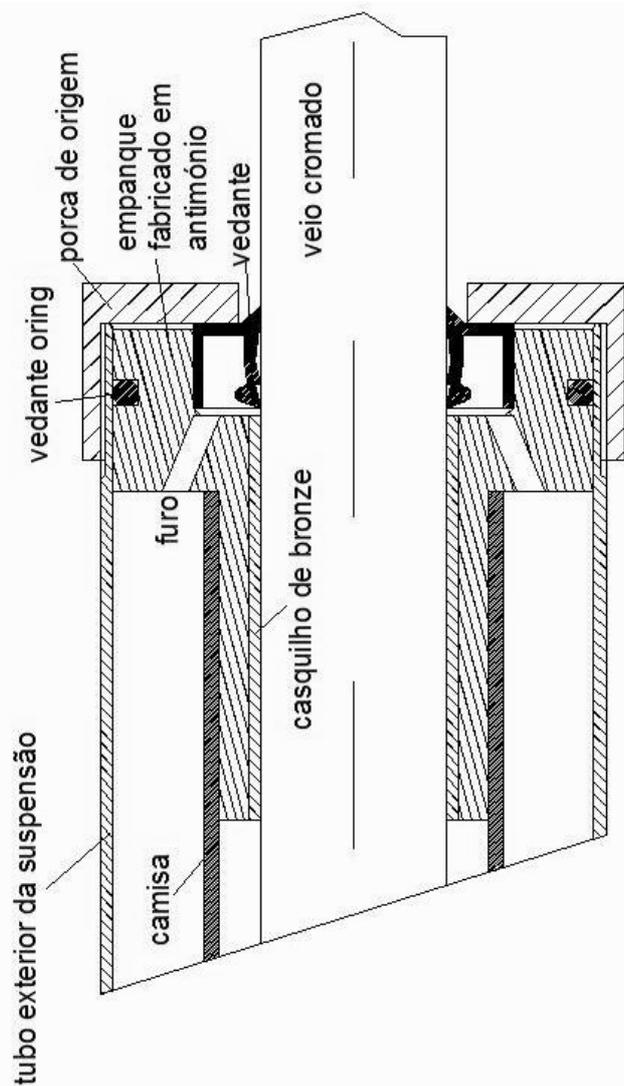


Imagem 1.1 - Empanque para amortecedor

Automóvel

Com esta invenção, aproveitava-se a porca de origem da marca de fixação do interior da suspensão e do cartucho o interior e o fundo. Para tal procedimento cortava-se o cartucho junto ao fundo, não aproveitando a parte exterior. Passando-se para o fabrico de um empanque em antimónio, desenhado à medida de cada suspensão.

Para maior durabilidade aplicava-se ainda um casquilho em bronze. Salienta-se que os principais clientes eram taxistas o que exigia que a oficina de reparação oferecesse um ano de garantia, mas nunca foi precisa para tal efeito.

Nos dias de hoje pode-se evitar o casquilho mas, para prevenção de poluição do meio ambiente convém que o mesmo seja em alumínio pois os óxidos do antimónio são tóxicos. Para que não haja um desgaste acelerado deve-se empregar o casquilho já que em alumínio e o seu coeficiente de atrito em aço/bronze é menor que em aço/alumínio e, os choques provocados pelas pancadas que a suspensão leva a nível do empanque fazem mais efeito no alumínio pois ele é menos duro que o bronze. Quando a folga do empanque for grande o vedante degrada-se rapidamente e deixa passar o óleo para o exterior.

1987 - Amplificador de ignição automóvel

Quando se amplifica a tensão antes de uma bobina de automóvel, com um amplificador electrónico, tem-se as seguintes vantagens:

- Maior tensão para a vela
- Menor corrente a circular na bobina,
- Menor saturação magnética da bobina.
- Maior duração das velas e platinados
- Não há falha de faísca nem mesmo com o ar saturado de combustível/óleo
- Pode-se empregar velas de 2, 3 e 4 polos (originam maior frente de queima)
- Maior rendimento do motor
- Menor poluição do ambiente
- Menor consumo de combustível
- Maior potência devido a funcionar bem a alta rotação

Automóvel

Quando o autor em 1982 montou uma ignição no *Fiat 600D* (de 6 lugares), resultou que aquando do teste, o ponteiro do velocímetro encostou ao fundo. Antes ele só alcançava no máximo os 110km/h.

Assim, o autor procurou nas revistas um desenho de circuito electrónico de ignição, tendo encontrado o que se exhibe mas que infelizmente não se recorda de sua origem, procedendo ao desenho em circuito impresso. Depois de feito e testado para fazer de caixa teve a ideia de fixá-lo a uma tampa metálica de transformador através do transístor metálico BUX37, que é em caixa TO3. Para que não houvesse corrosão ou falhas com água após a lavagem do motor, encheu-se a caixa com cola de 2 componentes utilizada em transformadores de alta tensão, até cobrir o circuito. Hoje em dia tal pode-se dispensar uma vez que o circuito mal aquece e o mesmo permite a sua inserção em caixa plástica.

O circuito electrónico gera ao ar livre uma faísca com mais de 20mm de comprimento.

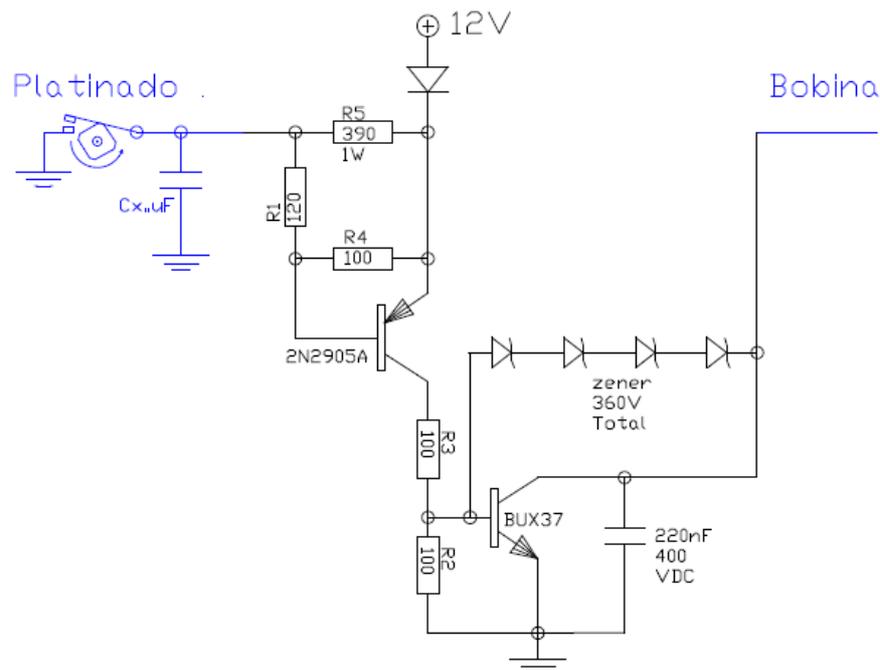


Imagem 1.2 - Circuito de amplificador utilizado

O condensador CX permanece não sendo necessário desligá-lo, pois o circuito funciona, e em caso de avaria deste circuito, pode-se voltar a ligar directamente o platinado à bobina uma vez que sem amplificação o condensador evita o desgaste acelerado do platinado e contribui para o aumento da tensão da faísca.

Automóvel

As imagens do amplificador são intencionalmente apresentadas ampliadas. A do circuito impresso tem uma medida de referência para que correcção da escala do fotolito ou acetato.

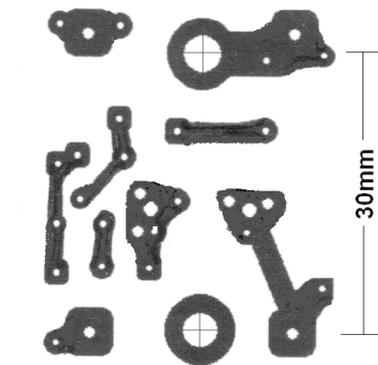


Imagem 1.3 - Circuito impresso, vista pela face do cobre

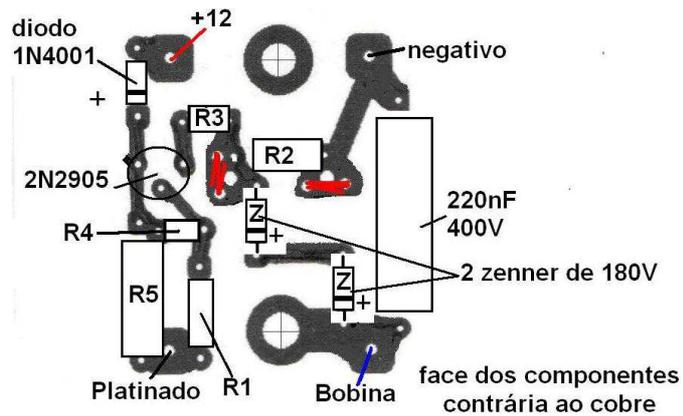


Imagem 1.4 - implementação de componentes e ligações

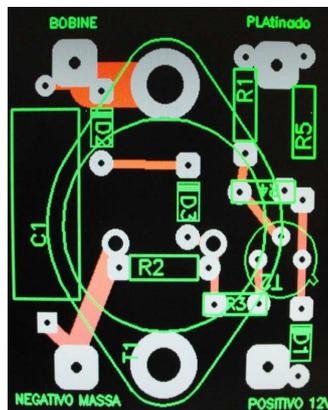


Imagem 1.5 - projecto da placa

Automóvel

1988 - Engate de reboque com amortecimento

O autor necessitou de fazer um reboque para transportar materiais de som. Como sabia por experiência própria que o reboque, que o seu pai tinha construído nos anos 70, provocava solavancos no carro e, para evitar que tal não acontecesse com o reboque que iria construir, o mesmo foi feito com amortecimento no engate. Para o fabrico do reboque empregou o eixo da frente que possuía de um automóvel *NSU Prinz IV*, pois como este já tem suspensão e barra estabilizadora haverá maior segurança.

A solução adoptada foi o engate que se exhibe seguidamente:

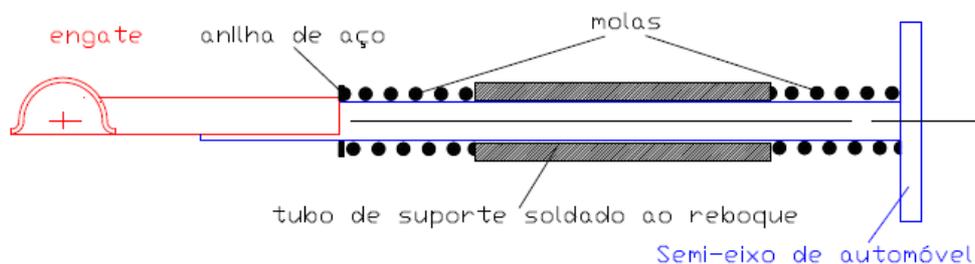


Imagem 1.6 - Engate de reboque com amortecimento

Este engate foi testado durante anos num veículo *Citroën CX* e o mesmo não provoca solavancos no carro. Tal resultado chega ao ponto de nem se sentir que existe um atrelado. Este engate também permite ser aproveitado para accionar um travão de inércia caso seja necessário.

Na altura o reboque foi construído sobretudo pelo seu sócio João Manuel dos Remédios Silvestre e, passados alguns anos o autor devido a não necessitar dele ofereceu-o ao seu amigo de Condeixa-a-Nova, António Bernardes Veloso.

1993 - Detector de nível de água para radiador

O autor possuía desde há vários anos dois *Citroën CX*. Esse modelo de carro queimava e empenava a junta da cabeça sempre que faltava a água.

Os carros mais modernos desta marca já possuem um sensor de nível de água, enquanto que os de 1978 ainda não possuíam tal dispositivo.

Automóvel

Encontrar um circuito que se pudesse aplicar, possivelmente seria bem mais difícil, pelo que o autor inventou o circuito que se exhibe.

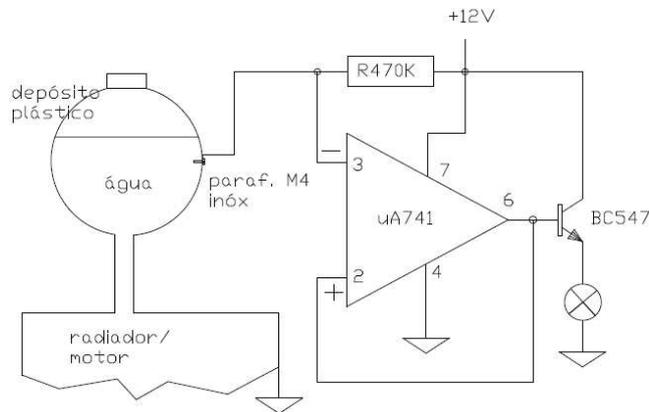


Imagem 1.7 - Detector de nível de água para automóvel

Aliou os seus conhecimentos de electrónica, como o do ganho de um amplificador operacional pelo seu *feedback* (realimentação) à boa condutibilidade eléctrica da água que tem aditivos, já que esta comunica directamente pelos tubos de borracha com o motor que está electricamente ligado ao negativo da bateria.

Quanto maior é a resistência entre os pinos 3 e 6, mais amplificação se terá.

O sensor é um parafuso de aço inox que foi apertado no depósito de plástico que previamente foi furado e aberto com um macho, uma rosca M4.

Como funciona - Se a água não tocar no sensor, a condutibilidade reduz-se, ou seja temos uma maior resistência, logo o ganho do amplificador operacional aumenta muito, fazendo acender a lâmpada. Para fazer acender uma lâmpada, em que o comum é o positivo ou ligar um alarme sonoro pode-se utilizar um relé de 12V em substituição da lâmpada.

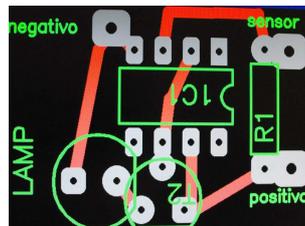


Imagem 1.8 - projecto com implantação de componentes

Na falta do $\mu A741$ pode-se utilizar o TL071 ou outro circuito integrado (CI) equivalente.

Automóvel

2001 Invenção de "Spark Arresters", para os escapes

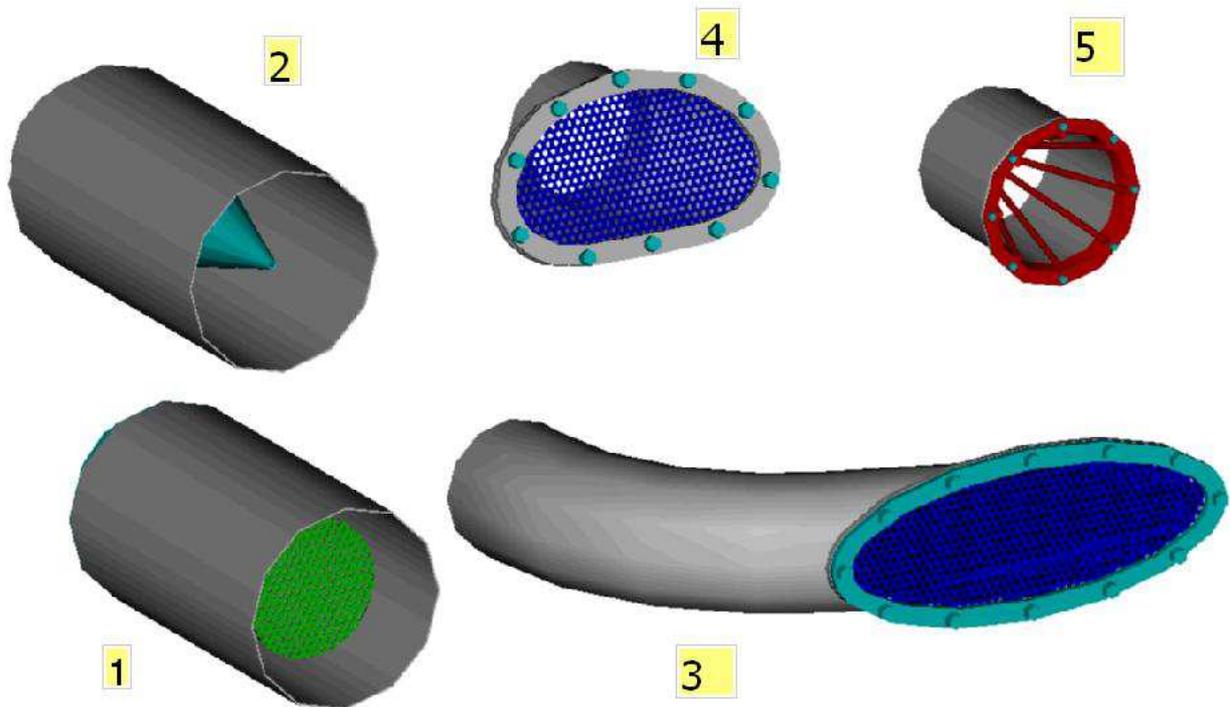


Imagem 1.9 - Spark Arresters inventados pelo autor

Introdução.

A finalidade do "spark arrester", é reter partículas incandescentes que podem originar incêndios, Mário Loureiro (2007). No caso de motores de combustão interna a gasóleo (*Diesel*), estes geram umas partículas ínfimas que têm o nome de *particulate*. Nos motores a quatro tempos estas partículas provocam fumo negro, são segundo Heywood originadas pelo gasóleo mal queimado, enquanto que nos motores a dois tempos, o óleo lubrificante é a principal origem do fumo azul que não arde com facilidade.

Além do gasóleo mal queimado é sobretudo o óleo que se acumula no escape que mais tarde se liberta em combustão na forma de partículas as quais chegam a ter alguns milímetros de diâmetro, Mário Loureiro (2007).

A Legislação Portuguesa, desde 18 de Dezembro de 1981, pelo Decreto Regulamentar nº 55, diz o seguinte: *as viaturas, incluindo comboios que trabalham na floresta ou que a atravessarem, devem empregar dispositivos de retenção de fagulhas*. Mas actualmente em Portugal nenhuma viatura utiliza "spark arrester" à excepção de diversos equipamentos de origem japonesa como por exemplo; motos; moto-quatro; cortadores de relva; pequenos tractores; moto-serras, que

Automóvel

já vêm preparados para os EUA, Canadá e Austrália onde está implantada a utilização dos *spark arresters* para prevenção de fogos florestais.

O artº 30 do Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de Junho (DL) alterado e republicado pelo DL n.º 17/2009 de 14 de Janeiro que obriga o seu uso: *Durante o período crítico, nos trabalhos e outras actividades que decorram em todos os espaços rurais e com eles relacionados, é obrigatório que as máquinas de combustão interna e externa a utilizar, onde se incluem todo o tipo de tractores, máquinas e veículos de transporte pesados, sejam dotadas de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas e de dispositivos tapachamas nos tubos de escape ou chaminés, e estejam equipados com um ou dois extintores de 6 kg, de acordo com a sua massa máxima, consoante esta seja inferior ou superior a 10 000 kg.*

A explicação segundo o autor para a não aplicação do “*spark arrester*” nas viaturas, deve-se à falta de fiscalização, falta de formação e ao facto da lei não definir especificações dos “*spark arrester*”. O ver para quer, também contribuiria para a sua aplicação, mas durante o dia quando normalmente há condições para a libertação das partículas elas são invisíveis, devido à grande velocidade com que saem do escape. Existem tabelas citadas no manual - *SPARK ARRESTER GUIDE*, para determinar a velocidade de saída dos gases de escape. É assim descurado, a sua aplicação.

Na Califórnia, até os corta-relva são obrigados a usar¹ “*spark arrester*”. No mediterrâneo, Califórnia e sul da Austrália, a vegetação segundo Menzel-Teltenborn et Al é do tipo matos esclerofílicos, devido a verões secos. Este tipo de vegetação fica seca no verão devido aos solos não reterem muita água e à pouca precipitação nessa época aliada a temperaturas máximas na ordem dos 30°C aos 40°C.

Quando não chove durante semanas ou meses como aconteceu em 2005, a vegetação fica com o seu teor de humidade muito reduzido, atingindo valores da ordem dos 5%, tornando-se muito mais energética, fazendo com que o risco de incêndio florestal seja muito elevado.

No Laboratório de Estudos sobre Incêndios Florestais (LEIF), situado junto ao aeródromo da Lousã, no Verão, faz-se diariamente recolha de vegetação para verificar o seu teor de humidade para apurar qual é o risco de incêndio florestal.

¹ Section 4442 of the California Public Resources Code

Automóvel

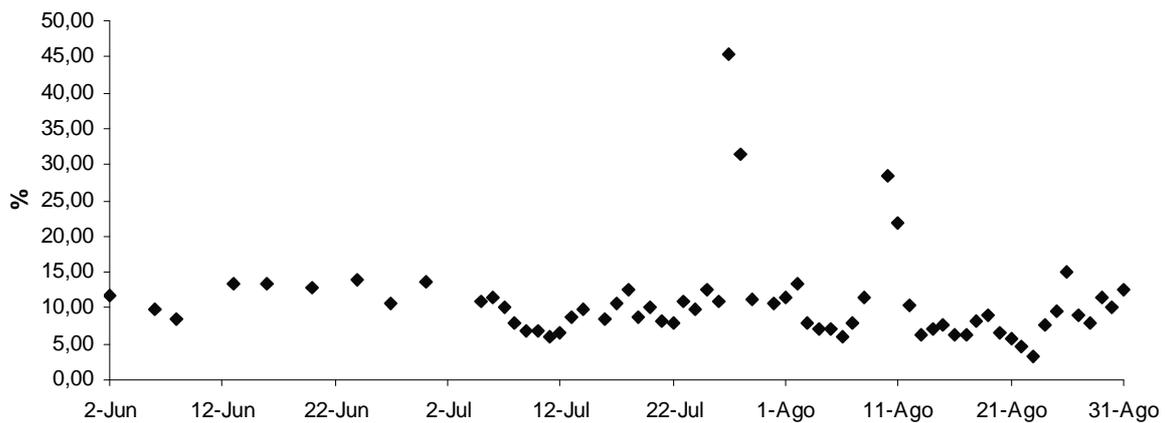


Gráfico 1.1 - Teor de humidade da caruma, Lousã, 2005

Neste gráfico pode-se ver o mínimo absoluto de 3,25% verificado no dia 23/8/2005.

Se a vegetação tiver mais de 15% de teor de humidade o risco de incêndio é reduzido. É por este motivo que países do norte da Europa, e mesmo o Brasil, apesar de este último atingir temperaturas elevadas, não têm grande risco de incêndio florestal, porque mesmo no Verão há normalmente uma regular precipitação que evita que a vegetação fique muito seca, não se tornando tão propenso à ignição como acontece nos países mediterrânicos, Califórnia e sul da Austrália.

Com baixo teor de humidade a vegetação é mais propensa a ignições, como também aumenta a propagação de incêndios florestais o que acarreta enormes áreas queimadas.

A quantidade de incêndios depende bastante do teor de humidade dos combustíveis. O normal da média máxima do mês de Julho em Coimbra também ronda os 28°C como em Agosto, mas a quantidade de incêndios florestais em Julho é normalmente muito menor do que em Agosto, devido ao maior teor de humidade dos combustíveis em Julho. Normalmente em Julho ainda chove e assim os combustíveis ainda têm uma certo teor de humidade o que reduz a probabilidade de incêndio mesmo quando expostos a dias quentes.

O maior problema aquando de incêndios florestais é a presença de ventos fortes, sobretudo se o teor de humidade da vegetação for reduzido, na ordem dos 10% ou menos e se o vento estiver a favor do avanço do incêndio a velocidade da propagação do incêndio será muito maior, Viegas (2004).

Automóvel

Emissão de partículas incandescentes

O gráfico 1.2 apresenta a distribuição de ignições investigadas por causas acidentais.

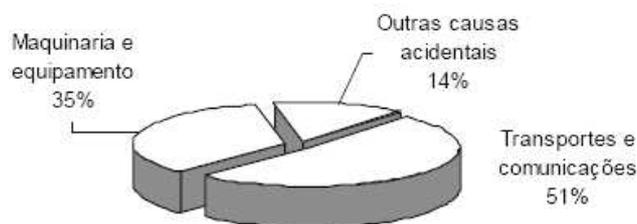


Gráfico 1.2 - Causas acidentais - 2002

Como se vê neste gráfico a maquinaria e equipamento são a segunda causa dos incêndios investigados com 35%.

Sobre as causas devidas à emissão de partículas incandescentes, “As causas acidentais continuam a ter um peso elevado na causalidade investigada pelo NRCNGF do Alentejo. Estas acontecem sobretudo devido à emissão de partículas incandescentes, faíscas e transmissão de calor por condução, decorrente da actividade agrícola mecanizada (máquinas e alfaías agrícolas).” Caso as elevadas temperaturas se prolongassem até à noite no resto do país, a emissão de partículas incandescentes seriam visíveis, já que este fenómeno tem a haver com a libertação de material depositado no sistema de exaustão de gases e normalmente só ocorre sob temperaturas elevadas.

O autor enquanto viajava na A1 na zona de Alenquer, nos finais da década de oitenta, ao final de um dia bastante quente, constatou que cerca de metade das dezenas de viaturas pesadas que se deslocavam na auto-estrada libertavam chispas pelo escape, havendo muitos incêndios junto à berma da auto-estrada, bem como nas serras que se avistavam a norte. Este acontecimento singular, deixou-o intrigado acerca da percentagem dos incêndios florestais originados pelos camiões, ficando desde aí interessado em investigar este fenómeno, o que em parte levou à investigação de mestrado concluída em 2007 e que disponível em www.marioloureiro.net.

Este fenómeno não é novo, bem pelo contrário, é muito antigo. Já em 1925 foi patenteado nos USA um filtro para escape de automóvel, pois era normal saírem fagulhas do escape. Na altura os motores eram pouco eficientes e a gasolina continha muitas impurezas, principalmente

Automóvel

enxofre e não retinham tão bem o óleo, acumulando assim muita fuligem no escape, originando com facilidade fagulhas.

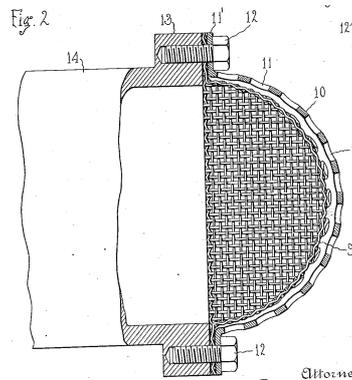


Imagem 1.10 - Patente US 1532473, Fonte www.uspto.gov.

Da análise das patentes registradas nos EUA uma grande parte emprega rede de aço inox para reter as partículas. Fonte www.uspto.gov.

Hoje em dia as viaturas são bastante eficientes e a quantidade de enxofre presente na gasolina e no gasóleo é insignificante (DL n.º 89/2008 de 30 de Maio).

As imagens seguintes são de uma locomotiva a libertar milhares de partículas incandescentes, elas exibem o potencial risco de incêndio florestal e agrícola que um motor a gasóleo tem. Fonte - *Spark Arresters and the Prevention of Wildland Fires*, video NFES 2237 (1998).

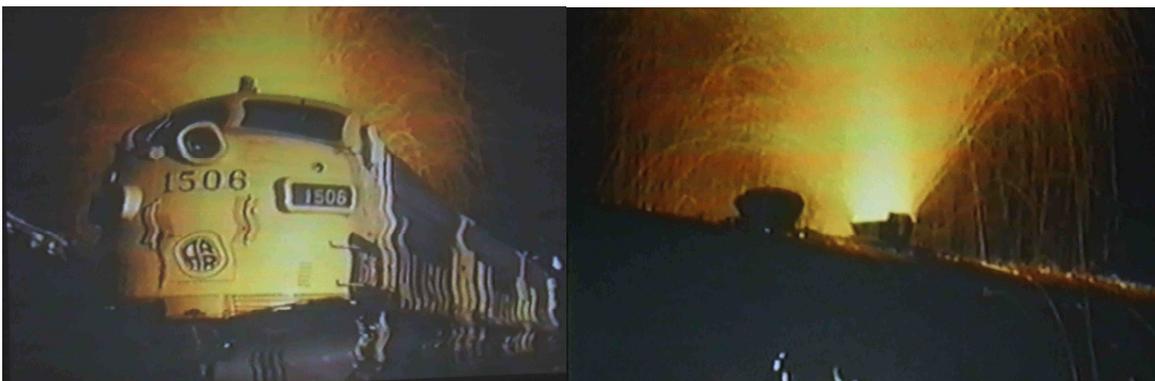


Imagem 1.11

Imagem 1.12

A maior origem de partículas incandescentes provém, dos motores que consomem óleo, especialmente os motores a dois tempos que usam óleo misturado com o combustível para lubrificação interna (cambota, viela, pistão, rolamentos) nomeadamente: moto-cultivadores,

Automóvel

cortadores de relva, moto-bombas, ciclomotores, alguns motociclos, moto-quatro e moto-serra. Os ciclomotores utilizam motores a dois tempos de 50 cm³ que são pouco eficientes, são muito poluentes e quando em dias quentes se deslocam por cima de vegetação seca podem incendiá-la. Estes motores deviam ser substituídos por motores a quatro tempos de 100 cm³ com potência semelhante mas com pequeno risco e grande eficiência pois não têm obrigatoriamente de consumir óleo misturado com a gasolina, para isto é necessário que a legislação seja alterada nesse sentido.

Os motores de grande cilindrada, em especial de muito uso como 500.000km, aumentam progressivamente o consumo de óleo, devido principalmente ao desgaste dos segmentos de raspagem do óleo, dos vedantes das guias das válvulas de admissão e do desgaste dos cilindros.

Apesar da legislação portuguesa obrigar à utilização de filtro no escape para prevenção de incêndios florestais, as viaturas do Estado quando se deslocam aos espaços rurais dão mau exemplo pois não exibem os mesmos.

Outrora as viaturas de transporte de materiais perigosos eram obrigadas a usar tapachamas no escape. Actualmente a legislação portuguesa transposta das directivas comunitárias nomeadamente o DL n.º 41-A/2010 de 29 de Abril (com 1971 páginas), não o exige, mas nas refinarias portuguesas, nenhuma viatura entra sem ter filtro no escape.

Todavia, caso tivesse sido implantada esta obrigação sem regulamentação como aconteceu no passado com as viaturas de transporte de matérias perigosas, não teria tido eficácia alguma, porque empregaram um cone com um crivo no topo, em que os furos chegam a ter 6 e 8 mm de diâmetro, permitindo a saída de partículas com o diâmetro do furo e que segundo o autor podem alcançar distâncias de 20m.

A empresa de transportes TJA - Transportes J Amaral, S.A, utiliza nos seus tractores Renault que são utilizados no transporte de combustíveis, um filtro enfiado no topo do escape. Este filtro em rede fina é comprado ao importador da *Renault*. Por vezes quando circulam com eles fora das refinarias os motores deixam de desenvolver pelo que os retiram, como foi referido pelo engenheiro mecânico responsável pela manutenção, tal deve acontecer quando se libertam imensas partículas que chegam a entupir o filtro, devido a esse problema o presente autor apresenta em anexo uma imagem (modelações em 3D) com cinco soluções para os vários tipos de escape, que são condicionados pelo espaço livre não podendo o filtro sobressair muito para

Automóvel

fora do escape por vários motivos em especial a sua durabilidade (quanto mais sobressaído maior a probabilidade de ser danificado).

Apesar da exigência legislativa a eficácia de prevenção de incêndios florestais era nula, porque os filtros chegavam a ter furos de 8 mm de diâmetro, quando deveriam ser furos com 1mm no máximo.

A legislação portuguesa peca por ainda não regulamentar estes filtros nem regulamentar a respectiva inspecção; só depois destas regulamentações é que adiantará o seu uso para prevenir incêndios florestais.

Nos Estados Unidos os dispositivos de retenção de fagulhas, conhecidos por “spark arrester” não podem deixar passar partículas superiores a cerca de 0,6mm de diâmetro.

Não se sabe se é correcta esta dimensão, indicada pelo Laboratório de San Dimas pertencente ao Departamento Florestal do Ministério da Agricultura dos Estados Unidos. Procurou-se tal investigação na Internet, mas, como não se encontrou qualquer publicação, solicitou-se então, por e-mail a vários investigadores ligados a San Dimas, mas sem êxito.

A única publicação europeia que há sobre o risco de incêndio originado pela emissão de chispas de escape, é a norma ISO9467, que é dedicada aos riscos das moto-serras poderem incendiar a vegetação seca quando o escape está voltado para ela.

A tabela 1.1 mostra alguns dos casos de incêndios provocados por viaturas. Fonte - *Industrial Operations Fire Prevention Field Guide*, página 140.

ano	1986	1990	1992	1994	1994	1995	1996	1996	1996
nº de focos por ocorrência	11	7	4	5	1	1	4	4	6
marca e modelo do veículo	?	78 Ford SU	?	?	Dolphin	91 Ford PU	?	?	92GMC van
dist. entre o 1º e último foco m	66	400	16000	122	-	-	8200	91	251
dist. da origem à estrada m	2,4	0,6 a 10,7	0,8 a 1,2	2,4	1,5	1,8		4,6	0,3 a 0,9

Tabela 1.1 - Incêndios originados por partículas incandescentes provenientes de viaturas

Os incêndios originados pela libertação de partículas incandescentes de viaturas, provocam geralmente múltiplos focos. O máximo de focos por incêndio nesta tabela foi de 11 e a distancia entre o primeiro e o último foco foi de cerca de 16 km; também a distância máxima do ponto de ignição à linha da estrada foi de cerca de 11 m.

Automóvel

A tabela 1.2 retirada do Resumo Técnico identifica as principais causas verificadas nas diversas regiões agrárias.

Região Agrária	Principais causas
Entre Douro e Minho	Uso do Fogo - Queimadas para a limpeza de solo florestal e do solo agrícola, borralheiras e renovação de pastagens; Lançamento de foguetes; Beatas de cigarros; Estruturais – Conflitos de caça; Incendiarismo – Irresponsabilidade de menores e Práticas de vandalismo
Trás-os-Montes	Uso do Fogo – Queimadas para a limpeza de solo agrícola, borralheiras e renovação de pastagens; Lançamento de foguetes; Acidentais – Material incandescente proveniente do sistema de locomoção ferroviária; Estruturais – Uso do fogo para afastar animais selvagens das culturas agrícolas; Incendiarismo – Práticas de vandalismo
Beira Litoral	Uso do Fogo – Queimadas para a limpeza do solo agrícola e florestal, borralheiras e renovação de pastagens; Acidentais – Faíscas com origem em linhas eléctricas; Estruturais – Uso do fogo para afastar animais selvagens das culturas agrícolas; Incendiarismo – Práticas de vandalismo
Beira Interior	Uso do Fogo – Queimadas para a limpeza do solo florestal e para a renovação de pastagens, borralheiras; Estruturais – Provocação aos meios de combate
Ribatejo e Oeste	Uso do Fogo – Borralheiras; Acidentais – Faíscas com origem em linhas eléctricas; Incendiarismo – Práticas de vandalismo
Alentejo	Acidentais – Emissão de partículas incandescentes, faíscas e transmissão de calor por condução a partir de alfaías e máquinas agrícolas; Estruturais – Conflitos de caça
Algarve	Uso do Fogo – Borralheiras e Fogueiras para a confecção de comida; Estruturais – Conflitos de caça; Incendiarismo – Práticas de vandalismo

Tabela 1.2 - Resumo das principais causas por região – 2002 (DGF)

Durante o verão de 2003 o presente autor registou e fotografou os incêndios florestais junto da auto-estrada A1. Destes 15 incêndios, dois terão tido origem exterior à auto-estrada pois a zona queimada estendia-se perpendicularmente à via numa extensão mínima de um quilómetro e só um terá sido originado por viatura que se incendiou, os restantes ocorreram junto à via por causas desconhecidas. Suspeita-se que as partículas libertadas pelo escape tenham sido a principal causa.

	km	origem	descrição
1	91		sentido SN pinhal cerca de 100m ext por 50m larg
2	98		sentido NS lateral junto viaduto
3	102,5	exterior	sentido SN pinhal, cerca de 0,5km ext por 1 km larg
4	130		sentido SN
5	132		sentido NS encosta de pinheiros cerca de 150 m ext
6	147,5		sentido NS berma de pinheiros cerca de 10 m ext
7	189,5		sentido SN junto via rápida
8	196	viatura	viatura ardeu na berma e incendiou arriba
9	200		sentido SN há registo da ocorrência
10	212		sentido SN
11	216,5		sentido SN
12	219,6		sentido SN cerca de 100m ext por 3m de largura
13	244-245	exterior	ardeu dos dois lados 1km ext por mais de 1 Km de larg
14	279,5		sentido NS eucaliptal, cerca de 100m ext por 200 largura
15	281,7		sentido NS

Tabela1.3 - Incêndios florestais junto da A1 (Auto-estrada nº1) em 2003

Automóvel

Nos Estados Unidos os comboios levam vagões cisterna com cerca de 50.000 litros de água para pulverizar a linha-férrea, por causa da emissão pelo escape de material com elevada temperatura e *sprays* para pulverizar os trilhos por causa de partículas que se podem libertar tanto dos travões como das rodas e trilhos



Imagem1.13 - Pulverização de toda a linha



Imagem1.14 - Pulverização junto aos carris

Várias publicações sobre prevenção de incêndios, donde foram retiradas estas imagens 1.4 a 1.6 estão disponíveis no site <http://osfm.fire.ca.gov> e www.marioloureiro.net.



Imagem 1.15 Escape de locomotiva com muita fuligem

A imagem 1.15 mostra uma grande quantidade de fuligem acumulada. Esta fuligem contém muito óleo, além de gásóleo mal queimado. Quando esta fuligem se liberta em combustão poderá originar vários focos de incêndio ao longo da linha, incêndios que poderão ser difíceis de combater se originarem extensas frentes.



Imagem 1.16 - Comboio com "spark-arrester" no escape

Automóvel

Num inquérito levado a cabo pelo autor em 2002 no quartel dos bombeiros sapadores de Coimbra 84% dos 66 bombeiros inqueridos respondeu que já tinham visto fagulhas a saírem de escapes de viaturas. As viaturas mais apontadas como libertadoras de fagulhas foram camiões e tractores.

Do inquérito feito aos bombeiros sapadores em 2002, foi apontado que cerca de 70% das origens de incêndios ocorriam junto a estradas/caminhos.

Para confirmação do elevado risco de incêndio junto às estradas apresentam o autor deste trabalho relata o que presenciou em 16/8/2005 pelas 10h: “Quando regressava de férias pela auto-estrada em direcção a Sevilha, numa das serras junto a Málaga, vi que havia fumo na auto-estrada. Constatei que o fumo provinha dos arbustos que estão na divisória central da auto-estrada. Não vi chamas algumas mas do outro lado da auto-estrada estava estacionada uma viatura pesada de combate a incêndios, na altura não haveria muito calor pois o sol ainda estava encoberto com neblina matinal, enquanto percorria cerca de 100km da auto-estrada A92 na direcção de Sevilha, contei 31 zonas centrais da auto-estrada que arderam nas últimas semanas, sem nunca encontrar alguma berma próxima queimada”.

A quantidade de ocorrências durante o verão de 2005 nesta estrada foi de tal modo tão elevada, que houve pelo menos uma ocorrência em média por cada 3km.

Estes incêndios salvo alguma excepção ocorrerem só no centro da via. Excluem-se assim por exemplo o fogo posto, que normalmente é apontado por muitas pessoas, bem como muitas outras causas e origens exteriores à estrada, assim deduz-se que as causas mais prováveis destes incêndios são, por ordem decrescente, partículas libertadas do escape, cigarros e pneus. A causa mais provável são as partículas, pois o escape das viaturas pesadas aponta geralmente para a sua esquerda, e está a cerca de meio metro do chão, assim as partículas libertadas, podem ser directamente projectadas nas folhas secas e criar uma ignição quase instantânea.

Mário Loureiro (2007) concluiu que é a temperatura da partícula (inerte) o factor mais importante para a ignição. Nesta situação a partícula sai em combustão ultrapassado os 1000°C, assim a partícula mesmo que seja pequena ao colidir com uma espécie florestal seca apresenta uma grande probabilidade de a inflamar em fracções de segundo.

A imagem 1.17, mostra a vegetação queimada da zona central ao km 70, da A92.

Automóvel



Imagem 1.17 - A92 ao km 70, sentido Granada-Sevilha, 16/8/2005.

Para prevenção dos incêndios provocados por fagulhas, todas as viaturas e equipamentos com motor de combustão interna devem utilizar “*spark arrester*” sempre que circulem ou funcionem em qualquer terreno florestal; matas; terrenos agrícolas, relvado seco ou qualquer local susceptível de incêndio: indústria, manuseamento e transporte² de combustíveis ou produtos inflamáveis, minas de carvão³, viaturas para usos militares⁴, navios (petroleiros, turísticos). É normal serem produzidos pelo motor partículas incandescentes, mas a fuligem acumulada no escape, principalmente a partir dos 30°C liberta-se em grande quantidade, provocando incêndios, mesmo que o escape esteja voltado para cima.

Não ter vegetação no centro das rodovias e nas suas proximidades. No caso de uso de vegetação ao centro das rodovias ela não pode ser de espécies em que as folhas mortas se incendeiem com facilidade.

Normas.

Nos EUA o Serviço Florestal do Departamento da Agricultura é a entidade que aprova os “*spark arrester*” e exige que o diâmetro máximo das partículas seja de aproximadamente: 0,6 mm (0.023-inch; USDA-FS Standard 5100-1c⁵ de Setembro de 1997).

² ATPD 2267B 31 May 2000 approved for use by U.S. Army Tank-automotive

³ DEPARTMENT OF LABOR Federal Register / Vol. 61, No. 208 / Friday, October 25, 1996 / Rules and Regulations

⁴ DEPARTMENT OF THE ARMY, UNITED STATES, AMC REGULATION 26 September 1995 No. 385-100

⁵ USDA Forest Service, San Dimas Technology & Development Center, Spark Arrester Project Leader, 444 East Bonita Avenue, San Dimas, California 91773-3198

Automóvel

A norma ISO9467 adverte para o perigo da emissão de chispas pelo escape dos motosserras provocar incêndios directamente no mato.

A norma SAE J342 de Janeiro de 1991 descreve os testes dos “*spark arrester*” para motores de pequenas dimensões.

A norma SAE J350 de Janeiro de 1991 descreve os testes dos “*spark arrester*” para motores de médias dimensões.

A norma SAE J335 de Junho de 1995 descreve os testes dos “*spark arrester*” para motores de grandes dimensões.

A norma SAE J997 de Janeiro de 2000 descreve os testes de carbono nos “*spark arrester*”.

Critérios diversos

Nos escapes voltados para cima as partículas serão projectadas para cima e irão arder (com grande velocidade porque estão a ser projectadas pelo meio do ar que contém oxigénio necessário para a sua combustão) reduzindo a massa na sua trajectória ou arrefecendo (no caso de partículas cerâmicas), até tocarem no chão ou na carga (camiões), com pouco risco de incêndio se tiverem que fazer um grande percurso ou forem pequenas; assim nestes casos os furos do “*spark arrester*” podem ter 1mm de diâmetro. Nos escapes voltados para cima deve-se empregar uma tampa automática para evitar que entre água quando chove.

A aplicação dos “*spark arrester*” deve implicar o mínimo de custos e ser de fácil aplicação.

A fiscalização do funcionamento dos “*spark arrester*” deve ser simplificada para diminuir custos, assim será conveniente que a inspecção seja somente visual e em caso de dúvida recorrendo a calibres redondos.

Os *spark arrester* devem:

1- Reter todas as partículas superiores a 0,6 ou 1mm de diâmetro, enquanto que no caso dos *spark arrester* por centrifugação, estes só têm de reter 80% das partículas e implicam assim um certo risco de incêndio.

Automóvel

2- Ser fabricados em aço inoxidável, para que tenham um longo tempo de vida, assegurando permanentemente que não há fugas de partículas, pois mesmo nas viaturas com catalizador já houve vários incêndios devido a ele se degradar.

3- Ser de fácil limpeza para que periodicamente se faça a mesma, principalmente para retirar as partículas cerâmicas que desgastam a rede.

Dificuldades de aplicação

Devido aos diversos factores, a aplicação dos “*spark arrester*” é bastante condicionada.

Muitos motores não estão preparados para levar qualquer “*spark arrester*” devido ao mau funcionamento que pode causar, devido às perdas de carga provocado pelos gases ao passarem pelo “*spark arrester*” (esforço suplementar para os gases o atravessar).

Existe nos EUA o *SPARK ARRESTER GUIDE* para seleccionar o mais indicado por marca e modelo entre os vários fabricantes.

No caso de pequenos motores a gasolina a área de saída deve ser no mínimo de 200% em relação ao tubo de escape, para que os utilizadores de motores a dois tempos não retirem o “*spark arrester*” devido a este se obstruir com facilidade devido ao óleo de lubrificação que vem misturado com o combustível, o que cria problemas de espaço, como nos autocarros de passageiros que têm o motor atrás e o escape voltado para a retaguarda. Em geral o escape passa através de furo oval ou redondo feito no pára-choques, sem espaço para um “*spark arrester*” volumoso. Também existem painéis de escape que não deixam espaço para aplicação de “*spark arrester*”, só sendo possível com uma profunda alteração do sistema de escape.

Existe também o risco de incêndio, por causa de aproximação do escape à cabina de carga, ao depósito de combustível ou a qualquer parte da viatura que seja inflamável.

Necessita de ter resistência mecânica e ficar protegida, isto é, não ficar saliente, para evitar que se danifique ou que cause queimaduras nas pessoas.

A chapa perfurada a utilizar deve ter a máxima área perfurada por causa das perdas de carga e deve ter espessura apropriada.

Automóvel

Vantagens:

- 1- Tem dimensão reduzida quando comparada com os modelos que funcionam por centrifugação;
- 2- É mais silenciosa do que os modelos que funcionam por centrifugação e atenua o ruído de escape;
- 3- É fácil de aplicar (fixação por abraçadeira de dois parafusos);
- 4- É mais económica, exige um pequeno investimento, tem elevada durabilidade (inox) e para manutenção só tem de se substituir a rede inox ao fim de muito uso.
- 5- É amiga do ambiente porque evita os incêndios, permite que o motor funcione bem e é reciclável;
- 6- Perde-se menos tempo a utilizar pois obriga a menos limpezas periódicas;
- 7- Oferece segurança, devido a não deixar passar nenhuma partícula grande quando comparada com os modelos que funcionam por centrifugação.

Novidade desta invenção

Além de todos os novos desenhos desta patente, terem uma configuração diferente das patentes já existentes, todos têm em conta que, em caso de uma forte libertação de fagulhas, prevê-se sempre uma zona onde há acumulação de partículas, para que os gases de combustão continuem a sair sem provocarem grande perda de carga, enquanto que em muitos “*spark arrester*” com rede, devido à obstrução da rede, haverá perda de potência podendo até o motor parar.

Descrição e aplicação de cada modelo.

O desenho nº1 é feito com um tubo de chapa perfurada de 1mm (soldado ao tubo que se liga ao escape) também com chapa perfurada no topo. Estes são soldados a um anel que por sua vez está soldado a um tubo exterior de maior diâmetro para dirigir os gases e assim afastá-los do condutor ou utilizador. Destina-se a ser aplicado só na posição vertical. Ex. tractores, bulldozers, camiões, dumpers,...

Automóvel

O desenho nº2 é feito de um cone em rede fina revestido por cone em chapa perfurada. Estes são soldados a um anel (para aumentar a área de saída dos gases) que por sua vez está soldado ao tubo que liga ao escape. Pode ser aplicado em qualquer posição e leva o tubo exterior de maior diâmetro para dirigir os gases e assim a afastá-los do condutor ou utilizador reduzindo ao máximo a quantidade de fumos inalados mesmo quando há vento. Para motores de pequena cilindrada pode-se evitar o cone de chapa perfurada. Exemplo motos, equipamentos portáteis, máquinas agrícolas, bomba de água,...

O desenho nº3 é feito com o corte de tubo dobrado, de tal modo a maximizar a área em elipse de saída. Um ângulo de 70° permite uma área superior a 200% da área do tubo de escape. Este ângulo pode variar de acordo com as necessidades e espaço disponível. Utiliza-se rede fina a cobrir toda a área de saída e por cima da rede chapa perfurada para evitar que a rede ceda. A rede e a chapa perfurada podem ser fixadas por parafusos com a vantagem de ser fácil a substituição da rede quando esta estiver gasta, podendo em alternativa ser soldados. Isto destina-se sobretudo a ser aplicado do lado esquerdo dos camiões ou na traseira das viaturas. Caso o corte seja feito do lado de dentro da curvatura, o ângulo da mesma, será menor, mas poderá ser utilizado na vertical, evitando-se assim a tampa automática por causa da chuva. Exemplos camiões, jipes, tractores, etc.

No desenho nº4 utiliza-se um tubo (para apertar no escape), podendo este, já ser cortado em ângulo, soldado a um cone. Este cone é achatado e em seguida faz-se um corte oblíquo no mínimo de 20°, para maximizar a área elíptica de saída e para concentrar as partículas nesta extremidade pelo lado de baixo. Utiliza-se rede fina a cobrir toda a área de saída e por cima da rede, chapa perfurada para evitar que a rede ceda. A rede e a chapa perfurada podem ser fixadas por parafusos ou solda. Este sistema destina-se a ser aplicado na traseira dos autocarros, quando o escape passa através do pára-choques, muitas vezes já com furo em elipse.

O desenho nº5 é feito de um cone em rede fina e leva uma estrutura cónica de arame soldada a um anel para evitar que a rede ceda. Fixa-se à saída do escape através de parafusos. Destina-se a ser aplicado em painéis de escape de camião que não deixam espaço para aplicação de outro "spark arrester".

Uma solução simples mas frágil é empregar uma rede de aço inox de malha fina, (furos menores de 1mm) e fazer uma esfera com ela, tipo que se emprega nos microfones, e para fixá-la

Automóvel

ao tubo de escape basta uma braçadeira metálica. É conveniente que o diâmetro da rede seja o dobro do diâmetro do escape.

2012 - Reparação de amortecedores não reparáveis

O autor comprou um quadríciclo da marca *ERAD*, com dois amortecedores avariados.

A empresa fabricante já faliu, assim é difícil encontrar peças, contudo contactou-se o fabricante do amortecedor da marca *Record*, que através do seu importador em Portugal os orçamentou em 120€ por unidade acrescido de IVA e transporte.

Para torná-los reparáveis tinha um custo inferior o autor optou por os tornar reparáveis o que tem a vantagem acrescida de no futuro ficar menos dispendiosa a manutenção dos mesmos.

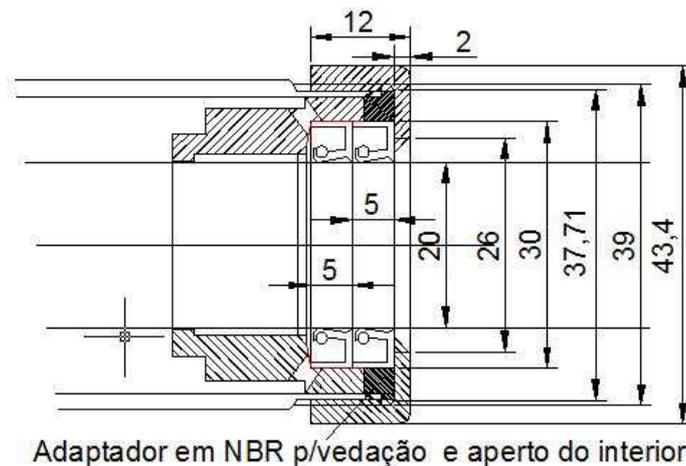


Imagem 1.18 - Desenho de porca para amortecedor da suspensão *ERAD*



Imagem 1.19 - Porca e veio fabricados para o amortecedor traseiro

Automóvel

2012 – Transformação individual de quadríciclo da marca ERAD

No final do ano de 2011 o autor comprou um quadríciclo que estava parado na oficina de motos de Marco dos Pereiros com a intenção de aproveitar o chassis para fazer um veículo eléctrico aproveitando um eixo com diferencial e motor eléctrico a 100VDC aproveitado de um *kart* eléctrico da antiga feira popular do Porto com a carroçaria em fibra de um veículo eléctrico de feira imitando o *Ford T*, cujo veículo de origem não possuía direcção própria pois foi feito para circular num trilho.

Foram removidos as portas, os faróis e farolins, os assentos, o revestimento exterior e interior, os plásticos, os vidros, as chapas só restando o chassis com o motor e parte da cablagem.

Durante a desmontagem do veículo, o autor teve a ideia de o transformar aproveitando o motor diesel que é económico e que apresentava bom estado de conservação, evitando assim a compra de baterias, que ainda são muito dispendiosas.

Para continuar a transformação tinha que se adaptar a carroçaria em fibra ao chassis, mas como esta tinha uma frente pequena para o motor e suspensão do ERAD lá caberem, cortou-se a frente da mesma, ficando a parte traseira que se vê na imagem 1.21 pintada na cor rosa. Foram feitas na carroçaria cavas para os amortecedores e tapados todos os buracos desnecessários.

Teve que se fazer um chassis em cima do existente, porque a carroçaria não apoiava no original do ERAD. Também a estrutura da frente que liga ao habitáculo (quadro do motor) teve que encolher, para a mesma dentro do possível se adaptar à nova carroçaria.

Uma vez que o carro ia ficar descapotável, podendo mais tarde levar uma capota em lona com estrutura em aço inox, teve que se aumentar a resistência do quadro do motor, assim foi feito um rectângulo de cada lado, que se vê na imagem seguinte, servindo também para fixar o interior.

Inicialmente o autor pensou em fazer somente o *tablier* em madeira envernizada a poliuretano, para imitar os carros antigos. A sua ideia não era imitar fielmente um *Ford T* mas sim uma imitação divertida de um carro antigo.

Quando já estava feito uma parte do interior em chapa o colaborador Rafael Machado deu a ideia de se fazer toda a parte interior da frente em contraplacado de madeira. A ideia foi aceite

Automóvel

pelo que se removeram todas as chapas já aplicadas. Até o revestimento dos comandos das luzes, limpa-vidros e buzina anexos ao volante foram feitos em madeira.



Imagem 1.20 - Interior em contraplacado envernizado a poliuretano a 15/3/2012



Imagem 1.21 - Vista lateral a 15/3/2012

Para cobrir o *tablier* o autor desenhou uma peça em chapa inox que permitia ainda fazer de base ao pára-brisas e de apoio à cobertura do motor (*capon*).

Para proteger lateralmente a carroçaria de fibra levou de cada lado a barra original que se vê na próxima imagem. O pavimento do veículo foi coberto com borracha natural preta.



Imagem 1.22 - Com os estofos e resguardos laterais a 2/7/2012

Automóvel

Para fazer a frente do carro aproveitou-se os guardas lamas, aos quais foram apertados por parafusos moldes de madeira para encher de fibra e resina, posteriormente foram removidos os parafusos e os moldes. Foi feito um molde em madeira para cobrir o motor (*capon*) de modo que a peça em fibra fizesse também de frente e abrisse como o “Renault” modelo 4L. A concepção das peças teve em grande parte que se cingir ao espaço existente para que o veículo não fosse maior que o original.

Para prevenção de quedas ao entrar e sair do veículo aplicou-se chapa de alumínio anti-derrapante.

Os faróis e farolins foram escolhidos dentro dos que possuem homologação, pois é necessário que as peças cumpram esse requisito para que mais tarde o IMTT aprove a transformação individual deste veículo.



Imagem 1.23 – Com a carroçaria da frente e faróis a 18/7/2012

Para fixar o pára-brisas foram concebidos dois suportes em inox de modo que o vidro fique na vertical. Para que não apareça ferrugem os parafusos, pára-choques e suportes também são em inox.



Imagem 1.24 - Com pára-choques, a 25/7/2012

Automóvel



Imagem 1.25 - Com grelha inox no motor e pára-brisas, a 10/12/2012