

QUEIMADAS NO BRASIL: CAUSA REAL NAS RODOVIAS

EDMAR VIANA DE FREITAS

Itabira
2010

QUEIMADAS NO BRASIL: CAUSA REAL NAS RODOVIAS

Trabalho a ser apresentado ao IBAMA, IEF, CREA-MG e outros.

Autor: ¹Edmar Viana de Freitas
CREA:19.962/D
e-mail: freitas.edmar@oi.com.br

Itabira
2010

¹ Técnico Mecânico Especializado; 5º Período no Curso de Administração pela Unopar- Universidade Norte do Paraná de Ensino Superior/EAD; Atuando em empresas de Mineração desde 1986, na área de Engenharia de Manutenção, com foco em análise de falhas em máquinas e equipamentos, aplicando tecnologias disponíveis para manutenção de condição. Professor de Escola Técnica Profissionalizante no curso Técnico em Mecânica.

**Freitas, Edmar Viana. QUEIMADAS NO BRASIL: CAUSA REAL NAS RODOVIAS.
2010. 25 Folhas. Pesquisa Voluntária. Itabira. 2010**

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo referente a causa real de queimadas nas margens das rodovias. No trabalho inclui observação nas rodovias, em que foi detectado focos de queimadas localizados muitas vezes nos mesmos pontos das estradas, principalmente em início de aclives e próximo às curvas, é mostrado a influência do motor de caminhões em relação às condições da margem do acostamento das pistas. Também detectado através de publicações e artigos referentes ao tema, estudos com causas diversas para que ocorra um foco de queimada. A causa real apresentada ajuda a desmistificar algumas das várias causas hipotéticas e permite ação imediata e eficaz no combate ao início do fogo que tanto ajuda a aumentar o efeito estufa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Focos de queimadas em 27-02-2010 às 15h56min.....	8
Figura 2 - Mapa rodoviário da Bahia, estradas estaduais e federais.....	8
Figura 3 - Focos de queimadas em 03-03-2010 às 23h00min.....	8
Figura 4 - Mapa de temperatura do dia 03-03-2010.....	8
Figura 5 - Focos de queimadas em 15-03-2010 às 22h50min.....	8
Figura 6 - Mapa de temperatura em 15-03-2010 às 22h50min.....	8
Figura 7 - Focos de queimadas em 16-03-2010 às 18h00min.....	9
Figura 8 - Focos de Queimadas em 16-03-2010 às 23h20min.....	9
Figura 9 - Mapa das rodovias federais do estado da Bahia.....	9
Figura 10 - Mapa de Temperatura do dia 16-03-10-2010 às 23h20min.....	9
Figura 11- O início de formação da placa de fuligem na descarga.....	12
Figura 12 - Formação de placa de fuligem na descarga.....	12
Figura 13 - Desplacamento de um bloco de fuligem da descarga.....	12
Figura 14 - Descarga com a saída pelo lado direito.....	15
Figura 15 - Descarga com a saída pelo centro para baixo.....	15
Figura 16 - Descarga com a saída pelo lado esquerdo.....	15
Figura 17 - Pista sem a 3ª faixa e capim verde à margem.....	16
Figura 18 - Caminhão no acostamento próximo à margem.....	16
Figura 19 - Capim verde que virará combustível no período da seca.....	16
Figura 20 - Ponto de foco de queimada perto de uma curva em aclive.....	16
Figura 21- Foco de queimada na saída da ponte próximo a uma curva em aclive...16	16
Figura 22 - Saída da descarga pelo L.D.....	17
Figura 23 - Foco de queimada no acostamento do L.D.....	17
Figura 24 - Acúmulo de fuligem na saída da descarga.....	17
Figura 25 - Probabilidade de foco com o caminhão próximo ao acostamento.....	18
Figura 26 - Probabilidade de foco com caminhão 2 fazendo ultrapassagem.....	18
Figura 27- Dimensão do floco de fuligem.....	18
Figura 28 - Medição da velocidade dos gases na saída da descarga.....	18
Figura 29 - Medição da velocidade a 900 mm de distancia da saída da descarga...18	18
Figura 30 - Fuligem dispersa na fumaça.....	18
Figura 31 - Imagem Termográfica.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 QUEIMADAS NO BRASIL: CAUSA REAL NAS RODOVIAS.....	5
2.1 HISTÓRICO.....	5
2.2 DADOS ESTATÍSTICOS - REINCIDÊNCIA DE OCORRÊNCIAS.....	6
2.3 TRIANGULO DO FOGO.....	10
2.4 MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA.....	11
2.5 QUALIDADE DO DIESEL NO BRASIL.....	12
2.6 FROTA NACIONAL DE ONIBUS E CAMINHÕES.....	14
2.7 RODOVIAS BRASILEIRAS.....	15
2.8 FULIGEM INCANDESCENTE.....	16
2.8.1 Tamanho do Floco de Fuligem - Velocidade - Temperatura.....	18
3 CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
APÊNDICE.....	21
APÊNDICE A - Instrumentos de Pesquisa Utilizados na Coleta de Dados.....	22

1 INTRODUÇÃO

Devido aos constantes apelos da natureza que reage em respostas às perturbações que altera o seu ritmo, consequência de desenfreadas ações humanas, nós também sentimos a necessidade de reação, mediante condições impostas por nós mesmos ao longo dos anos. Se sentimos incomodados com a situação ou com a mudança de situação a reação é inevitável, seja na defesa ou no ataque, algo deve ser feito em tempo, na busca do viés que norteie uma solução que elimine aquilo que está fora de controle. Nessa preocupação atual do mundo globalizado referente ao efeito estufa, o qual o ar que respiramos está comprometido a cada dia que passa, reuniões e reuniões se fazem necessárias em todo o mundo para que tomadas de decisões sejam definidas. Muitas das vezes o alvo ou metas nas reuniões não são claras e objetivas. É neste contexto que quero participar com opinião sólida e eficaz referente às queimadas no Brasil, e por que não dizer na america latina e outros países que passam pela mesma situação.

Neste trabalho será demonstrado alguns pontos em efeito cascata, que através de pesquisa de campo, aplicando o conhecimento de 24 anos de experiência em análise de falhas em máquinas e equipamentos no setor de mineração, tratando neste período de falhas em sistemas mecânicos, elétricos, hidráulicos e estruturais. Então foi possível concluir de forma objetiva e clara a causa real das queimadas nas rodovias, fazendo referência ao triangulo do fogo, motores de combustão interna, a frota brasileira de caminhões, qualidade do diesel consumido, a influencia das rodovias e finalmente o causador das queimadas.

O que motivou a desenvolver essa pesquisa foi a observação em mais de 20 anos passando de automóvel pelas BR's 262, 381 e BR116 (Rio-Bahia) essa especificamente de Governador Valadares até o entrocamento em Feira de Santana na Bahia, seguindo depois pela BR 324 e 407 com destino ao norte do estado. Neste percurso de ida e volta foi percebido por várias vezes, início de foco de queimadas, onde em alguma região não havia presença de moradores ou agricultores e até mesmo alguma pessoa passando pelo local. Mediante isto

suspeitei tratar-se de fogo iniciado pela passagem de caminhão pela rodovia. A observação in-loco mais recente foi em janeiro de 2010, coincidindo com o retorno de férias, que em uma casualidade, deparei com um incêndio recém começado (isto na BR 116 no estado da Bahia), e disse a minha esposa: - Quer ver a causa desse fogo? Ela duvidou... Devido sua dúvida me despertou o interesse em buscar uma resposta, então foi possível analisar e identificar uma provável causa supostamente real. Mediante isso não me exitei em iniciar o registro e argumentações, aqui descritas.

2 QUEIMADAS NO BRASIL: CAUSA REAL NAS RODOVIAS

2.1 – HISTÓRICO

Conforme é de conhecimento popular, todos os anos a cena se repete em certo período do ano, que compreendem normalmente os meses de julho a outubro, considerado no Brasil o período da seca. Analisando o número de queimadas registradas de norte a sul do país através do bem estruturado site de pesquisas INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), fica fácil identificar o quão preocupante é a situação, não só nos meses de seca como também nos meses de janeiro e fevereiro.

Será focado como referência geográfica o estado da Bahia por este possuir um clima seco e também possuir muitas regiões ao longo da rodovia com ausência de moradores e agricultores.

²As queimadas no Brasil cresceram muito nos últimos anos. Mas a preocupação com esse assunto já é antiga. Ainda em 1820, José Bonifácio de Andrada e Silva disse que as queimadas são um ato de “ignorância, associada à preguiça e má fé”. Um exemplo dessa escalada é que em 2001 foram registrados 145 mil focos de calor pelos satélites do Inpe contra 359 mil em 2002, ou seja, mais que o dobro. Uma média simples de 2000 a 2007 mostram 588 mil focos de calor por ano, com recordes absurdos como os de 2004, quando o Inpe registrou 1,2 milhão. As razões para tal crescimento é ampliação da fronteira agrícola e também, no caso de 2004, o clima seco. Em 2006, houve uma queda quando foram 520 mil focos, as explicações foram menor investimento do agronegócio, mais chuvas e a fiscalização intensa. O Mato Grosso é o estado que mais queimou com 33.635 focos de calor entre 2000 e 2007, seguido do Pará, com 27.468. É interessante perceber que estados nordestinos como Bahia e Piauí têm ampliado os seus registros por causa, principalmente, da especulação imobiliária com o objetivo de ampliar as áreas de cultivo da cana-de-açúcar, por causa da expansão do etanol. (Luís Indriunas).

Será a especulação imobiliária na região, uma das causas de focos de queimadas registradas nas rodovias da Bahia e Piauí? Não descartando essa hipótese, observa-se que onde a agricultura avança se faz necessária a abertura de estradas, e muitas vezes, as plantações de cana já se encontram nas margens de rodovias federais e estaduais desprezando a necessidade de abertura de novas estradas.

² <http://ambiente.hsw.uol.com.br/autores-brasileiros.htm#luisIndriunas>, acesso em 14-03-2010

Como mostrado no site do INPE,³ Cerca de 1.350 focos de queimadas foram detectados no Brasil, pelo satélite NOAA-15, durante janeiro de 2010. Este número ficou 77% abaixo do número de focos detectado em dezembro passado. Em comparação com o mesmo período de 2009, houve diminuição de 41%. As reduções mais significativas foram notadas no Mato Grosso do Sul (85%, 25 focos), Pernambuco (79, 51 focos), Ceará (77%, 121 focos), Mato Grosso (74%, 56 focos), Paraíba (73%, 40 focos), Alagoas (63%, 40 focos) e Sergipe (67%, 24 focos). Contudo, houve aumento das queimadas no sul da Bahia (89%, 340 focos), Minas Gerais (440%, 130 focos), Roraima (240%, 35 focos) e Pará (24%, 180 focos).

Estes dados reforçam a idéia de ter o estado da Bahia como referência geográfica, e também por esse destacar nos últimos 05 anos com uma média mensal de mais de 50 focos de queimadas nos meses de janeiro e fevereiro, conforme mostrado no quadro a seguir, como também no mês de janeiro de 2010 apresentar um acréscimo de 89% nos focos de queimadas.

2.2 - DADOS ESTÁTISTICOS – REINCIDÊNCIA DE OCORRÊNCIAS

Analisando os dados da tabela abaixo foi possível identificar que nos últimos 05 anos os seis estados que apresentaram a maior média mensal em focos de queimadas são: BA (51,8), PA (43,3), MS (33,06) e MT (33,03), CE (30,0), RR (28). A Bahia apresentou ser o estado com maior índice de focos de queimadas em média no período de 02 meses, e 17,18% no total do período, confirmando ser este o ponto de referência no levantamento de dados, em que a conclusão e sugestão do trabalho poderão ser aplicadas a outros estados da federação.

Na tabela é mostrado o registro de focos no período de 1º de janeiro a 1º de março, dos quais têm causas diversas comprovadas publicamente ou cientificamente, como exemplo o desmatamento ilegal, a preparação para o cultivo sem cuidados especiais necessários, e causas naturais como a descarga elétrica através dos relâmpagos, que levam ao fogo descontrolado e inconsequente, porém

³ <http://infoclima.cptec.INPE.br/>, acesso em 03/03/2010 23:00

nesse estudo a vertente será para aqueles iniciados nas margens das estradas, enfatizando que no período da seca este número aumenta de proporção.

Tabela 1- Dados acumulados em 05 anos e 02 meses, disponível no Site do INPE

Acumulados Anuais por Estados do Brasil no período 01/Jan a 01/Mar - Só um satélite, referência												
Estado	2005	Dif %	2006	Dif %	2007	Dif %	2008	Dif %	2009	Dif %	2010	Dif %
AC	3	-	-	-	-	-	3	0	5	66	2	-60
AL	141	-	99	-29	88	-11	82	-6	143	74	75	-47
AM	42	-	4	-90	13	225	41	215	27	-34	19	-29
AP	104	-	4	-96	3	-25	-	-	5	66	3	-40
BA	505	-	826	63	335	-59	616	83	349	-43	583	67
CE	735	-	122	-83	151	23	145	-3	545	275	162	-70
DF	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-33
ES	6	-	46	666	7	-84	22	214	18	-18	43	138
GO	35	-	60	71	12	-80	20	66	17	-15	34	100
MA	542	-	96	-82	233	142	127	-45	147	15	177	20
MG	50	-	156	212	49	-68	80	63	62	-22	245	295
MS	358	-	164	-54	19	-88	55	189	253	360	85	-66
MT	146	-	386	164	41	-89	37	-9	225	508	97	-56
PA	1480	-	319	-78	377	18	84	-77	107	27	220	105
PB	149	-	95	-36	48	-49	50	4	162	224	56	-65
PE	153	-	159	3	128	-19	142	10	293	106	75	-74
PI	144	-	109	-24	66	-39	79	19	75	-5	55	-26
PR	101	-	55	-45	29	-47	27	-6	42	55	42	0
RJ	3	-	13	333	4	-69	1	-75	3	200	25	733
RN	69	-	43	-37	20	-53	27	35	36	33	20	-44
RO	7	-	-	-	-	-	3	-57	9	200	8	-11
RR	290	-	183	-36	927	406	173	-81	27	-84	141	422
RS	148	-	50	-66	25	-50	53	112	114	115	24	-78
SC	26	-	31	19	7	-77	14	100	22	57	6	-72
SE	76	-	98	28	46	-53	106	130	109	2	49	-55
SP	82	-	47	-42	73	55	17	-76	67	294	49	-26
TO	40	-	76	90	16	-78	36	125	38	5	54	42
xtra	-	-	-	-	4	-	1	-75	4	300	5	25
Total	5438	-	3241	-40	2721	-16	2041	-24	2904	42	2356	-18
Total de 18701 em 05 anos e 2 meses, média de 301,6 ao mês. Entre Janeiro e Fevereiro												

A seguir algumas amostras de registro de satélites da região nordeste, destacando o estado da Bahia, com focos próximos às rodovias, no período de 27 de fevereiro a 16 de março de 2010.



Figura 1 – Focos de queimadas em 27-02-2010 às 15h56min

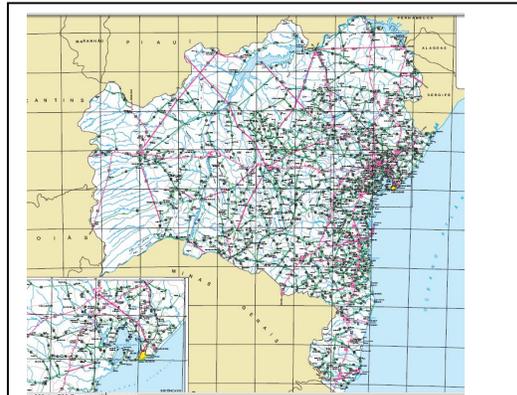


Figura 2 - Mapa rodoviário da Bahia, estradas estaduais e federais



Figura 3 - Focos de queimadas em 03-03-2010 às 23h00min.



Figura 4 – Mapa de temperatura do dia 03-03-2010.



Figura 5 - Focos de queimadas em 15-03-2010 às 22h50min.



Figura 6 - Mapa de temperatura em 15-03-2010 às 22h50min.

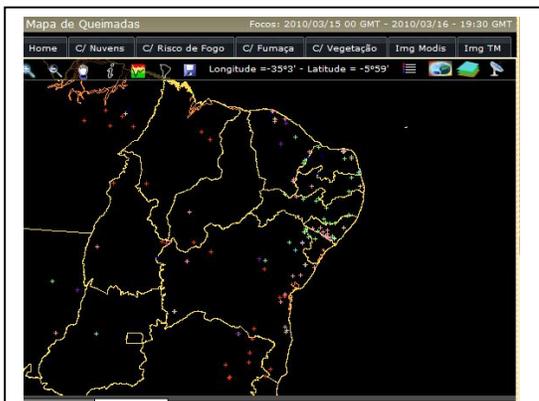


Figura 07 - Focos de queimadas em 16-03-2010 às 18h00min.



Figura 08 - Focos de Queimadas em 16-03-2010 às 23h20min.



Figura 09 – Mapa das rodovias federais do estado da Bahia



Figura 10 - Mapa de Temperatura do dia 16-03-2010 às 23h20min

Comparando os pontos de foco das imagens de satélite com o mapa rodoviário é identificado vários pontos localizados próximo à rodovia. Analisando, pois duas amostras, uma do dia 27-02 e outra do dia 16-03, tem pontos coincidentes na BR116 localizado no norte de Minas Gerais e na Bahia, depois tem pontos coincidentes nas BR's 101, 242, 324, 407, confirmando que partem das rodovias a maioria dos focos de queimadas. As demais imagens com menos focos também coincidem com as BRs. Interessante também observar que no dia 16-03-2010 os mapas apresentam uma diferença a menor do número de focos do horário de 18h00min (figura 07) para as 23h20min (figura 08), presumindo que durante a noite também acontecem novos focos de queimadas identificados pelos satélites.

2.3 - TRIANGULO DO FOGO

Para que ocorra o processo da combustão se faz necessário três elementos principais, conhecido publicamente como o triangulo do fogo. A combustão é um processo de oxidação rápida auto sustentada, acompanhada da liberação de luz e calor, de intensidade variável.

Os principais elementos da combustão que tem como efeito o fogo são:

Combustível - É o material que pode ser sólido, líquido e gasoso capaz de reagir com o comburente em uma reação de combustão, que dependerá do volume disponível para ter-se a intensidade e dureza de propagação da chama resultante.

Comburente - Esse é constituído de gás, normalmente o oxigênio que também reage com o combustível na formação da combustão.

Calor - É o agente da ignição no processo de combustão, ao ser introduzido na mistura combustível e comburente.

⁴“Até pouco tempo atrás, havia a figura do *triângulo de fogo*, que agora foi substituída pelo *TETRAEDRO DO FOGO*, pela inclusão da reação em cadeia. Os materiais naturais mais combustíveis, são aqueles ricos em matéria orgânica, quase sempre presentes, em grande quantidade, na zona rural. A velocidade de queima é menor nos combustíveis líquidos e gasosos, do que nos sólidos. Os plásticos com celulose, nem precisam de oxigênio para incendiarem.

A baixa umidade relativa do ar durante o inverno e o lançamento ao solo de pontas de cigarros acesos, também é a causa freqüente de grandes incêndios, em algumas regiões do Brasil, como a região Central no entorno de Brasília-DF.

Temperatura de Ignição: Além do combustível e do comburente, é necessária uma terceira condição para que a combustão possa se processar. Esta condição é a temperatura de ignição, que é a temperatura acima da qual um combustível pode queimar. Além do triângulo de fogo, temos também o tetraedro de fogo que, além de incluir combustível, comburente e calor, também considera a reação em cadeia, pois para o fogo se manter aceso é necessário que a chama forneça calor suficiente para continuar a queima do combustível”.

Soma-se ao triangulo do fogo e ao combustível, o capim seco nas margens das rodovias estaduais e federais, pois dependendo do volume e desidratação, ao iniciar uma combustão poderá resultar em um grande incêndio.

⁴ <http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/fogo.htm>

2.4 - MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA

⁵“O motor é um equipamento que transforma uma forma de energia, que pode ser térmica, hidráulica, elétrica nuclear, etc., em energia mecânica. Por isso, dependendo do tipo de energia que transforma, o motor pode ser classificado como motor de combustão, elétrico ou atômico. Os motores que aproveitam a energia de queima de combustíveis dentro de uma série de câmaras são chamados de motores de combustão interna. Assim como os motores diesel. O funcionamento do motor é até bem simples. Uma mistura de ar-combustível é colocada nas câmaras do motor, que após à compressão e explosão dessa mistura, movimenta o êmbolo que por sua vez dá o início ao deslocamento do veículo. O rendimento do motor a diesel é maior que motor a gasolina porque o diesel funciona a temperaturas superiores. O rendimento do motor a gasolina pode chegar até 28%. Já o motor diesel pode atingir 38%. Parte do calor gerado na queima do combustível se perde aquecendo a água no sistema de refrigeração, outra parte da energia perde-se por radiação e outra parte no cano de escape e no silencioso. A diferença básica está na mistura de ar-combustível. No motor diesel, a razão do ar injetado é bem maior do que nos motores Otto. O que significa maior compressão. E faz com que a mistura entre em combustão instantânea, iniciando o funcionamento do motor. Diferente do motor Otto (gasolina e álcool), o motor diesel não precisa de vela. No motor diesel, a taxa de compressão é maior, fazendo com que o diesel entre em combustão espontânea pelo aumento de pressão e temperatura, no tempo de compressão no cilindro do motor. Por isso, não há necessidade de faísca como no motor Otto para iniciar a queima da mistura ar-combustível, dispensando o uso da vela”.

Também é relevante e considerável a temperatura de saída dos gases na descarga, pois no processo de combustão a queima acontece a uma temperatura de aproximadamente ⁶850 °C, nos motores Otto. Conforme (Penido Filho, 1983 página 92), a temperatura dos gases na saída para a descarga dos motores OTTO é de 800°C e para motores Diesel é de 600°C.

⁵ <http://www.br.com.br/wps/portal/PortalDeConteudo>;

⁶ <http://www.bosch.com.br/br/autopecas/produtos/diesel/aquecedora.htm>, acesso 21-03-2010

Vários são os motivos que levam um motor de combustão interna a não ter a eficiência desejada, tais como: Filtros de ar obstruídos, falta de sincronismo (regulagem), falha nos bicos injetores, falha na bomba injetora e outros que estão relacionados a falta de manutenção, ou não cumprimento das recomendações do fabricante. O uso de um combustível adulterado ou contaminado também altera o desempenho de um motor levando a emitir maiores gases nocivos e principalmente a formação de fuligem no cano de descarga. A fuligem é um particulado sólido que é o acúmulo de resíduos não queimados no processo de combustão do cilindro dos motores, que irão formando uma crosta de cor acinzentada ou preta, na superfície interna do duto de descarga.



Figura 11 - o início de formação da placa de fuligem na descarga.



Figura 12 - Formação de placa de Fuligem na descarga.



Figura 13 - Deslocamento de um bloco de fuligem da descarga.

2.5 - O ÓLEO DIESEL NO BRASIL – QUALIDADE

A ANP (Agencia Nacional do Petróleo) através de resoluções propõe todas as premissas para que o diesel bem como todos os demais combustíveis chegue com a melhor qualidade ao distribuidor e ao consumidor, conforme o Art. 8º da Lei nº 9.478/1997, a Lei do Petróleo.

⁷Combustível derivado do petróleo, constituído basicamente por hidrocarbonetos, o óleo diesel é um composto formado principalmente por átomos de carbono, hidrogênio e em baixas concentrações por enxofre, nitrogênio e oxigênio e selecionados de acordo com as características de ignição e de escoamento adequadas ao funcionamento dos motores diesel. É um produto inflamável, medianamente tóxico, volátil, límpido, isento de material em suspensão e

⁷ <http://www.clubedodiesel.com.br>

com odor forte e característico. O óleo diesel é utilizado em motores de combustão interna e ignição por compressão (motores do ciclo diesel) empregados nas mais diversas aplicações, tais como: automóveis, furgões, ônibus, caminhões, pequenas embarcações marítimas, máquinas de grande porte, locomotivas, navios e aplicações estacionárias (geradores elétricos, por exemplo). Em função dos tipos de aplicações, o óleo diesel apresenta características e cuidados diferenciados.

Em um trabalho publicado em 2004 pela Sotreq, empresa de renome, concessionária da marca Caterpillar, em pesquisa apresentada constatou como qualidade estar dentro do padrão especificado pela ANP no Brasil. No comentário conclusivo da pesquisa ficou constatado a contaminação por água e impurezas, advindas de armazenamento particular das empresas e no transporte, bem como condensação nos recipientes. Ficou claro também a preocupação em melhorar a qualidade nesses quesitos para garantir a qualidade do produto, e eficiência dos motores. Pois a água no combustível em reação química com o enxofre, que no caso do diesel interiorano é de 0,3%, forma o ácido sulfúrico que é altamente corrosivo e provoca desgaste em componentes do motor, principalmente nas unidades injetoras que são os responsáveis em transformar o diesel no estado líquido para estado gasoso. Em caso de queima imperfeita da mistura ar-combustível, o diesel deixa de ser queimado sendo lançada para a descarga em forma de fuligem.

⁸Quando ocorre avaria pelo enxofre do combustível, a alteração no rendimento dos motores ocorre de forma lenta, porém constante e irreversível, acarretando, inicialmente, alteração nas folgas entre as partes móveis e terminando com a necessidade de reforma geral bastante dispendiosa...O teste do teor de enxofre indica a concentração de enxofre no óleo diesel. Os teores máximos admitidos para os dois tipos de óleo diesel ofertados no mercado brasileiro são:

-Óleo diesel Tipo "B", conhecido como diesel interiorano, com o teor máximo de enxofre de 0,35%. O "B" se distingue do "D" por sua coloração avermelhada.

-Óleo diesel tipo "D", conhecido como diesel metropolitano, com teor máximo de enxofre de 0,20%, comercializado nas capitais e suas regiões metropolitanas e no Vale do Aço, Grande Campinas, Baixada Santista, São José dos Campos e cidades próximas, no estado de São Paulo.

A qualidade do diesel no Brasil é considerada de excelente qualidade, abrindo exceção para aqueles consumidores que porventura venham adquirir o combustível contaminado com água e impurezas devido a condensação em reservatórios de armazenamento e no transporte.

⁸ http://www.sotreq.com.br/artigostecnicos/qualidade_diesel.pdf, Artigo preparado pelo engenheiro mecânico e consultor João Guilherme Maldini Pitanguy, diretor da CDU Engenharia de Equipamentos (31 – 3291-6839 e cduequipamentos@uol.com.br).

2.6 - FROTA NACIONAL DE ONIBUS E CAMINHÕES

É importante uma análise do tempo de uso de onibus e caminhões que compõem a frota nacional como meio principal de transporte terrestre de pessoas e mercadorias, principalmente a frota de caminhões devido o número superior em relação aos onibus, levando e trazendo para toda parte do país o que demanda cada região.

⁹Renovação da frota nacional de caminhões, RIO - A edição de fevereiro deste ano da revista CNT Transporte Atual, editada pela Confederação Nacional do Transporte, apresentou uma excelente matéria sobre a necessidade de renovação da frota nacional de caminhões, para atender ao Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), da qual retirei algumas informações para escrever o presente artigo.

O foco da matéria é o envelhecimento da frota nacional de 1,26 milhões de caminhões, com idade média de 18,6 anos, que contribuem significativamente para aumentar os riscos de acidentes nas rodovias do país e atuam como agentes poluidores da atmosfera. A gravidade da situação é tamanha que a quantidade de caminhões mais idosos, ou seja, com mais de 20 anos, pertencente aos autônomos, representa 45% da frota e a idade média da frota mais jovem, de propriedade das empresas, é da ordem de 11 anos. A frota das cooperativas está com 16,1 anos de idade média. Essa idade avançada da frota significa muita fumaça negra sendo liberada na atmosfera, afetando toda a população, de forma direta ou indireta. (Engenheiro Marcus Quintella, *Jornal do Brasil* 22:21 - 23/03/2009)

É interessante observar que 12 meses se passaram e a frota não foi renovada, pelo contrário ficou mais velha na mesma proporção conforme matéria citada. Somado aos caminhões atuam também a frota de ônibus na faixa aproximadamente de 450 mil unidades em operação, alguns em operação interestadual, cortando o Brasil de norte a sul de leste a oeste. Se considerar de forma otimista apenas 2% da frota de caminhões com o sistema de injeção de combustível irregular, do qual gera a fuligem incandescente, teríamos no Brasil 25.200 maçaricos acesos (saída de fogo pela descarga), prontos a dar a ignição em qualquer combustível. Outro ponto importante a destacar é a posição de saída da descarga, a frota brasileira apresenta a saída da descarga direcionada pelo lado esquerdo ou direito, para baixo (no centro) e muito raro para cima. As saídas da descarga pela direita e para a esquerda são favoráveis à emissão de fumaça nas laterais adjacentes do caminhão, como mostra as figuras 14 e 16.

⁹ <http://jbonline.terra.com.br/pextra/2009/03/23/e230326156.asp>



Figura 14 – Descarga com a saída pelo lado direito



Figura 15 – Descarga com a saída no centro para baixo



Figura 16 – Descarga com a saída pelo lado esquerdo

Conforme citação, a frota de caminhões encontra-se com uma média de idade superior a 18 anos, mas este não é um fator preponderante no estudo, o que deve ser levado em consideração é a idade ou vida de trabalho dos motores que equipam estes caminhões, que muitas vezes já foram reformados ou substituídos. Considerando também o nível de controle de manutenção preventiva desses motores, que é um trabalho de responsabilidade do frotista, que em observação da movimentação nas rodovias, nota-se que as manutenções deixam a desejar, pois muitos caminhões apresentam visualmente alta emissão de fumaça negra oriunda do processo de combustão dos motores. Nas manutenções preventivas deve ser considerada a troca do filtro de ar, regulagem de válvulas, análise de desgaste ou eficiência dos injetores, e inspeção visual na saída da descarga, pois esse é um ótimo indicador de rendimento do motor.

2.7- RODOVIAS BRASILEIRAS

As principais rodovias brasileiras bem como a BR 116 e BR 101 que passam pelo estado da Bahia ligando a região sudeste à nordeste, apresentam em vários trechos a falta da 3ª faixa alternativa e somente o acostamento, e na margem do acostamento grande quantidade de vegetação como o capim (figuras 17, 18 e 19), que na época da seca desidrata tornando-se um combustível com alto poder de ignição. É interessante observar que esse tipo de vegetação está presente em grande parte das rodovias brasileiras. Outro fato relevante analisado é que os caminhoneiros conscientes da baixa velocidade, ignoram as leis de transito e trafegam no acostamento (Figura 18) para dar passagem a veículos de passeio ou

outro caminhão com velocidade superior a sua, é nesse momento que o cano de descarga aproxima-se do material combustível (Figura 19) presente na margem do acostamento. As figuras 20 e 21 mostram pontos com focos de queimadas em aclives próximo a curva.



Figura 17 - Pista sem a 3ª faixa e capim verde à margem

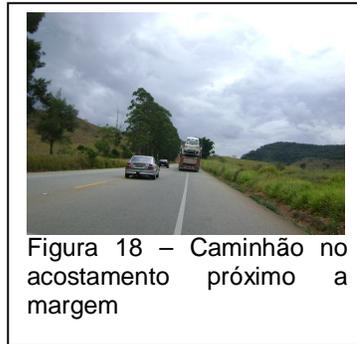


Figura 18 - Caminhão no acostamento próximo a margem

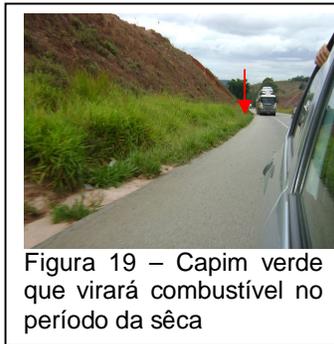


Figura 19 - Capim verde que virará combustível no período da seca

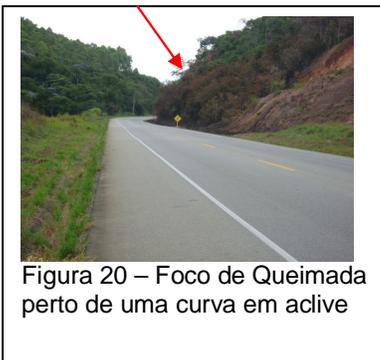


Figura 20 - Foco de Queimada perto de uma curva em aclive



Figura 21 - Foco de queimada na saída de uma ponte próximo a curva em aclive.

2.8 - O FATO – FULIGEM INCANDESCENTE

Como exemplo é apresentado um caso de foco de queimada na BR 262 que liga Minas Gerais ao Espírito Santo, especificamente na altura do Km 176 no município de São Domingos do Prata. Esse fato serve de referência para as outras rodovias brasileiras estaduais e federais inclusive as localizadas no estado da Bahia, observa-se o seguinte fato: Em janeiro deste ano um fogo iniciou e não progrediu (figura 23) devido um pouco de verde presente, isso aconteceu em um ponto em que um caminhão supostamente com o sistema de injeção desregulado soltando fuligem pela descarga (figura 22) mudou a marcha e jorrou um jato de fuligem incandescente à sua direita, fuligem semelhante a figura 24. Devido não ter a 3ª faixa, a distância entre o cano de descarga e o capim à margem do acostamento foi suficiente para iniciar a queimada. O local trata-se de um aclive próximo a uma curva, ponto em

que normalmente se faz necessário que o caminhoneiro reduza a marcha do caminhão na busca de maior torque e potência do motor para vencer esse aclive com velocidade compatível. No momento de aceleração do motor o conjunto vibra desde a carcaça do motor até o cano de descarga, nesse momento a placa de fuligem acumulada e incandescente deslaca, sendo jorrada pela pressão de saída da descarga no capim seco (combustível) exposto na margem da estrada.



Figura 22 – Saída da descarga pelo L.D



Figura 23 – Foco de queimada no acostamento do L.D



Figura 24 – Acúmulo de fuligem na saída da descarga

Neste contexto se apenas um caminhão estiver com o sistema desregulado proporcionando a emissão de fuligem incandescente, ao fazer um percurso como por exemplo, de Belo Horizonte no estado de Minas Gerais a Salvador na Bahia, este caminhão contribuirá com um número relevante de focos de queimadas, principalmente no início dos aclives próximos as curvas, se a descarga tiver a saída pela direita, e nos pontos de ultrapassagem se a descarga tiver a saída pela esquerda. Este detalhe da localização dos focos de queimadas nas margens das rodovias foi observado e confirmado nas Br's 262, 381, 101, 116, 324, 242 e 407, por onde passei nos últimos anos.

A figura 26 representa um caminhão próximo ao acostamento com a saída da descarga pela direita, e na figura 27 observa-se a probabilidade de ocorrência de queimada no lado esquerdo da estrada para os caminhões com a saída da descarga pelo lado esquerdo.

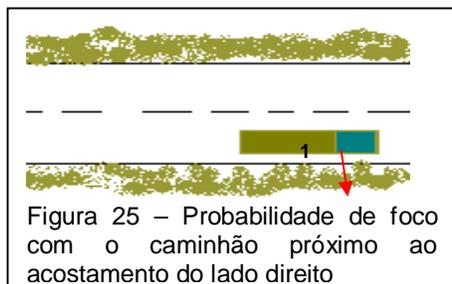


Figura 25 – Probabilidade de foco com o caminhão próximo ao acostamento do lado direito

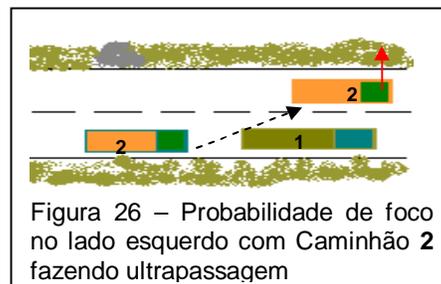


Figura 26 – Probabilidade de foco no lado esquerdo com Caminhão 2 fazendo ultrapassagem

Em ambas as situações em que ocorra o expelimento de fuligem incandescente e encontrando o capim seco nas condições ideais de ignição o tetraedro do fogo estará formado.

2.8.1 Tamanho do Flocos de Fuligem - Velocidade - Temperatura

Os dados foram coletados em um motor com potência de 320 HP a 1500 RPM livre, com temperatura do motor de 85 graus indicado no painel, sem sobrecarga.



A temperatura registrada de 93,5 graus corresponde a fumaça expelida. A temperatura da fuligem incandescente não foi captada, porém quando a mesma encontrar-se na cor rubro, a temperatura é próxima ao valor da brasa do carvão de churrasqueira em torno de 400 a 600 graus, o que propicia a ignição no capim seco.

3 CONCLUSÃO

É sabido que o Brasil contribui com participação efetiva na emissão de gases através da fumaça que resultam no efeito estufa. Um percentual dessa fumaça causadora do efeito estufa tem origem baseada no estudo apresentado, sendo uma fonte passível de correção que depende diretamente da ação dos envolvidos. Cabe a cada envolvido com sua respectiva responsabilidade agir de forma consistente no combate da causa raiz do problema, que como foi visto está nas mãos do homem a solução, bem como, sai das mãos do homem a causa que em efeito cascata através do combustível queimado irregularmente alimenta a chama.

Com o objetivo de reduzir os focos de queimadas causadas por saída de fuligem incandescente do cano de descarga dos caminhões, primeiro passo seria que todos os caminhões enquadrassem nos requisitos ideais de emissão dos motores, não emitindo fumaça preta carregada de fuligem sólida. Porém, para que toda a frota nacional seja renovada demandará tempo e talvez incentivo do governo. Todavia se todos os caminhões e onibus da frota nacional tivessem o cano de descarga direcionada pra baixo no centro conforme mostra a figura 15, a redução a zero de focos por essa causa seria garantida. Atuando nesse quesito que é a mudança da saída da descarga para baixo e no centro, a parte em que o Brasil contribui através dos focos de queimadas registradas com emissão de gases será reduzido, revertendo em crédito de carbono.

Posso concluir que a maioria das queimadas do Brasil que margeiam as estradas federais e estaduais tem como origem a ignição no capim seco, sendo essa ignição causada por expelimento de flocos de fuligem incandescente que saem das descargas dos caminhões em que o motor encontra com a queima irregular, e que tem a descarga com saída pelo lado direito ou pelo lado esquerdo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://sigma.cptec.inpe.br/queimada/relat.html>, acesso em 27-02-10 à 16-03-2010;

<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/fogo.htm>, acesso em 01-03-2010;

http://www.clubedodiesel.com.br/?page_id=733, acesso em 01-03-2010;

<http://www.anp.gov.br/?pg=20179&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1268938661791-> acesso 16-03-2010 -21:15;

<http://www.br.com.br/wps/portal/PortalDeConteudo>, acesso em 01-03-2010 às 22:45;

http://www.sotreq.com.br/artigostecnicos/qualidade_diesel.pdf;

<http://jbonline.terra.com.br/pextra/2009/03/23/e230326156.asp>;

<http://ambiente.hsw.uol.com.br/queimadas3.htm> 01-03-2010;

http://www.conpet.gov.br/comofazer/comofazer_int.php?segmento=&id_comofazer_serie=6, acesso em 16-03-2010;

<http://www.bosch.com.br/br/autopecas/produtos/diesel/aquecedora.htm>, acesso 21-03-2010;

Penido Filho, Paulo. Motores de combustão interna. 1ª edição. Belo Horizonte. LEMI S/A, 1983.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Instrumentos de Pesquisa Utilizados na Coleta de Dados

- Paquímetro 6 polegadas - de uso particular;
- Câmera Fotográfica Sony DSC- S750 - de uso particular;
- Anemômetro Minipa - cedido sem ônus pela VALE S/A;
- Câmera Termográfica Flir – cedido sem ônus pela VALE S/A.