

QUEIMADAS NO BRASIL: ESTUDO SOBRE UMA CAUSA REAL NAS RODOVIAS DO ESTADO DA BAHIA

EDMAR VIANA DE FREITAS¹

¹Técnico Mecânico Especializado numa empresa de mineração e Prof. de Escola Técnica Profissionalizante no curso de Mecânica (freitas.edmar@oi.com.br).

RESUMO: Apesar da atual necessidade de melhorar o ambiente em vivemos, verifica-se um aumento no número de focos de queimadas em torno das estradas. Diante deste fato é importante o seu entendimento para propor ações sólidas para a sua solução. O presente estudo tem como objetivo identificar uma das causas reais de queimadas nas margens de rodovias, analisando os fatores necessários para início de um fogo, os motores à diesel, a qualidade do óleo diesel distribuído no Brasil e da fuligem que sai do cano de descarga dos caminhões. Foi feito um estudo e a medição da temperatura da fumaça que sai do cano de descarga de um caminhão. Discute-se que o envelhecimento da frota de caminhões e ônibus que trafegam pelas estradas, somado ao cano de descarga estar direcionado para a esquerda ou direita, emitindo fuligem incandescente, inicie queimadas quando encontram o capim seco que margeia as estradas. Sendo uma causa real de incêndio, ajuda a desmistificar várias causas hipotéticas e permite a sugestão de ações imediata no combate ao fogo que tanto ajuda a aumentar o efeito estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Estradas, fuligem, motor diesel, queimadas

BURNS IN BRAZIL: A STUDY ON A REAL CAUSE ON THE HIGHWAYS IN THE STATE OF BAHIA

ABSTRACT: Despite the current necessity to improve the environment we live in, there is an increase in the number of fire spots around the roads. Given this fact is important for understanding its solid propose actions to solve them. This study aims to identify one of the real cause of fires at road borders, analyzing the factors necessary for start of a fire, the diesel engines, the quality of diesel oil allotted in Brazil and the soot that comes out of the discharge pipe trucks. Also, a study and measure the temperature of the smoke coming out of the discharge pipe from a truck. It is argued that the old trucks and buses on the roads, coupled with the discharge pipe from being directed to the left or right, sending soot incandescente, start fires when they find the dry grass that borders the roads. Being a real cause for fires, helps demystify several hypothetical causes and allows the suggestion of immediate actions to combat the fire which both helps increase the greenhouse effect.

KEYWORDS: Roads, soot, diesel engine, burning

INTRODUÇÃO

Devido aos constantes apelos da natureza que reage em respostas às perturbações que altera o seu ritmo, consequência de desenfreadas ações humanas, o homem sente a necessidade de reação a esta situação. Líderes mundiais se reúnem com o objetivo de definir metas com relação ao meio ambiente, no intuito de minimizar os impactos nocivos a natureza. Muitas vezes essas metas e

objetivos definidos são obscuros e ineficazes, diante deste contexto este artigo pretende contribuir com uma opinião sólida e eficaz referente às queimadas no Brasil.

O motivador da pesquisa foi a observação de várias queimadas de beira de estrada em mais de 20 anos transitando 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 foi percebido por várias vezes, início de foco de queimadas, em locais que não havia presença de moradores, agricultores e pessoas transitando. Surgindo a hipótese de o fogo ser iniciado pela passagem de caminhão pela rodovia.

Todos os anos nos meses de julho a outubro, período da seca, ocorre aumento no número de queimadas registradas de norte a sul do país, por meio do site de pesquisas INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Esta situação é preocupante e que ocorre também nos meses de janeiro e fevereiro. Assim, Indriunas (2010) indica que durante o período de 2000 a 2007 o INPE registrou uma média 588 mil focos de calor por ano, valor que tem aumentado com o passar dos anos. Uma das razões que explica aumento é a ampliação da agricultura. No caso específico da Bahia e do Piauí o aumento nos registros deve-se a especulação imobiliária devido ao crescimento do comércio do etanol, consequentemente aumentando das plantações de cana-de-açúcar.

O foco da pesquisa foi o estado da Bahia, devido este possuir um clima seco e também possuir muitas regiões ao longo da rodovia com ausência de moradores e agricultores.

De acordo com o INPE, cerca de 1.350 focos de queimadas foram detectados no Brasil, pelo satélite NOAA-15, durante janeiro de 2010. Ocorrendo aumento das queimadas no sul da Bahia (89%, 340 focos), Minas Gerais (440%, 130 focos), Roraima (240%, 35 focos) e Pará (24%, 180 focos). Nos últimos cinco anos o estado da

Bahia se destaca com uma média mensal de mais de 50 focos de queimadas nos meses de janeiro e fevereiro, como também no mês de janeiro de 2010 apresentando um acréscimo de 89% nos focos de queimadas.

Os motivos para as queimadas são diversos, comprovados publicamente ou cientificamente, por exemplo, o desmatamento ilegal, a preparação para o cultivo sem cuidados especiais necessários, além de causas naturais como a descarga elétrica através dos relâmpagos. Nesse estudo porém, a vertente será para aqueles iniciados nas margens das estradas, enfatizando que no período da seca este número aumenta de proporção.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi baseado em dados obtidos de bibliografias ou sites da internet e em medições de temperatura de descarga em um motor de 320HP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras a seguir são 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.

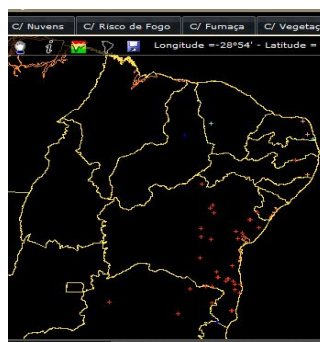


Figura 1. Focos de queimadas em 27-02-10 às 15h56min. Fonte: INPE



Figura 2. Focos de queimadas em 03-03-10 às 23h00min. Fonte: INPE

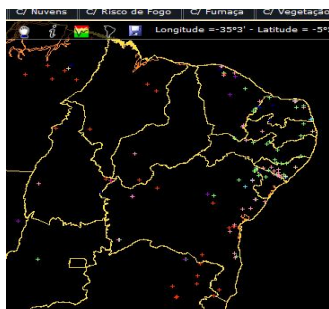


Figura 3. Focos de queimadas em 16-03-10 às 18h00min. Fonte: INPE

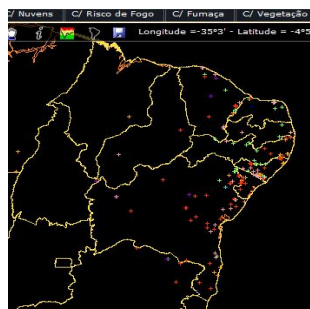


Figura 4. Focos de Queimadas em 16-03-10 às 23h20min. Fonte: INPE



Figura 5. Mapa das rodovias federais do estado da Bahia. Fonte: INPE

Comparando-se os pontos de foco de queimadas nas imagens de satélite com o mapa rodoviário são identificados vários pontos localizados próximo à rodovia. As amostras do dia 27/02/2010 (Figura 1) e de 16/03/2010 (Figura 3), 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 um menor número de focos no horário de 18h00min (Figura 3) para as 23h20min (Figura 4), presumindo que durante a noite também acontecem novos focos de queimadas identificados pelos satélites.

Triângulo do fogo - Para que um fogo se inicie é preciso que ocorra o processo da combustão, necessitando de três elementos principais, o chamado triângulo 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** (material que pode ser sólido, líquido e gasoso capaz de reagir com o comburente em uma reação de combustão); **comburente** (é constituído de gás, normalmente o oxigênio que também reage com o combustível na formação da combustão) e o **calor** (agente da ignição no processo de combustão, ao ser introduzido na mistura combustível e comburente). O site do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ, 2010) completa que é necessário uma terceira condição para que a combustão possa se processar, a **temperatura de ignição**, que é a temperatura acima da qual um combustível pode queimar, passando a chamar de tetraedro do fogo.

No caso específico do presente estudo e relativo ao triângulo do fogo o ***combustível*** é o capim seco nas margens das rodovias estaduais e federais, o ***comburente*** é abundante e a discussão será sobre o ***calor*** e a ***temperatura de ignição***.

Motores de combustão interna - De acordo com informações do site Club do Diesel (CLUBE DO DISESL, 2010) o processo pelo qual passa o motor a diesel para seu funcionamento é realizado em altas temperaturas. Uma parte do calor gerado na queima do combustível é perdida

no sistema de refrigeração, outra parte perde-se por radiação e uma terceira desaparece no cano de escape e no silencioso.

Segundo as informações da empresa Bosch (BOSCH, 2010) a temperatura de saída dos gases na descarga, no processo de combustão, a queima acontece a uma temperatura de aproximadamente 850 °C, nos motores Otto. Segundo Penido Filho (1983) por sua vez, a temperatura dos gases na saída para a descarga dos motores OTTO é de 800°C e para motores Diesel é de 600°C.

Vários são os motivos que levam um motor de combustão interna a não ter a eficiência desejada, entre elas está 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, conforme mostra a Figura 6.



Figura 6 – Desplacamento de um bloco de fuligem da descarga.

Qualidade do óleo diesel no Brasil - A Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2010) propõe através de resoluções 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.

Pitanguy (2004) em sua pesquisa sobre a qualidade do diesel no Brasil concluiu que o óleo diesel é contaminado por água e impurezas, advindas de armazenamento particular das empresas e no transporte, bem como condensação nos recipientes. Esta contaminação diminui a eficiência do motor, levando a formação de fuligem.

Nossa premissa é de que a contaminação do combustível aliado a frota de caminhões velhos contribui para formação de queimadas nas rodovias pelo Brasil

Conforme colocado por Quintella (2009) o envelhecimento da frota nacional de caminhões contribui para aumentar os riscos de acidentes nas rodovias e auxilia na poluição da atmosfera, a fumaça negra liberada na atmosfera afeta toda a população.

Caminhões e ônibus somam aproximadamente 450 mil unidades em operação. Os caminhões com o sistema de injeção de combustível irregular, gera a fuligem incandescente, ou seja, 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 raramente para cima, como em outros países. As saídas da descarga pela direita e para a esquerda são favoráveis à emissão de fumaça nas laterais adjacentes do caminhão.

De acordo com Quintella (2009) 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 destes caminhões, que muitas vezes já foram reformados ou substituídos. Considerando-se também a manutenção preventiva desses motores, 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.

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 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 de sua baixa velocidade, ignoram as leis de transito e trafegam no acostamento para dar passagem a veículos de passeio ou outros caminhões com velocidade superior a sua, e nessas ocasiões, o cano de descarga aproxima-se do material combustível presente na margem do acostamento.

A fuligem incandescente - Como exemplo apresenta-se 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. Em janeiro deste ano, foi observado um fogo na vegetação que iniciou e não progrediu (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) mudou a marcha e jorrou um jato de fuligem incandescente à sua direita. Devido a não ter a 3ª faixa na pista, 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 se desprende, sendo jorrada pela pressão de saída da descarga no capim seco (combustível) exposto na margem da estrada.

Este detalhe e a localização dos focos de queimadas nas margens das rodovias foi observado e confirmado nas Br's 262, 381, 101, 116, 324, 242 e 407.

Tamanho do floco de fuligem - Velocidade e Temperatura. Foram registrados dados para um motor com potência de 320 HP a 1500 RPM livre, com temperatura do motor de 85⁰ conforme indicado no painel, sem sobrecarga.

A temperatura da fumaça expelida

registrada foi de 93,5⁰C. A temperatura da fuligem incandescente não foi captada, porém quando a mesma encontrar-se na cor rubro, está próxima ao valor da brasa do carvão de churrasqueira em torno de 400 a 600⁰C, o que propicia a ignição no capim seco.

Pode-se concluir assim que a maioria das queimadas do Brasil à beira de estradas federais e estaduais, possam ter como origem a ignição no capim seco, causada por expelimento de flocos de fuligem incandescente que saem das descargas dos caminhões em que o motor se encontre com a queima irregular, e que tenha a descarga com saída pelo lado direito ou pelo lado esquerdo. Deve-se notar ainda, que essa realidade deve estar mais relacionada aos períodos secos do ano (baixa umidade relativa do ar) e épocas em que a vegetação encontra-se também seca.

Segundo Andrade et al. (2009), nas margens da BR-101 região de Paraty, estado do Rio de Janeiro, a principal origem das queimadas de beira de estrada parece ser mesmo o vandalismo, uma vez que a região é muito úmida, o ano todo.

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. Outro passo seria o direcionamento do cano de descarga para baixo no centro, que também reduziria os focos por essa causa.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2010. Disponível em:

<http://www.anp.gov.br/?pg=20179&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1268938661791>, Acesso em: 16 março 2010.

ANDRADE, C.F.A., ARAÚJO S.B. & S.L. VELLOSO, 2009. Podem as Bitucas de Cigarro Iniciar Incêndios na Beira da Rodovia Rio-Santos (BR-101), Região de Paraty?. Revista BE-597 Educação Ambiental, v.2: 62-70. Disponível em : http://www2.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/revistas/be597_vol2_10.pdf Acesso em: julho, 2010.

BOSCH, 2010. Sistemas diesel. Disponível em: <http://www.bosch.com.br/br/autopecas/produtos/diesel/aquecedora.htm>. Acesso em: 21 março 2010.

CLUBE DO DISESL, 2010. Força diesel. Disponível em: http://www.clubedodiesel.com.br/?page_id=733. Acesso em: 01 março 2010.

INDRIUNAS, Luís, 2010. A história das queimadas no Brasil. Disponível em: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/queimadas3.htm>. Acesso em: 01 março 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2010. Disponível em: <http://www.inpe.br> Acesso em: 20 de março 2010.

PENIDO FILHO, P. **Motores de combustão interna**. 1. ed. Belo Horizonte: Lemi, 1983.

PITANGUY, João Guilherme Maldini, 2004. Qualidade do diesel no Brasil. Disponível em: http://www.sotreq.com.br/artigostecnicos/qualidade_diesel.pdf.

Acesso em: 03 março 2010.

QUINTELLA, Marcus, 2009. Renovação da frota nacional de caminhões. Disponível em: <http://jbonline.terra.com.br/pextra/2009/03/23/e230326156.asp> Acesso em: 21 março 2010.

UFRRJ, 2010. Riscos de acidentes na Zona Rural - Riscos de Incêndio. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/fogo.htm> , Acesso em: 01 março 2010.