

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DOS IMPACTOS PROVENIENTES DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS OCASIONADAS PELA PRÁTICA DAS QUEIMADAS EM MATO GROSSO.

Carlos Mendes – Universidade Federal de Mato Grosso – cm.mendes@uol.com.br

Cristiane Oliveira – Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso - cmarcelaoli@gmail.com.br

Resumo

Os resultados adversos acarretados pela prática das queimadas são inúmeros. Atingem diversas áreas: transporte, meio ambiente, energia, economia e principalmente a saúde da população. O objetivo foi estimar e avaliar as perdas econômicas, relacionadas à saúde humana, ocasionadas pela ocorrência das queimadas no Estado de Mato Grosso, nos anos de 2000 a 2007. As informações referentes às doenças, associadas ao aparelho respiratório, as quais representam em média 20% do total das morbidades e mortalidades, são provenientes do Ministério da Saúde (DATASUS), e as queimadas, do INPE/CEPTEC. Método dos Custos Evitáveis (MCE) empregado relaciona à poluição ambiental e seu comprometimento a saúde humana. Os resultados evidenciaram, que no ano de 2000 a 2007, teria-se evitado um gasto médio de dois bilhões de reais, representando variações de 5,31% a 19,38% do PIB mato-grossense.

Palavras chaves: Queimadas, Custos Evitáveis, Doenças Respiratórias.

Classificação JEL: I11, I18.

ABSTRACT

Many are the harms which result from the burning practice. The consequences of fires affect different areas: transport, environment, energy, economy and mainly the population's health. The purpose of this study is to evaluate and quantify the economic losses related to the human health in consequence of fires in Mato Grosso State, between 2000 and 2007. The information presented in this study concerning diseases of the respiratory system, which represent 20% of the total death and morbidity rates, were taken from DATASUS – Health Ministry, while those concerning burns were taken from INPE/CEPTEC. The Avoidable Costs Methodology relates the environmental pollution to its consequences to the human health. The results claimed that, from 2000 to 2007, an average cost of R\$ 2 billion could have been avoided, representing, for the period, variations between 5,31% and 19,38% of the mato-grossense PIB.

Key words: Burnings; Avoidable Costs; Respiratory Diseases.

JEL Classification: I11, I18

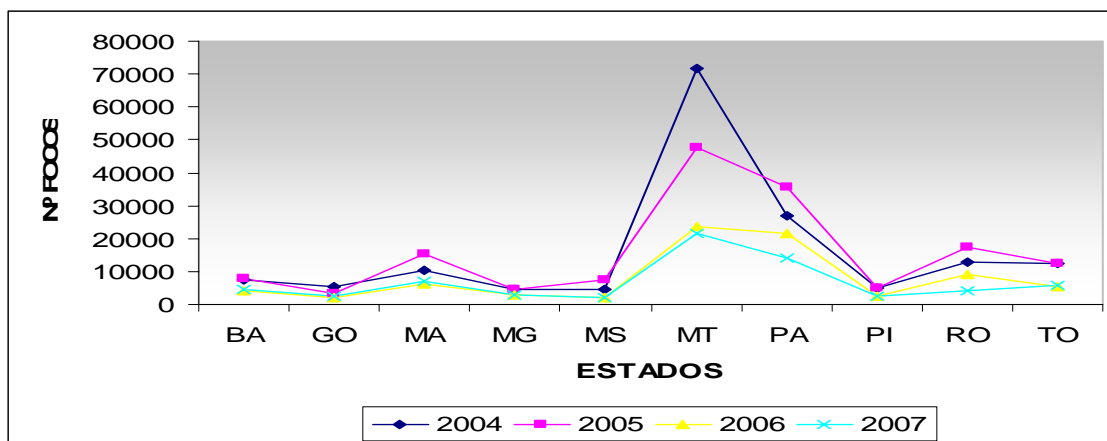
INTRODUÇÃO

No Brasil, assim como na América do Sul, a quase totalidade das queimadas é causada pelo Homem, por razões muito variadas: limpeza de pastos, preparo de plantios, desmatamentos, colheita manual de cana-de-açúcar, vandalismo, balões de São João, disputas fundiárias, protestos sociais entre outros; com mais de 300.000 queimadas o país ocupa o 5º lugar entre os países poluidores (CPTEC/INPE).

Em 2004 os estados brasileiros que mais se destacaram em número de queimadas foram: Mato Grosso (38%), Pará (27%), Maranhão (10%) e Tocantins (7%). O estado de Mato Grosso aparece em 1º lugar não somente no quesito queimadas, mas também lidera o ranking de maior área desmatada da Amazônia Legal, em consequência disto, segundo dados do IBGE/DATASUS, as doenças do aparelho respiratório correspondem uma média de 20% do número de internações e de óbito, esses foram pontos fundamentais para a escolha dessa área de estudo.

No entanto, após 2004, conforme o gráfico 01 abaixo, em Mato Grosso, observou-se uma queda no número de focos, e esta redução se deve as pressões sociais e ambientais crescentes, decorrente do estado crítico alcançado em 2004, considerado o pior dos últimos registrados com aproximadamente 70.000 focos. Paralelamente, os outros estados, como Pará, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Pará, Maranhão, apresentaram crescimento no número de focos.

Gráfico 01: Número de focos dos 10 Estados do Brasil que se destacaram, no período de 2004 a 2007.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do CPTEC/INPE.

As consequências das queimadas atingem diversas áreas como: transporte, meio ambiente, energética, econômica e principalmente a saúde da população. Os efeitos da poluição atmosférica à saúde humana têm sido amplamente estudados em todo mundo. Os estudos epidemiológicos evidenciam um aumento de doenças respiratórias e cardiovasculares e da mortalidade associadas à exposição a poluentes atmosféricos, principalmente nos indivíduos mais suscetíveis que são as crianças e os idosos.

Os problemas ocasionados pela poluição do ar, em decorrência das queimadas dentro e fora do estado de Mato Grosso causam sérios prejuízos ao bem-estar (saúde e comodidade) da população. Nesta área, durante a estação seca, tipicamente compreendida entre os meses de junho a outubro, grandes quantidades de focos de queimadas são detectadas por satélites do Centro de Previsão do Tempo de Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE), levando a uma exposição aguda por um período relativamente curto de 3 a 5 meses. Esta afeta diretamente a população provocando desde doenças como tosses, bronquites e crises de asma, até casos mais graves como internações por problemas respiratórias e cardiovasculares, os danos causados por essa prática inconsequente pode ter uma resposta, às vezes irreversível.

O objeto de investigação deste estudo constitui na mensuração do valor monetário dos custos que seriam evitados e o aumento da produtividade que seria obtido. Estes constituem não só informativos importantes, para determinarem os prejuízos causados à população, mas também indicadores precisos que poderão ser utilizados para redirecionar recursos para projetos que possibilitem a diminuição das queimadas no estado de Mato Grosso. Os custos, nestes casos, podem ser diretos, ou seja, quando são baseados nos custos das doenças, ou então indiretos, quando são baseados nos valores que deixaram de ser gerados devido à perda de uma vida humana e a perda dos dias em que o indivíduo deixou de trabalhar (atividade restrita). Em termos específicos, o presente trabalho busca estimar e avaliar os benefícios econômicos relacionadas à saúde humana decorrente das queimadas, que seriam auferidos, no estado de Mato Grosso, no período de 2000 a 2007.

2. QUEIMADAS E A SAÚDE HUMANA

As queimadas estão amplamente inseridas no processo produtivo Amazônico, na qual Mato Grosso está inserido, é um dos elementos que impulsiona a expansão agrícola na região. As queimadas desta região decorrem do modelo de ocupação e uso do solo com o desmatamento de grandes áreas e, conseqüentemente, a queima da vegetação, levando à liberação de gases e de material particulado. A emissão de gases (como: Monóxido de Carbono (CO), Óxido de nitrogênio (NO_x), Óxido nítrico (NO) e o Dióxido de nitrogênio (NO₂ .)) e material particulado (fuligem) na atmosfera deriva principalmente de veículos, indústrias e da queima de biomassa. As fontes estacionárias e grandes frotas de veículos concentram-se nas áreas metropolitanas localizadas principalmente no sudeste do Brasil, enquanto a queima de biomassa ocorre em maior extensão e intensidade na Amazônia Legal, situada na região norte e parte do centro-oeste do país, a qual compreende nove estados brasileiros (Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Acre, Amapá, Tocantins e Maranhão). Segundo o inventário brasileiro de emissões de carbono, 74% das emissões ocorrem através das queimadas na Amazônia, em contraste com 23% de emissões do setor energético¹.

O uso do fogo é uma prática comum e de baixo custo utilizada para preparar a terra. Todo ano na estação seca, agricultores e fazendeiros queimam suas terras para converter florestas em áreas de lavouras e pastagens, e/ou para controlar a proliferação de plantas invasoras, pois, as árvores derrubadas e queimadas produzem cinzas ricas em nutrientes que fertilizam o solo e, no curto prazo, aumentam sua produtividade. Sem o fogo, certamente os proprietários rurais teriam que investir na compra de máquinas pesadas para remover as árvores caídas e gastar tempo roçando com facões as ervas daninhas que invadem as pastagens (Alencar *et al.*, 1997; Nepstad *et al.*, 1999a, 2001). Justamente nesta época as florestas, cerrados, campos e plantios de culturas perenes da região estão mais susceptíveis ao fogo, e muitos desses ecossistemas pegam fogo acidentalmente.

¹ Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, *Inventário Nacional de emissões de gases de efeito estufa*, 2005.

Nesse sentido, a racionalidade do produtor face à restrição de recursos, tais como baixa oferta de mão de obra, baixa rentabilidade agrícola, inexistência de alternativas economicamente viáveis e baixa qualidade do solo para a agricultura podem explicar a utilização intensa do fogo nas atividades agropecuárias (Nepstad *et al.*, 1999a,b, 2001). Devido a todos esses fatores o processo de derrubada e queimada se tornou o instrumento predominante para o preparo do solo na região Amazônica, sobretudo em pequenas e médias propriedades (Homma *et al.*, 1993).

Sendo assim, estes benefícios do fogo denominados externalidades positivas, são contrabalançados pelos prejuízos, externalidades negativas, que podem causar às propriedades privadas e à sociedade como um todo.

Segundo Bellia (1996), externalidades ou deseconomias externas é um conceito econômico usado para compreender como a economia e a formação de preços frequentemente deixa de incorporar os aspectos sociais, ambientais e sanitários. Em outras palavras, é a comparação entre os custos e benefícios adicionais, a qual pessoas se beneficiam sem um custo suplementar e o qual os benefícios ou prejuízos são socializados. Como exemplo disto, temos os “benefícios econômicos”, anteriormente reportados, que as queimadas trazem aos agricultores, fazendeiros e à população em geral mediante os preços dos produtos alimentícios.

Contudo, as externalidades negativas causada pelas queimadas são inúmeras, refletem custos econômicos público e privado para toda a população, entre eles podemos citar: prejuízo para os fazendeiros e agricultores quando o fogo escapa de controle, drástica redução da visibilidade no trânsito, fechamento de aeroportos e escolas, o aumento de acidentes no tráfego, interrupção do fornecimento de energia elétrica, destruição de biota² pelo fogo, aquecimento global, níveis péssimos da qualidade do ar, aumento na incidência de doenças, diminuição de produtividade, restrição das atividades de lazer e de trabalho, efeitos psicológicos e custos econômicos.

² Conjunto de seres vivos, animal ou vegetal, de uma região.

Embora haja certo consenso quanto ao malefício do fogo sobre o aumento dos casos desse tipo de doença, ainda não existe uma concepção formada em relação aos tipos específicos de enfermidades do aparelho respiratório que o excesso de fumaça no ar pode causar. Dado este fato, as informações foram trabalhadas de forma agregada. Sendo assim, enfocam-se os efeitos da poluição do ar sobre as doenças do aparelho respiratório cuja associação é mais fácil demonstrar.

Na tabela 01 abaixo são apresentadas em percentuais as internações segundo o Capítulo CID – 10³. Nela destacaram-se, de forma mais incisiva, as doenças infecciosas e parasitárias, as do aparelho respiratório, circulatório e digestivo, gravidez parto e puerpério. Na seqüência são apresentadas as doenças, com menores incidências como: neoplasia, endócrinas, mentais, sistema nervoso, etc.

Dentre as destacadas percebe-se que as internações por doenças do aparelho respiratório se destacam, em primeiro lugar, frente às outras doenças notificadas. Essas representam em torno de 20% do total no período de 2000 a 2004 e sofre pequenas oscilações entre 1% a 3% nos anos seguintes, passando a ocupar o segundo lugar em internações, atrás apenas das internações originárias de gravidez parto e puerpério. Todavia, apesar deste retrospecto de queda apresentada, ainda possui um percentual elevado de internações frente às outras doenças, no Estado de Mato Grosso.

Tabela 01 – Internações por Ano competência segundo Capítulo CID -10, em percentual, período de 2000 – 2007, em MT.

Causa Internações/Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
I. Doenças infec. e parasit.	6,11	6,81	9,46	11,28	9,03	9,64	9,09	8,41
X. Doenças do ap. respiratório	22,87	23,15	21,55	19,87	19,73	16,56	15,44	16,00
IX. Doenças do aparelho circulatório	9,32	9,59	9,60	9,67	9,08	8,95	8,33	8,41
XI. Doenças do ap. digestivo	12,45	11,82	9,65	9,16	9,39	9,46	8,89	9,25
XIV. Doenças do ap. geniturinário	9,14	8,33	7,47	7,54	7,61	7,47	7,83	7,94
XV. Gravidez parto e puerpério	20,24	20,01	19,96	18,91	20,88	22,50	23,23	22,09
Outra	19,88	20,28	22,31	23,57	24,28	25,41	27,20	27,89
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do DATASUS.

³ Classificação Internacional de Doenças nº.10.

Comparando os dados da Tabela 01 com os valores apresentados no Gráfico 01 (pg. 04) percebe-se que após 2004 houve queda, tanto nos número de focos como de internações por doenças respiratórias, evidenciando uma relação direta entre as queimadas e as internações e, conseqüentemente as mortes por doenças do aparelho respiratório.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como fonte de dados às informações provenientes do sistema DATASUS do Ministério da Saúde, IBGE e da Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (SEPLAN/MT), no período de 2000 a 2007.

A metodologia consiste na adaptação do instrumento utilizado por Motta (1998), Úga (2002), e Mendes & Silva (2008), para avaliar monetariamente os benefícios das morbidades e mortalidades associadas às praticas das queimadas, consiste na aplicação dos métodos de produção marginal e dos bens substitutos.

O método de mercado de bens substitutos procura avaliar os gastos defensivos e custos evitados, ou seja, o quanto a população evitaria gastar com doenças do aparelho respiratório decorrentes do fogo, que poderia ser utilizados em gastos defensivos, através de projetos para controle e redução das queimadas.

O método de produção marginal busca estimar o valor dos impactos negativos em termos de produção sacrificada ou perdida. É o caso da perda econômica da região mato-grossense decorrente da perda de capital humano que geraria produtividade durante toda a sua vida, por dias e anos de vidas não trabalhados. Entretanto, sua desvantagem é a desvalorização dos idosos, por não mais contribuir ativamente na sociedade e é uma das classes que mais sofre com problemas incorridos devido às queimadas.

Inicialmente procurou-se identificar os benefícios diretos com doenças do aparelho respiratórios decorrentes das queimadas, ou seja, os gastos evitáveis com o tratamento dessas doenças expressos em termos monetários.

Por sua vez, os benefícios indiretos constituem na elevação da capacidade produtiva da sociedade proveniente da diminuição da mortalidade e da morbilidade da população, na medida em que estas alterações no estado de saúde e na esperança de vida acarretam um aumento da força de trabalho disponível.

Os principais benefícios diretos, referentes aos gastos hospitalares em doenças que seriam evitados, têm seu valor monetário estimado pela seguinte fórmula:

$$B_D = \sum_{i=1}^n \text{Custo do tratamento da doença } i \times \text{número de casos evitados da doença } i.$$

$$B_D = \sum_{i=1}^n \text{Custo do tratamento da doença } i \times \text{população} \times \text{taxa de incidência}^4 \text{ de } i \times \text{eficácia do instrumento.}$$

Onde:

n = número de doenças interações do aparelho respiratório registrado.

i = doenças em estudo.

O n° . de casos evitados seria o n° . de notificações compulsórias causadas pelas doenças analisadas, calculadas a partir da população, taxa de incidência de i .

Os benefícios indiretos, referentes ao aumento da capacidade produtiva na sociedade obtida pela redução da morbilidade ($B_{\text{morb.}}$) e da mortalidade ($B_{\text{mort.}}$), são dadas pelas expressões:

a) Morbilidade

$$B_{\text{Morb}} = \sum_{i=1}^n \text{número de casos evitados de } i \times \text{duração média de } i \times \text{renda média diária da região.}$$

$$B_{\text{Morb}} = \sum_{i=1}^n \text{população} \times \text{taxa de incidência de } i \times \text{eficácia do instrumento} \times \text{duração média da doença } i \text{ (dias)} \times \text{renda média diária da região.}$$

⁴ Incidência mede o risco ou probabilidade de ocorrer o evento doença na população exposta. A incidência pode ser calculada da seguinte forma: n° de casos novos/população \times 100.000 habitantes.

Mortalidade

$B_{Morb} = \sum_{i=1}^n$ número de mortes evitadas de $i \times$ taxa de letalidade⁵ de $i \times$ número de anos ganhos \times renda anual da região.

$B_{Morb} = \sum_{i=1}^n$ número de casos evitados de $i \times$ taxa de letalidade de $i \times$ número de anos ganhos \times renda anual da região.

Onde:

O n°. de mortes seria o n°. de óbitos decorrentes dessas doenças que deixaria de ocorrer se não existissem essas doenças. Calculado da mesma forma que o n°. de casos evitados.

Para estimar a taxa de eficácia do instrumento foi empregado o modelo de regressão:

$$Y_i = \beta_2 + \beta_1 X_i + u_i \quad (1)$$

Onde:

Y= número de internações relativas às doenças respiratórias incorridas pelas queimadas;

X = número de focos.

3.1 Definição das variáveis

A variável dependente é o número de internações (Y), constituída por 48 observações, refere-se às internações das enfermidades incorridas pelas queimadas, no período de análise.

A variável explicativa foi determinada a partir das informações coletadas no CPTEC/INPE através do satélite NOAA-12 até ano 09/Agosto/2007, substituído posteriormente pelo NOAA-15, o qual esta se ajustando as especificações do anterior, devido a limitações de suas antenas. No entanto, utilizou-se os dados do período de Agosto a Dezembro/2007 do satélite AQUA, por este possui valores mais próximos do NOAA-12.

⁵ A letalidade mede a probabilidade de um indivíduo, atingido por um agravo, morrer devido a esse mesmo agravo. A taxa de letalidade é calculada por n°. de óbitos por determinada causa/ n°. de doentes pela mesma causa x 1000.

Esta variável está subentendida como uma alternativa para o número de queimadas (Proxy), pois a relação foco versus queimada não é direta nas imagens de satélite. Um foco indica a existência de fogo em um elemento de resolução da imagem (píxel), que varia de 1 km x 1 km até 5 km x 4 km. Neste píxel pode haver uma ou várias queimadas distintas que a indicação será de um único foco. E se uma queimada for muito extensa, ela será detectada em alguns píxeis vizinhos, ou seja, vários focos estarão associados a uma única grande queimada.

3.2 Procedimentos de estimação

Na estimação dos parâmetros do modelo como emprego dos Métodos dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), as variáveis mostraram-se sérios problemas de autocorrelação, comum em trabalhos dessa natureza envolvendo uma série temporal. A estatística de Durbin-Watson = 0,84 ratifica a presença de autocorrelação. Há forte evidência da autocorrelação poder ser explicada, em parte pela heterocedasticidade (variância do erro não constante) detectada nas variáveis.

A autocorrelação, é um problema amostral, em outras palavras é tratada na amostra e para corrigi-la o mais indicado é aumentar a amostra. No caso dessa pesquisa não é possível aumentá-la. Diante disso, optou-se por corrigir os efeitos da heterocedasticidade presente na estimação. Sendo adotado o Método Goldfeld-Quandt para correção dos erros do modelo. Este conhecido método é aplicável quando se pressupõe que a variância heterocedástica (σ^2), se relaciona de modo positivo a uma das variáveis explanatórias do modelo de regressão (Gujarati, 2006).

Com os procedimentos adotados foi estimado o seguinte modelo de regressão:

$$Y^* = \beta_2 + \beta_1 X_i^* + e \quad e \sim N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

E em seguida, identificar β_2 e β_1 e substituir em (1).

Nestes termos, os resultados do modelo estimado estimados são apresentados na tabela abaixo.



Tabela 02 - Análise da Variância da Regressão

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	t-Statistic	Probabilidade
Interseção	398,0561	145,2018	2,741399	0,008684
X	2196,278	153,4846	14,30944	1,48E-18
R múltiplo	0,93636	Observações	48	
R-Quadrado	0,816558	F-statistic	204,76	
R-Quadrado	0,81257	Prob (F-statistic)	1,48E-18	
Erro Padrão	424,7008			

Fonte: Elaborado pelos autores com dados estatísticos de regressão.

A equação estimada apresenta resultados estatisticamente significativos para os parâmetros e um coeficiente de determinação (R^2) na ordem de 90% . Este resultado indica que o número de queimadas, associadas às enfermidades respiratórias, explica 90% das internações hospitalares.

Substituindo os valores estimados em (1) temos a seguinte equação de regressão:

$$Y_i = 2196,278 + 398,0561X_i + u_i \quad (3)$$

Assim, o valor de 398,05 indica que dada uma variação de uma unidade no número de queimadas, aumenta em 398 o número de internações, associadas às doenças respiratórias, incorridas pelo efeito das queimadas em MT.

Por sua vez, a taxa de eficácia é concebida em termos relativos e não absolutos como estimado. Contudo, para contornar este problemas foi criado uma variável *proxy* a partir dos dados parâmetros estimados:

$$\lambda = \frac{\beta_1}{\beta_2}$$

Assim, com base (3) temos que $\lambda = 0,1812$ ou a taxa de eficácia do instrumento na ordem de 18,12%.



4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para o cálculo dos benefícios diretos é empregado o conceito de custos evitáveis. Os gastos com tratamento da doença foram extraídos no DATASUS, e consiste no custo médio por paciente internado com a doença em análise. O número populacional empregado foi baseado na estimativa do IBGE. Além disso, para o cálculo da taxa de incidência (morbidade, empregada abaixo), foi utilizada como unidade de referência 1.000 habitantes. Os Benefícios diretos com o tratamento de doenças do aparelho respiratório, entre os anos 2000 a 2007, são representados na tabela 03 abaixo.

Tabela 03 – Gastos evitados com o tratamento de doenças do aparelho respiratório (R\$), no período de 2000 a 2007, no Estado de Mato Grosso

Anos	Gastos com tratamento da doença ¹	Crescimento em relação a 2007 (%)	População ²	Taxa de incidência ³	Eficácia do Instrumento	Total (R\$ Milhões)
2000	319,4	39,03	2.504.353	17,95	0,1812	2.602,36
2001	317,97	39,31	2.560.537	17,50	0,1812	2.581,67
2002	343,48	34,44	2.604.723	16,50	0,1812	2.674,08
2003	370,34	29,31	2.651.313	15,11	0,1812	2.687,78
2004	406,27	22,45	2.697.717	14,38	0,1812	2.854,91
2005	446,11	14,85	2.803.272	11,80	0,1812	2.674,03
2006	465,87	11,08	2.857.024	9,91	0,1812	2.390,14
2007	523,9	0,00	2.910.264	10,02	0,1812	2.769,60
Média						2.654,32
Total						23.888,89

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do IBGE, DATASUS.

¹ Custo das internações por paciente;

² População estimada pelo IBGE.

³ N°. de casos novos/população x 1000 habitantes.

Estes dados significam os gastos com o tratamento de doenças do aparelho respiratório que teriam sido evitados se houvesse reduções significativas no número de queimadas no estado de Mato Grosso, no período de 2000 a 2007. Registra-se que se teria evitado um gasto, em média, na ordem de R\$ 2.654,32 milhões em todos os anos em análise. Vale ressaltar, que os gastos individuais com o tratamento desta doença são crescentes e elevados, pois no ano 2000, de R\$ 319,40 alcançou R\$ 523,90 em 2007, representando um acréscimo de 39%. Enquanto que a taxa de incidência reduziu de 17,95% para 10,02%. Nota-se que apesar desta queda os totais dos gastos evitáveis apresentaram pouca variação, isto se deve ao grande aumento dos custos da doença.

Além disso, percebe-se que em todos os anos os gastos evitáveis são crescentes, exceto nos anos 2001, 2005 e 2006. No primeiro, a redução é decorrente da queda no custo do tratamento das doenças e da taxa de incidência. Já nos próximos anos, é devido apenas a taxa da incidência, com maior destaque no ano de 2006.

Por fim, foi constatado um gasto total com as internações na ordem de R\$ 23.888,89 milhões, corresponde ao total que seria evitado, nos sete anos estudados, com o tratamento de doenças do aparelho respiratório e que cada ano representa em média 11% deste total.

Para a determinação dos benefícios indiretos foi empregado o conceito da produção sacrificada por dias enfermo (falta ao trabalho) e pelos anos de vida não trabalhada. As variáveis adotadas no cálculo dos custos evitáveis permaneceram constantes, ressaltando a duração média das doenças, assim como a renda média da região. As durações médias das doenças baseiam nas internações fornecidas pelo DATASUS, já as rendas médias da população foram obtidas na secretaria de planejamento do estado de Mato Grosso (SEPLAN/MT).

Neste estudo, para fins de cálculo da morbidade, foi empregada a renda média diária, para quantificar o quanto se perde em capacidade produtiva durante o período de recuperação dos pacientes.

Tabela 04 – Aumento da capacidade produtiva decorrente da redução das morbidades do aparelho respiratório, entre 2000 e 2007, em Mato Grosso.

Anos	População	Taxa de Incidência	Eficácia do Instrumento	Duração média da doença (dias)	Renda média diária da região	Total (R\$ Milhões)	Percentual de 2007 (%)
2000	2.504.353	17,95	0,1812	4	25,82	841,52	-47,25
2001	2.560.537	17,50	0,1812	4	26,87	872,54	-52,68
2002	2.604.723	16,50	0,1812	4,1	26,03	830,97	-45,40
2003	2.651.313	15,11	0,1812	3,9	25,53	722,71	-26,46
2004	2.697.717	14,38	0,1812	3,8	24,57	656,00	-14,79
2005	2.803.272	11,80	0,1812	4	24,33	583,43	-2,09
2006	2.857.024	9,91	0,1812	4,1	26,83	564,44	1,23
2007	2.910.264	10,02	0,1812	4,1	26,37	571,49	0,00
Total						5.643,11	

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dados do IBGE, DATASUS, SEPLAN.

No primeiro plano são abordados, conforme a tabela 03, os ganhos com a produtividade se as pessoas não fossem acometidas por essas doenças.

De modo geral, constata-se a redução da perda econômica durante os anos em análise. A exemplo disso tem-se o decréscimo de 45,40%, de 2002 para 2007. Esta redução se deve à queda na taxa de incidência percebendo-se que elas são diretamente proporcionais. Onde há mais elevação as perdas econômicas são maiores, exceto no ano de 2001 que houve um acréscimo de aproximadamente 31 milhões, devido ao aumento da renda média diária da região. Além disso, a renda média da região também influencia o total das perdas no sentido de estimar o quanto se perde diariamente, porque em regiões onde a renda média diária era maior a perda é maior que em regiões de renda menor.

Assim, os benefícios indiretos com morbidades relacionadas ao aparelho respiratório compreendem uma totalidade de R\$ 5.643,11 milhões, que resultaria no aumento da capacidade produtiva se essas pessoas não tivessem sido cometidas por essas doenças, nos últimos sete anos.

No segundo plano, em longo prazo, aborda-se a perda de produtividade ao longo dos anos decorrentes das mortalidades por doenças respiratórias. Para uma melhor avaliação é importante abordar o cálculo dos números de anos ganhos de trabalho, pois as variáveis (população, taxa de letalidade e renda média da região), foram determinadas. Vale lembrar que a renda anual somente foi adaptada, pois anteriormente fora utilizado os dados diários, agora serão utilizados os dados anuais, baseado nos dados do SEPLAN/MT da população economicamente ativa (PEA) de Mato Grosso.

O número de anos ganhos seriam os anos de produtividade que a região ganharia ao longo do período de trabalho, caso o indivíduo não viesse a falecer por essas doenças. Para a determinação dos anos foram tomados, para efeito de cálculo, os anos ganho por faixa etária, através do número de óbitos. Estabeleceram-se os seguintes parâmetros: a) Crianças: menores de 1 ano a 19 anos; b) Adultos: entre 20 anos e 59 anos, e; c) Idosos: acima dos 60 anos.

Desse modo, se as pessoas viessem a morrer quando crianças perderiam os 40 anos de produtividade para a economia, ou de outra forma, se as mortes tivessem sido evitadas teriam um ganho 40 anos. Os adultos foram divididos em 4 faixas: de 20 aos 29 anos, 30 aos 39, 40 aos 49 anos e finalmente 50 aos 59 anos. Então, para o caso de uma pessoa adulta, que não morresse nestas faixas, ganharia de 31 anos, 21 anos, 11 anos e 1 ano, respectivamente, considerando a última idade da faixa etária. Já para os idosos, em caso de não falecimento nada seria ganho, isto é, nenhum ano de produtividade seria auferido. Nessas circunstâncias, os idosos não contribuem para o aumento da capacidade produtiva da região.

Tabela 05 – Benefícios indiretos com mortalidade de doenças do aparelho respiratório, no período de 2000 a 2007, em Mato Grosso.

Anos	População	Tx de incidência	Eficácia do Instrumento	Taxa de letalidade	Nº anos de vida ganho	Renda média anual (R\$ milhões).	Total (R\$ trilhões)
2000	2.504.353	17,95	0,1812	11,68	6930	9.646,78	6.360,29
2001	2.560.537	17,50	0,1812	11,4	5759	9.906,21	5.280,64
2002	2.604.723	16,50	0,1812	14,29	5738	9.764,59	6.235,20
2003	2.651.313	15,11	0,1812	16,05	7444	9.748,35	8.454,66
2004	2.697.717	14,38	0,1812	20,35	7011	9.543,44	9.571,12
2005	2.803.272	11,80	0,1812	27,42	7180	9.822,67	11.591,15
2006	2.857.024	9,91	0,1812	34,22	7416	11.039,54	14.372,97
2007	2.910.264	10,02	0,1812	33,52	7800	11.049,69	15.265,36
Média					6909,75	10.065,16	9.641,42
Total					55278	80.521,26	86.772,81

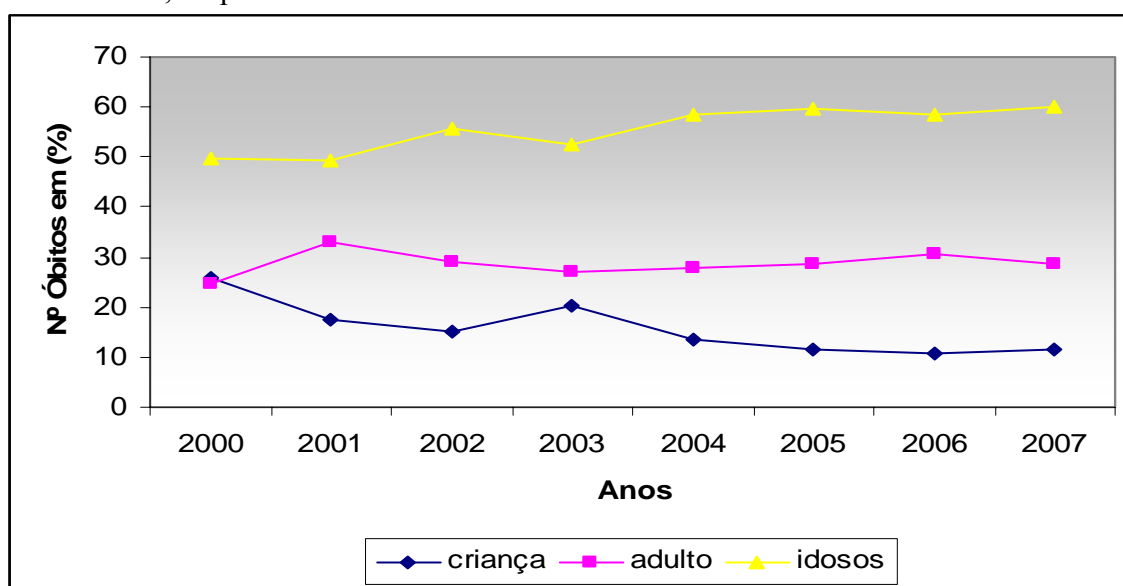
Fonte: Elaborado pelos autores a partir dados do IBGE, DATASUS, SEPLAN/MT

Como evidenciado na tabela 04 acima, que os ganhos com produtividade decorrente das doenças do aparelho respiratório são crescentes, exceto do ano 2000 para 2001, o qual teve uma queda devido a redução da taxa de letalidade e dos anos de vida perdido. Ademais, notamos a crescente participação da taxa de letalidade que juntamente com os anos perdidos e a taxa de incidência são variáveis determinantes dos totais de ganhos que seriam auferidos.

Ainda na tabela 04, destaca-se que o número de anos perdidos é alto, isto ocorre não por que se perdem muito mais vidas jovens que adultas, como se pode comprovar pelo gráfico abaixo, mas por que a sociedade perde muito mais em termos de produtividade com a perda de jovens do que adultos.

O gráfico 02 abaixo corresponde ao período de 2000 a 2007, no qual são analisados o número de óbitos por doenças respiratórias distribuídos por faixa etária. Em primeiro lugar, estão os idosos representando de 49% a 60%, em seguida vêm os adultos com 25% a 33% e por último estão as crianças, variando de 11% a 25%. Como vimos cada faixa etária está sendo atingida diferentemente pelo número de óbitos originários das queimadas, enquanto que os idosos estão em fase crescente, os adultos estão constantes e as crianças em fase decrescentes.

Gráfico 02: Nº. de Óbitos por doenças respiratórias, segundo faixa etária, no Estado de Mato Grosso, no período de 2000 a 2007.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do DATASUS.

Outro fator válido de ressalva são os altos valores encontrados pelos benefícios indiretos, tratando-se de trilhões, isso se deve ao fato que considera a capacidade produtiva de uma pessoa de 1 a 40 anos, ou seja, a produtividade durante toda a sua vida, para toda a população da região.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, procurou-se identificar as implicações sobre a saúde humana associada às práticas das queimadas consideradas prejudicial à saúde humana. A análise deu ênfase às doenças do aparelho respiratório as quais representa 20% do total das internações que atinge a população mato-grossense.

É oportuno observar tanto a importância do controle eficiente, quanto o de medida preventiva das queimadas, pois estes serviços trazem melhorias no bem-estar da população e ainda reflete em benefícios ao meio ambiente, transporte, energia e aos próprios agropecuaristas.

Por sua vez, as queimadas, apesar de sua grande utilidade no processo produtivo agropecuário, por minimizar os custos, geram externalidades negativas a toda a sociedade. Pois essa, associada às condições climáticas adversas, clima seco, altas temperaturas e vento forte são as principais razões para o aumento dos focos de calor na região e, conseqüentemente atingem a saúde da população mediante a qualidade do ar, trazendo o desconforto e complicação ao aparelho respiratório da população.

Em razão disto, constatou-se a relação inexorável entre os focos e a saúde humana. Em verdade, o número de queimadas constitui-se em fator de risco para disseminação de doenças respiratórias, infecciosas parasitárias pela disseminação de vetores, cardiovasculares e entre outras, mediante a toda mudança climática e ambiental que provoca.

Como já realçado as doenças decorrentes de questões respiratórias respondem aproximadamente por 20% das notificações e agravos, em Mato Grosso e apresentou uma redução após 2004, bem como o número de focos. Desta forma, o comportamento e a representatividade, destes ao longo dos anos, considerados como fatores preponderantes na análise desse estudo.

Conforme dados obtidos, verifica-se que se reduzisse o número de focos de queimadas que prejudica a qualidade do ar, seria evitado um gasto médio diretamente, com os custos do tratamento destas doenças, na ordem de R\$ 2.654,32 milhões, correspondendo à variação de 5,31% a 19,38% do PIB de Mato Grosso. Poderia então alcançar altos ganhos de produtividade, a curto prazo, de 10% a 42% do PIB, decorrente da redução da morbidade, e a longo prazo, por meio da queda da mortalidade. Evidenciando assim o grande impacto econômico para o estado, principalmente, o bem estar na saúde da população.

É oportuno ressaltar aqui as implicações inerentes à metodologia utilizada. A principal reside no emprego da variável renda média da região, pois o valor monetário dos benefícios é diretamente proporcional a renda média da região. Neste sentido, poder-se dizer que o investimento a grupos sociais de mais alta renda traria maiores benefícios indiretos, relativos à valoração do aumento da capacidade produtiva adquirida pela sociedade. E assim sendo, os programas, destinados ao atendimento ao idoso ou inativo, teriam os benefícios nulos. Estes, os maiores atingidos, como se ressaltou que 60% das mortes decorrentes dos aparelhos respiratório são idosos.

Por fim, apesar dos avanços na redução do número de focos/queimadas, no Estado de Mato Grosso, este ainda se encontra muito abaixo da necessidade atual, como foi constatado ao longo desse trabalho pelo alto número de focos, pela alta incidência e números de óbitos das doenças relacionadas ao aparelho respiratório. Pois a queimada é um problema que se repetem todos os anos e, que exige, cada vez mais, sensibilização e ações preventivas e repressivas das autoridades dos governos federal, estadual e dos municípios.

Não obstante, mesmo não deixando de reconhecer os méritos alcançados, até o momento, como os investimento de combate às queimadas, ações de prevenção e controle, a legislação ambiental e a Lei Federal nº 9605 de Crimes Ambientais, o importante trabalho do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/ INPE). Contudo, a falta de uma fiscalização mais incisiva ainda é uma realidade. Além disso, há necessidade de uma melhora na gestão ambiental dos recursos designados nesta e em outras áreas, para que efetivamente possam trazer benefícios à saúde e ampliar o bem-estar da população.

6. REFERÊNCIAS

ALENCAR, A., NEPSTAD, D., SILVA, E., BROWN, F., LEFEBVRE, P., MENDOSA, E., ALMEIDA, D. & CARVALHO JR, O. *Uso do Fogo na Amazônia: Estudos de Caso ao Longo do Arco de Desmatamento*. World Bank Report. Brasília, March 1997.

ARAÚJO, José Duarte de. *O custo da doença: repercussão econômica no município de Salvador, Bahia, Brasil*. Revista de Saúde Pública, 1975, vol.9, n.2, ISSN 0034-8910.

BELLIA, Vitor. *Introdução à Economia do Meio Ambiente*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.

CPTEC/INPE. Queimadas – Monitoramento de focos. Disponível em: <www.inpe.br>. Acessado: 10 de Outubro de 2008; 12 de Outubro de 2007; 15 de Outubro de 2007.

DATASUS/Ministério da saúde. Informações de Saúde. Disponível em: www.datasus.gov.br. Acessado: 10 de Setembro de 2008; 20 de Setembro de 2008.

_____. Informações de Financeiras. Disponível em: www.datasus.gov.br. Acessado: 25 de Setembro de 2008; 30 de Setembro de 2008.

_____. Indicadores e Dados Básicos – Brasil, 2007. Disponível em: www.datasus.gov.br. Acessado: 17 de Outubro de 2008; 20 de Outubro de 2008.

GIGANTE, Ludmila Alves; ZAVALA, Arturo Zavala; PEREIRA, Benedito Dias Pereira; SILVA, Gerson Rodrigues; OYAMADA, Graciela Cristine. *Um estudo da similaridade das queimadas entre municípios no estado de Mato Grosso*. Artigo XLV Congresso da SOBER, Londrina – PR, 2007.

GUJARATI, Domador. *Econometria Básica*. Rio de Janeiro, Elsevier 2006.

HOMMA, A.K. *et al. A Dinâmica dos Desmatamentos e das Queimadas na Amazônia:*

Uma Análise Microeconômica. Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 1, p: 663-676, 1993.

IBGE. Perfil dos municípios brasileiros. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acessado: 10 de Setembro de 2008; 20 de Outubro de 2007; 22 de Outubro de 2007.

MARGULIS, Sergio. *Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Rio de Janeiro, IPEA: Brasília, IPEA/PNUD, 1990.

MENDES, Carlos Magno; SILVA, Cristiane M. Oliveira. *Avaliação dos benefícios socioeconômicos do saneamento ambiental no município de Cuiabá, no período de 2000 a 2005*. Artigo XLVI Congresso da SOBER, Rio Branco – Acre, 2008.

MENDONÇA, Mário Jorge Cardoso de. *Estimação do dano à saúde humana devido ao uso do fogo na Amazônia*. IPEA, Rio de Janeiro, 2002.

MOTTA, Ronaldo Serôa da; ORTIZ, Ramon Arigoni; FERREIRA, Sandro de Freitas. *Avaliação Econômica dos impactos causados pela poluição atmosférica na saúde humana: um estudo de caso para São Paulo*. São Paulo: IPEA, 1998.

NEPSTAD, D. et al. *Road Paving, Fire Regime Feedbacks, and the Future of Amazon Forests*. *Forest Ecology & Mgt.*, 154, p: 395-407, 2001.

NEPSTAD, D. et al. (a) *A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia*. Brasília: Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais no Brasil, 1999.

PIOLA, Sergio Francisco; VIANNA, Sólon Magalhães (org). *Economia da Saúde: conceito e contribuição para a gestão da saúde*. 2ª ed. Brasília: IPEA, 2002.

RIBEIRO, Helena; ASSUNÇÃO, João Vicente de. *Efeitos das queimadas na saúde humana*. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, Vol.16, 2002.

SEPLAN/MT - Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso. Lei do Orçamento 2000 a 2007. Disponível em: www.seplan.mt.gov.br. Acesso: 15 de Setembro de 2008; 15 de Outubro de 2008.

ÚGA, Maria Alicia Dominguez. *Instrumentos de avaliação econômica dos serviços de saúde: alcance e limitações*, 2002. In Piola, Sergio Francisco; VIANNA, Sólon Magalhães (org). *Economia da Saúde: conceito e contribuição para a gestão da saúde*. 2ª ed. Brasília: IPEA, 1995. P 5-21.