

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AGRÍCOLA SUPERIOR**

**QUEIMADAS E EFEITOS AMBIENTAIS:
O CASO DO ESTADO DE MATO GROSSO**

Paulo José Barbosa

**Monografia apresentada à UFPR
como requisito final à obtenção do
título de especialista em Controle
de Incêndios Florestais**

**Orientadores: Ronaldo Viana Soares
e Antonio Carlos Batista**

Curitiba, PR

2003

SUMÁRIO

Pág.

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. HISTÓRICO DO USO DO FOGO.....	4
3. QUEIMADAS EM MATO GROSSO.....	7
3.1- Queimadas no Cerrado.....	13
3.2- Queimadas na Região da Floresta Amazônica.....	19
4. CAUSAS E EFEITOS DAS QUEIMADAS.....	22
4.1- Efeitos sobre a vegetação.....	24
4.2- Ciclagem de nutrientes minerais no solo.....	28
4.3- Erosão.....	30
4.4- Fauna.....	31
4.5- Atmosfera.....	33
5. PREVENÇÃO E COMBATE	36
5.1- Prevenção.....	36
5.2- Combate	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da sociedade humana, o homem tornou-se cada vez mais capaz de criar ambientes artificiais, ditos antropogênicos, e diferenciados em escala crescente à medida que os meios técnicos evoluíam. A rápida transformação do ambiente provocado pelo homem não obedeceu, porém as leis de conservação da natureza e sim as leis econômicas. Nessas circunstâncias, quando as primeiras dessas leis são transgredidas, desencadeiam-se processos como degradação ou devastação da flora, extermínio da fauna, erosão e lixiviação aceleradas, alterações do regime de águas ou do clima, poluição, empobrecimento ou esgotamento dos solos.

Basta que seja alterado um dos elementos do ecossistema, além de um determinado ponto crítico, variável em cada região natural, para que todo o conjunto venha a se modificar profundamente.

Mato Grosso, estado agrícola, nas últimas décadas teve seus ambientes naturais transformados em grandes áreas produtoras de grãos e de pecuária extensiva, sem se conseguir executar programas de trabalho de manejo e conservação dos ambientes naturais.

A partir da década de setenta, fatores econômicos e sociais determinaram a necessidade de uma crescente produção de alimentos no Brasil. Este processo está ocorrendo sem que se consiga executar rapidamente programas e trabalhos de conservação e manejo da vegetação natural, e sempre ocorre acompanhado de desmatamento, usualmente seguido pelas queimadas que tem sido apontada como agente modificador do meio ambiente (Pereira Jr., 1997).

O regime das queimadas é tão previsível quanto de uma enchente, nos meses de estiagem hídrica. Intensificam-se os incêndios provocados pela ação antrópica, para limpeza do terreno, resto de culturas, ou na queima de capim

seco para rebrotar. Com essa prática rudimentar, pode-se transformar um simples manejo de áreas em incêndios de grandes proporções, invadindo parques, reservas e outras propriedades, causando prejuízos econômicos, sociais e ambientais.

As queimadas em Mato Grosso têm causado altas concentrações de poluentes atmosféricos superiores aos recomendados pelos padrões ambientais nacionais e internacionais (Artaxo e Setzer, 1992), o que traz sérios problemas de saúde às populações rurais e urbanas. Associado tanto à remoção da vegetação decorrente do seu uso, quanto a subseqüentes processo de erosão pluvial e eólica, o uso do fogo vem resultando no empobrecimento de solos em grandes áreas, quando usado na “limpeza de pasto”. As emissões de queimadas também contribuem significativamente para a poluição atmosférica global (Crutzen e Andrea, 1990), e seus efeitos no clima do planeta têm sido aumentados através de Dióxido de Carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) e ozônio (O₃), ocupando o Brasil posição de destaque como fonte desses poluentes, tendo entre outros a consequência do agravamento do efeito estufa (Kirchhoff, 1992).

O modo desordenado de como as terras do Mato Grosso vêm sendo efetivamente ocupadas não difere de outras regiões fitogeográficas brasileira. Toda a tecnologia agrícola que está sendo adotada responde ao modelo de agricultura voltada para o lucro imediato, com pouca ou quase nenhuma preocupação conservacionista a longo prazo.

Assim, o Brasil de modo geral e Mato Grosso em particular, se incluem entre as regiões onde a aplicação da técnica de sensoriamento remoto orbital tem grande utilidade na observação de mudanças no meio ambiente. Através destas técnicas, estão sendo realizados estudos para detecção, localização e quantificação de queimadas e desmatamento, subsidiando ações de Educação

Ambiental, prevenção, controle, fiscalização e futuramente pesquisas científica destes fenômenos.

2. Histórico do uso do fogo

O fogo é uma tecnologia do Neolítico, amplamente utilizada na agricultura brasileira, apesar dos inconvenientes agronômicos, ecológicos e de saúde pública.

As queimadas ocorrem em todo território nacional, desde formas de agricultura primitivas, como as praticadas por indígenas e caboclos, até os sistemas de produção altamente intensificados, como a cana de açúcar e o algodão. Elas são utilizadas em limpeza de áreas, colheita da cana de açúcar, renovação de pastagens, queima de resíduos, para eliminar pragas e doenças, como técnica de caça, etc. Existem muitos tipos de queimadas, movidas por interesses distintos, em sistemas de produção e geografias diferentes.

O risco do uso do fogo na agricultura é função de vários fatores entre as quais estão as condições meteorológicas, as características do local e a forma como o fogo vai ser empregado.

A queimada não pode ser confundida com incêndio florestal ou mesmo com desmatamento. O incêndio é constituído por um fogo fora de controle, fora de hora, num local indesejado, pelo qual em geral ninguém se responsabiliza. Costuma assumir grandes proporções, destruindo patrimônios públicos e privados. A queimada por seu turno é um fogo “controlado”, que ocorre em hora e local definido por um agricultor com objetivo inserido num sistema de produção (controle de pragas, renovação de pastagens, preparo da área para plantio ou colheita, etc.).

Quando a queima é realizada em condições inadequadas, sem critérios técnicos ou de forma inesperada, pode-se perder o controle da mesma, dando origem a um incêndio florestal.

Queimada acidental é a que foge ao controle, resultando em prejuízo, ambiental e econômico para todos. (Figura 1) Para o pequeno produtor, que perde cercas e plantações de subsistência; para o grande pecuarista, que perde o investimento na reforma da pastagem; para o madeireiro, que tem de ir cada vez mais longe buscar florestas intactas; e para a sociedade em geral, que perde com os serviços ambientais de controle climático e hídrico propiciados pelas grandes extensões de florestas não degradadas.

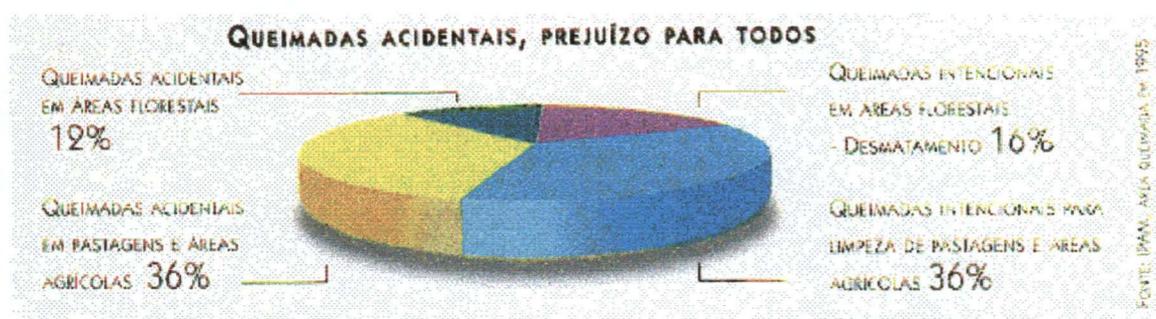


Figura 1 - Queimadas acidentais em diversas atividades agrícolas

Vê-se pelos dados da Figura 1 que o fogo é um agente de transformação da paisagem amazônica muito mais significativo do que apenas o desmatamento (onde o fogo também está envolvido). Uma área de 10% a 20% dos municípios analisados queimou em 1995. Dessa área afetada pelo fogo, apenas 16% foram queimados com objetivo de desmatamento. Cerca de 36% foram resultado de fogo intencionalmente aplicado para o manejo de áreas em produção agropecuária.

Mas, o mais importante a observar aqui é que outros 36% da área em produção agropecuária também queimaram acidentalmente, e outros 12% da floresta tiveram o sub-bosque destruído pelo fogo, tornando-a ainda mais susceptível a queimadas futuras, que poderão tornar-se mais intensas e mais destrutivas.

Assim, o uso do fogo como prática agrícola é feito geralmente de forma aleatória, sem qualquer mecanismo de controle, o que resulta em áreas de queimadas significativamente maiores do que o necessário e muitas vezes provocando incêndios de grandes proporções.

Já as florestas “em pé” têm sido alvo de incêndios principalmente como resultado da intervenção humana (corte seletivo), por meio do “fogo de chão de florestas”, que destrói parcialmente o dossel e raramente é captado pelo satélite LANDSAT como desmatamento, ou pelo NOAA, como queimada (Instituto de Pesquisas da Amazônia – IPAM, 1997 – IBAMA/PROARCO, 1998).

O fogo tem sido apontado como um agente causador de mudanças florísticas, fitossociológicas, fisionômicas e estruturais da vegetação, reduzindo a densidade das árvores e eliminando espécies sensíveis (COUTINHO 1976, citado por RAMOS, 1998).

As queimadas estimulam a expansão da flora herbácea subarbustiva em detrimento da flora arbustivo-arbórea “transformando área de cerradão em áreas campestres” (GOODLAND, 1979).

3. QUEIMADAS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Mato Grosso, uma imensa região quase vazia, em apenas 30 anos, teve o seu cenário modificado. Começou a transformar-se sob o impacto da expansão da economia brasileira e de políticas para a ocupação do Brasil Central através da agricultura.

Terceiro maior estado brasileiro, com 96.806,9 km² de superfície Mato Grosso tornou-se importante pólo de imigração nos anos 90. O desenvolvimento da agroindústria, além de trazer novos moradores, fez com que a economia do estado crescesse a um ritmo superior à média do país.

O rebanho bovino, quarto maior do país, cresceu 42,6% entre 1992 e 1996, ultrapassando 14 milhões de cabeças. Ele se concentra no norte e no sudeste do estado e apresenta bom padrão tecnológico. Mato Grosso ainda é o maior produtor nacional de soja, com 7,4 milhões de toneladas (24% do total do Brasil) e de arroz, favorecido pelo clima e pelas características do solo, que permitem produtividade acima da média brasileira.

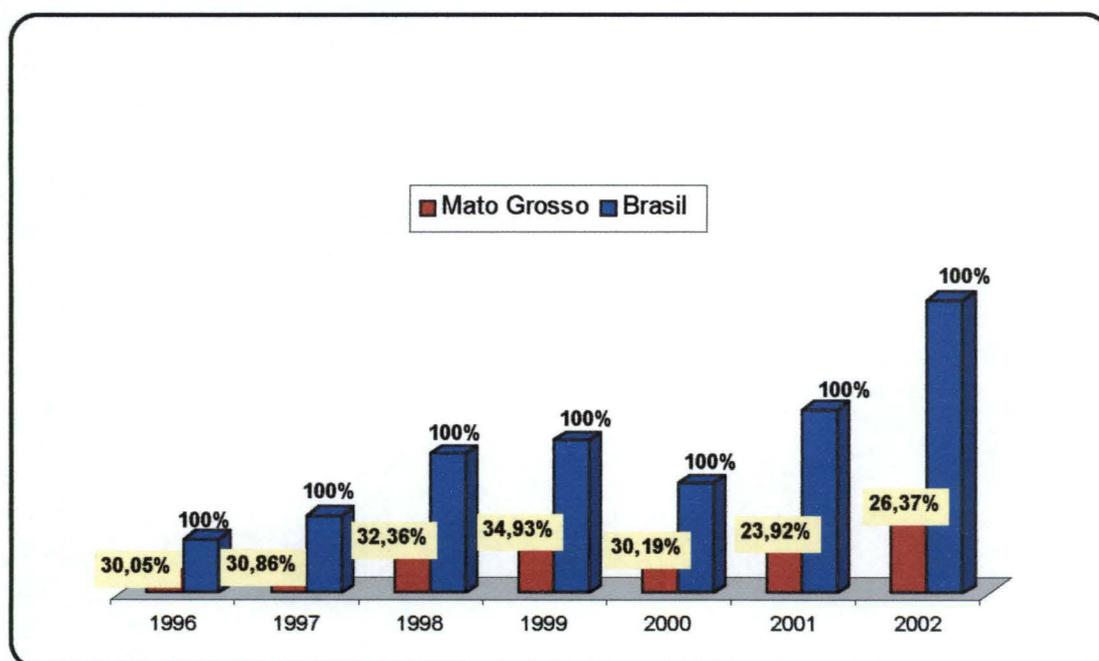
A área de Mato Grosso representa 10,6% do território nacional, com relevo pouco acidentado, alternando conjuntos de grandes chapadas, no planalto matogrossense, com altitudes médias entre 400 e 800 metros, e áreas de planície pantaneira, constantemente inundadas pelo rio Paraguai e seus afluentes. Três ecossistemas principais estão presentes: o pantanal, o cerrado e a floresta Amazônica. O pantanal cobre 10% do estado e abriga quase mil espécies animais, incluindo cerca de 650 tipos de aves aquáticas. A vegetação típica do cerrado ocupa 40%, enquanto a floresta Amazônica se estende por metade da superfície do estado.

Atualmente, a queimada continua uma prática freqüente em todo o Brasil, sendo utilizada na limpeza e queima do material vegetal recém

Atualmente, a queimada continua uma prática freqüente em todo o Brasil, sendo utilizada na limpeza e queima do material vegetal recém derrubado de novas áreas agrícolas, na renovação de pastos, sendo o Estado de Mato Grosso um dos mais afetados por este fenômeno.

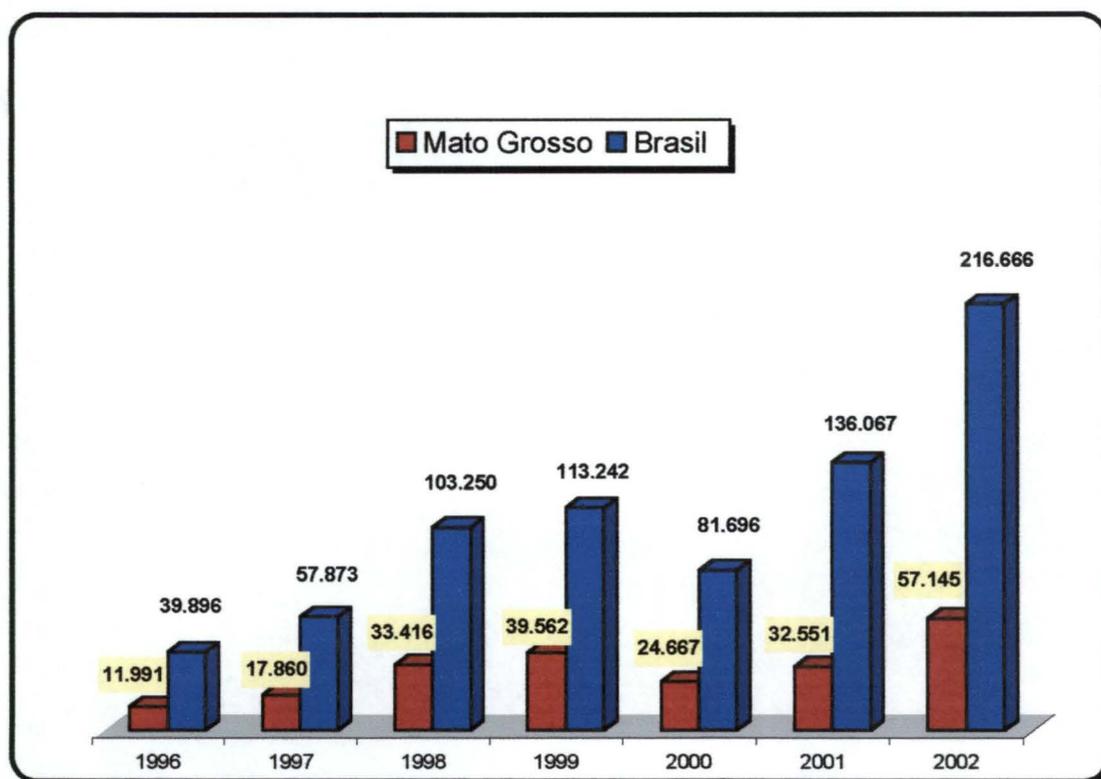
A nível estadual, o monitoramento de queimadas deve levar em consideração os 906.806,9 km² a serem verificados diariamente e a localização remota da maioria dos municípios onde elas ocorrem.

Em função dessa atitude de ocupação que utiliza o fogo como instrumento para expansão de fronteiras agrícolas, Mato Grosso vem sendo recordista em número de focos e em área queimada. De acordo com os dados fornecidos pela DGEO-FEMA (hoje COGEO- Coordenadoria de Geoprocessamento), no ano de 1998, dos 150.865 focos de queimadas detectados para o Brasil, 46.090 foram em Mato Grosso, ou seja quase 1/3 do total de focos do país (Figuras 2 e 3).



Fonte: FEMA-COGEO/CPTEC-INPE

Figura 2 -Percentual de focos de calor no Estado de Mato Grosso em relação ao Brasil detectado pelo Satélite NOAA-12, no período de maio a novembro de 1996 a 2002



Fonte: FEMA-COGEO/CPTEC-INPE

Figura 3 - Total de focos de calor detectados pelo Satélite NOAA-12, no período de maio a novembro de 1996 a 2002.

Os números indicam que mesmo com um aumento no número de focos em 2001 para o Brasil, o percentual de focos de calor de Mato Grosso caiu para 23,92% em relação ao Brasil, indicando que a sua participação nas queimadas vem diminuindo anualmente, em função do trabalho que vem sendo feito pelos órgãos estaduais e federais como a FEMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente), em parceria com o IBAMA, JUVAM (Juizado Volante Ambiental) ONG's e Prefeituras. Essa operação foi denominada “Amazônia Fique Legal” e consiste em combater as queimadas e incêndios florestais nos municípios acima do paralelo 13.

A FEMA, em conjunto com o IBAMA, editou a portaria nº06/2000, contendo 6 (seis) artigos. No Art. 1º, fica proibida a queima controlada de 1º de julho a 30 de setembro. O IBAMA ficou responsável pela autorização de

queima controlada, de 1º de janeiro a 30 de maio e 1º de outubro a 30 de dezembro. No Art. 2º consta a exceção da proibição de queima de canaviais, desde que autorizada, em horário especial, determinado pelo órgão competente. No Art. 3º diz que fica expressamente proibido o uso do fogo em perímetro urbano.

Mato Grosso continua líder em queimadas, seguido pelo Pará e Maranhão, estados onde a expansão agrícola é mais intensificada em conjunto com a prática centenária da queima para limpeza e renovação do pasto. As condições climáticas no período de maio a novembro, particularmente 2001, um ano atípico com uma grande estiagem, foi um dos fatores de aumento de queimadas. Estados das regiões Sudeste e Nordeste, com pouca expressão nos índices de queimadas passaram também a registrar aumentos significativos, e várias unidades de conservação dessas regiões foram atingidas.

No Brasil, o aumento do número de focos de calor do ano 2000 para 2001 foi de 66,5%. Mato Grosso teve um acréscimo de 31%, no Pará foi de 73,5%, já os estados do Acre, Maranhão e Amapá foram os que tiveram maiores percentuais de aumento acima de 200%.

Os assentamentos rurais implantados na Amazônia Legal são um dos problemas com relação ao uso incorreto do fogo na agricultura (Figura 4).



Figura 4 – Queimada ocorrida no ano de 2001, no projeto de assentamento Gleba Padovane, município de Matupá-MT.

A participação de Mato Grosso em relação ao Brasil vem decaindo também nos meses mais críticos de estiagem. No ano de 1999 o percentual era de 39,65% em 2000 foi de 30,13%, já em 2001 com novo sistema de Detecção de Focos de Calor, que utiliza até quatro passagens do NOAA-12, caiu para 22,57% em relação ao Brasil. Isso indica que as campanhas de conscientização e fiscalização devem ser intensificadas para tentar diminuir as queimadas em Mato Grosso.

O município de Sorriso, com 1.520 focos, Ipiranga do Norte com 1.250 e Vera com 1.016, são municípios que pertencem a Mesoregião Norte que se destacam com números superiores a mil focos, sendo que mais de 75% dos focos detectados nesses municípios foram nos meses em que a queima era autorizada.

Outra região bastante atingida pelo fogo foi a do baixo Araguaia. Além dos grandes incêndios florestais ocorridos em 1998, houve uma grande concentração de focos de calor nos municípios de Confresa, São Félix do Araguaia, Vila Rica e Querência, devido ao intenso processo de colonização agrária.

O município de Aripuanã, localizado na região noroeste de Mato Grosso, teve nos últimos anos um acréscimo de queimadas juntamente com o crescente avanço de ocupação territorial.

Os municípios pantaneiros de Cáceres e Poconé registraram no mês de outubro até a primeira quinzena de novembro de 2001, focos de queimadas que atingiram o Parque Nacional do Pantanal e as Fazendas em seu entorno. Os vários dias de intensos incêndios desestruturaram todo o equilíbrio ecológico e a estrutura funcional das paisagens. Os municípios que fazem parte do Pantanal Matogrossense estão fora do Projeto “Amazônia Fique Legal”, por estarem abaixo do paralelo 13, sendo assim pouco priorizados na fiscalização pelos órgãos ambientais.

No período de proibição (julho, agosto, setembro) da queima, a Microrregião que se destacou foi o Alto Pantanal, com o município de Cáceres apresentando 727 focos, Barão de Melgaço 491 e Poconé 440.

A queima controlada foi liberada para parte do estado de Mato Grosso a partir do dia 07/09/2001, tendo em vista as solicitações dos produtores rurais e das prefeituras em 38 municípios que fazem parte da mesoregião Norte do estado. Esses produtores constataram, através de estudos, que a precipitação naquela região já estava adiantada para o período e que poderiam efetuar as queimas, sem riscos que elas viessem a ocasionar incêndios florestais.

3.1 - Queimadas no Cerrado

O fogo é amplamente utilizado na agricultura brasileira. Na história da pecuária nacional é prática comum nas regiões dos Cerrados e Amazônia Legal, a utilização de queimadas das áreas com pastagens, visando a renovação ou recuperação da pastagem, a eliminação de plantas daninhas e adição de nutrientes ao solo, oriundos do material vegetal queimado. À primeira vista, a pastagem rebrotada surge com mais força e melhor aparência do que a inicialmente existente. Entretanto, ao longo dos anos, essa prática provoca degradação físico-química e biológica do solo e traz prejuízos ao meio ambiente.

A ação do fogo no cerrado é um assunto pouco debatido, mas de grande importância. Os pesquisadores já sabem que o fogo é um elemento comum no Brasil Central - e antigo também. Muitas plantas estão adaptadas a ele (Fig.5).



Figura 5. – Brotação da vegetação uma área de cerrado após uma queimada, ocorrida no ano de 1997, no município de Campinápolis –MT.

Mas na maioria das vezes, as queimadas são tão grandes e intensas que afetam gravemente os ecossistemas naturais.

A principal razão de sua utilização é eliminar "o mato", mas sempre ultrapassa os objetivos, levando longe a destruição e chegando a ameaçar cidades.

Além de causar impactos sobre imensas áreas de cerrado, as queimadas têm provocado danos profundos à maioria dos parques e reservas todos os anos, durante a estação seca.

Também precisam ser analisados os impactos sobre a fauna da região. Muitas espécies animais estão ameaçadas de extinção por que seus habitats foram destruídos pelo fogo.

O potencial agrícola do cerrado matogrossense é indiscutível, constituindo-se numa das últimas fronteiras agrícolas do mundo, segundo Pinto (1993). Assim, extensas áreas contínuas do cerrado estão sendo desmatadas e queimadas para a implantação de monoculturas agrícolas, sem a menor preocupação em manter reservas de amostras dos ecossistemas naturais, que possam funcionar como banco genético e repositório da flora e refúgio da fauna.

Segundo Sanchez (1992), o cerrado de Mato Grosso ocupava uma área de 280.723 km², sem considerar as áreas indígenas e as Unidades de Conservação. Trata-se de uma região de clima tropical quente-subúmido (AW), dominada por amplos planaltos.

A precipitação varia de 600 a 2.200 mm anuais, sendo 65% da área recebe entre 1.200 a 1.800 mm (Dias, 1992). Coutinho (1990) afirma que as médias mensais de temperaturas não variam muito no decorrer do ano, mas a distribuição das chuvas apresenta acentuada variação durante as estações, concentrando-se nos meses de novembro a março. A massa de ar equatorial continental (mEc) quente e úmida domina esse período, tendo a interrupção das

chuvas estivais, conhecidas como veranico (Adámoli et al, 1986). De maio a outubro ocorre um período de seca, que coincide com os meses mais frescos de inverno e com o alto índice de queimadas.

A vegetação é constituída basicamente por dois estratos: o arbóreo-arbustivo, de caráter lenhoso, e o herbáceo-subarbustivo, formado por gramíneas, outras ervas e pequenos subarbustos.

No cerrado matogrossense, durante os meses quentes de verão, quando as chuvas se concentram e os dias são mais longos, tudo é muito verde. No inverno, ao contrário, o capim amarelece e seca: quase todas as árvores e arbustos, por sua vez, trocam a folhagem senescente por outra totalmente nova. Nesse período de temperaturas pouco baixas, é maior o estresse hídrico e os dias são mais curtos. Encontram-se ao mesmo tempo, árvores que ainda sustentam suas folhas velhas e amareladas, outras aparentam estar secas, pois já perderam totalmente e outras ainda, nas quais já brota a nova roupagem, verde e vigorosa. (Coutinho, 1990).

Apesar da aparente monotonia da vegetação, a flora do cerrado é de enorme riqueza. Em número de espécies, só perde para as florestas tropicais úmidas, como as da Amazônia e da mata Atlântica. Embora falte um levantamento rigoroso, pode-se dizer que nos cerrados estão presentes ao todo pelo menos 2.500 espécies de vegetais superiores, (Coutinho, 1990).

O complexo fisionômico representado pelos cerrados ocupava, até algumas décadas, uma extensão territorial estimada em 1,8 milhões de quilômetros quadrados. Tal dimensão subcontinental já constitui, por, si só, razão suficiente para se reconhecer a importância dos cerrados como um dos principais biomas brasileiros. Recursos naturais como esse aguardam ainda um maior interesse do povo e do governo brasileiro, pela pesquisa científica e pelo desenvolvimento de tecnologia adequada à sua utilização racional. Enquanto

isso não ocorre, o cerrado matogrossense vem sendo rapidamente devastado, para o aproveitamento de seus solos na cultura da soja, cereais, algodão e pecuária extensiva. (Coutinho, 1990).

Segundo Lima (1997), o cerrado constitui um gradiente vegetacional, apresentando variações na sua fisionomia que vão desde formação campestre até a formação florestal. As principais causas deste gradiente são a fertilidade dos solos, a profundidade dos mesmos e sua saturação estacional. Um fator adicional de relevada importância é que, quanto maior a frequência de queimadas, maior a probabilidade da fisionomia tender a campestre. Modificações na fisionomia podem ser causadas, também, pelo corte da vegetação, geralmente quando uma área é totalmente limpa, tornando-se campo de cultura ou área de pastoreio permanente e, desta forma, não voltando a ser cerrado.

Algumas espécies do cerrado dependem da queima para promover a deiscência de frutos e a dispersão de suas semente (Figura 6), o que particularmente ocorre em espécies herbáceas e subarbustivas, que apresentam uma imensa capacidade regenerativa após a queima (Azevedo, 1995).



Figura 6- Vegetação típica de cerrado, após uma queimada, em fase inicial de recomposição, localizada no município de Campinápolis - MT

O aumento no valor nutritivo da forrageira após uma queimada tem sido objeto de atenção, visto que este é um dos principais motivos pelo qual o fogo é utilizado pelos pecuaristas no cerrado e em algumas pastagens implantadas (Pereira Jr. 1997). O fogo elimina o acúmulo de biomassa de baixo valor nutritivo, ao mesmo tempo em que provoca a brotação de gramíneas e a germinação de sementes das mesmas (Figura 7).



Figura 7 – Queima da biomassa ocorrida no ano de 2000, no município de São Félix do Araguaia –MT.

Queimas excessivamente freqüentes levam à degradação das pastagens, com substituição de forrageiras desejáveis por outras indesejáveis e até mesmo ao aparecimento de manchas de solo nu, o que tende a acelerar enormemente processos erosivos (Filgueiras, 1992).

A mortalidade de plantas causada pelo fogo deve ser analisada sob dois aspectos: o primeiro refere-se às plantas já estabelecidas e o segundo refere-se às plântulas.

Queimando-se um pasto estimula-se o nascimento de muitas sementes que antes não podiam nascer por causa do sombreamento do solo pela vegetação. Porém, a rebrota das plantas não depende somente do calor produzido na superfície, mas igualmente do estado nutricional das plantas e, talvez, da velocidade com que nascem e proliferam sementes invasoras, abafando a rebrota das forrageiras.

3.2- Queimadas na região da Floresta Amazônica

A partir de junho/julho iniciam-se, especialmente no chamado Arco do Desflorestamento, as grandes queimadas que, quando fora de controle, podem se transformar em incêndios florestais, provocando enormes prejuízos, econômicos, problemas de saúde e impactos ambientais.

Esse potencial de risco de queimada é maior porque as atividades produtivas estão concentradas e distribuídas ao longo dos 168 municípios que compõem o Arco do Desflorestamento, como os de Paragominas, Conceição do Araguaia, Eldorado dos Carajás, Marabá, Parauapebas, Redenção, no Pará; de Apiacás, Alta Floresta, Nova Canaã do Norte, Colider, Sinop, Peixoto de Azevedo, São Félix do Xingu, Porto Alegre do Norte, Luciara, Santa Terezinha, no Mato Grosso; e os de Ji-Paraná, Ariquemes, Alto Paraíso e Nova Mamoré, em Rondônia.

A floresta primária nos trópicos úmidos não é inflamável em condições climáticas normais. O microclima úmido e a elevada precipitação pluviométrica desfavorecem a inflamação da biomassa. Assim, na Floresta Amazônica pode observar-se que mesmo após três ou quatro meses de seca, as árvores permanecem verdes e exuberantes.

Essa alta tolerância à seca explica-se pela elevada capacidade da floresta de absorver a água armazenada no solo, através das raízes das árvores e dos cipós. Explica-se também pelo ambiente frio e úmido no interior da floresta, propiciado pela cobertura de sombra oferecida pelas folhas das árvores.

Quando, porém, a seca prossegue, as reservas de água no solo tendem a esgotar-se. Nessas condições, as árvores, antecipando-se à eventualidade do agravamento da estiagem, fazem uso de seu principal mecanismo de defesa, que é a perda das folhas.

Com a queda das folhas, abre-se espaço no dossel da floresta para a penetração dos raios solares no seu interior. Quando os raios solares atingem o solo, a camada de folhas, gravetos e galhos depositados na superfície começa a secar e se a seca for prolongada, a floresta torna-se inflamável.

A susceptibilidade da cobertura vegetal da Amazônia ao fogo varia de acordo com as diferenças entre seus vários ecossistemas. Assim, a floresta primária, com mais de 50 t de liteira e madeira morta por hectare, que formam uma camada de 5 a 10 cm de espessura, dificilmente se inflama, a despeito da existência de combustível em quantidade mais que suficiente para o alastramento do fogo. Isso se deve, à proteção a ela assegurada pela temperatura e umidade relativa, que se mantêm dentro de limites relativamente estreitos. A umidade relativa, por exemplo, raramente cai abaixo do nível crítico de 65% (IBAMA/PROARCO, 1998).

A área de Mato Grosso também é coberta por floresta tropical úmida, em sua maior parte já explorada com corte seletivo, porém algumas partes foram desmatadas para o estabelecimento de fazendas de criação de gado.

Especialistas acreditam que provavelmente de 30% a 40% das florestas da Amazônia brasileira são sensíveis a pequenas reduções no volume de chuvas. Com o aumento da frequência e da intensidade dos eventos de "El Niño", associado às diversas modalidades de práticas ambientalmente inadequadas na utilização dos recursos naturais da região, a previsão é de que as florestas tornem-se cada vez mais inflamáveis.

A queda acentuada do nível de desmatamento, entretanto, não significa necessariamente também uma redução dos focos de queimadas e incêndios na região. Além dos riscos potencializados pelas alterações climáticas em escala global e regional, continuam atuantes na região práticas agrícolas de conversão

do uso do solo e de exploração madeireira que sujeitam a susceptibilidade da floresta à ação do fogo a uma escalada exponencial.

Da mesma forma, o processo de invasão e ocupação de grandes propriedades rurais leva proprietários a realizarem derrubadas em áreas de floresta primária remanescente, pelo receio de serem identificados como detentores de áreas improdutivas.

É da conjugação desses ingredientes mais a pressão da exploração madeireira sobre novas áreas florestais para atender à demanda da construção civil que surgem os maiores focos de queimadas e incêndios florestais na Amazônia Legal.

O uso do fogo é um poderoso agente de transformação da floresta. Se esse uso não for controlado, os incêndios tenderão a aumentar suas proporções, tornando-se muito perigosos. Cada vez mais o fogo é um fator de alteração dominante nas regiões de floresta tropical úmida (Kaufman, 1990).

Pesquisas recentes indicam que uma floresta queimada tem probabilidade muito maior de pegar fogo novamente. A segunda queimada é sempre mais intensa e a mortalidade das árvores é maior. O fogo que queima pela segunda vez é alimentado pelo material seco resultante da primeira queimada. Este fogo é aproximadamente duas vezes mais alto e largo ficando ainda a área vulnerável a novos incêndios. Outro grande impacto das queimadas nas florestas é o da extinção de espécies nativas, com grandes prejuízos à biodiversidade (ComCiência, 2000).

4. CAUSAS E EFEITOS DAS QUEIMADAS

A produção agrícola exige a remoção da floresta ou da vegetação secundária, o que significa desmatar e queimar (Figura 8).



Figura 8 –Área desmatada e queimada no ano de 2001, com a finalidade de uso agrícola, município de Tapurah – MT.

Queimar é a técnica mais barata para limpar uma área, por isso, é a solução mais adotada. Mas queimar não significa incêndio. Incêndio é a queimada sem controle. Na impossibilidade de se evitar o fogo completamente, há que se orientar tecnicamente as queimadas necessárias.

Como se originam as queimadas? Tudo indica que suas causas são essencialmente agrícolas e, em geral, as queimadas ocorrem em áreas já desmatadas. Assim, perante a opinião pública e a imprensa, o produtor rural é o vilão das queimadas.

O impacto ambiental das queimadas preocupa as comunidades científicas, ambientalistas e a sociedade em geral, no Brasil como exterior. O fogo não se limita às regiões tropicais, mas ocorre com frequência, sob a forma de incêndios florestais, nos climas mediterrânicos da Europa, Estados Unidos, África do Norte, África do Sul, Chile e Austrália. Também acontece sob a forma de incêndios florestais devastadores em áreas de floresta boreal, como no Alasca, Canadá, Finlândia e na Rússia. Em anos mais secos - como nos episódios do El Niño - o número e a extensão das queimadas e incêndios aumentam em todo o planeta, como ocorreu em Roraima em 1998 (EMBRAPA, 2000).

O controle do fogo e a diminuição das queimadas merecem uma atenção especial devido aos impactos negativos que provocam sobre o meio ambiente, afetando diretamente a físico-química e a biologia dos solos, deteriorando a qualidade do ar, reduzindo a biodiversidade e prejudicando a saúde humana. Ao escapar do controle atinge o patrimônio público e privado (florestas, cercas, linhas de transmissão e de telefonia, construções, etc.). As queimadas alteram a química da atmosfera e influem negativamente nas mudanças globais, tanto no efeito estufa como no tema ozônio.

Num primeiro momento, as queimadas podem ter como umas das funções a adição de fertilizantes no solo, uma vez que as cinzas produzidas são nutrientes mineralizados. No entanto, a queima sucessiva de uma mesma área pode matar os microorganismos, tornando o solo cada vez mais empobrecido e impróprio para a agricultura.

Esse procedimento traz ainda conseqüências no clima e no ciclo das águas. Os pastos e as lavouras absorvem menos energia solar do que a vegetação original e podem contribuir para uma redução de chuvas e um aumento na temperatura da região (Nepstad et al,1999).

As queimadas são ainda responsáveis pela emissão significativa de gases que causam efeito estufa, como o gás carbônico (CO₂). Por outro lado, as plantas retiram esse gás da atmosfera, utilizando-o para seu crescimento. O problema é que, atualmente, as queimadas produzem muito mais gás carbônico do que as plantas podem absorver.

4.1- Efeitos sobre a vegetação

Os efeitos sobre a vegetação vão depender da frequência, intensidade e tipo das queimadas, bem como do estado fisiológico e desenvolvimento dos indivíduos no momento da mesma (Coutinho, 1990).

Um primeiro efeito do fogo é que ele consome material lenhoso e gera calor, o que pode levar à morte da planta, ou mesmo não cause a morte, mas enfraquece e a deixa susceptível a ataques de pragas e doenças.

Do ponto de vista ecológico, vários aspectos de uma queimada devem ser consideradas. Há três tipos de fogo ou incêndio: o de copa, de maior intensidade, que causa maior dano, no qual o fogo se alastra da copa de uma árvore para outra; o de palha, freqüente nas vegetações mais abertas, em que o estrato graminoso é o principal agente de alastramento das chamas; e o de manta, no qual a vegetação propriamente dita não é atingida, mas sim a manta ou serrapilheira acumulada sobre o solo, que se queima lentamente. Nos cerradões, as queimadas mais comuns são de manta ou de copa, mas nos outros tipos de cerrado predominam os incêndios de palha.

A mortalidade das plantas no cerrado, devido às queimadas, é um fenômeno raro; muitas espécies suportam temperatura de até 800°C, mas os danos no estrato arbóreo arbustivo vão desde murchamento e a desfolha das copas até a morte total de ramos e troncos novos, o que posteriormente

determina o seu direcionamento e crescimento. Já as mudas de outras espécies não tem muita chance, são queimadas junto com o capim.

Algumas plantas do cerrado diferem quanto à tolerância e capacidade de recuperação ao fogo, portanto queimadas repetidas podem influenciar bastante a estrutura e composição das plantas. Entre as plantas do estrato herbáceo e subarbustivo, encontra-se a maioria das espécies altamente resistentes ao fogo, sendo as plantas do estrato arbóreo mais susceptíveis. Com maior frequência de queimadas, a tendência é a redução do estrato arbóreo, menos resistentes ao fogo. O fogo afeta principalmente os indivíduos de menor altura e menor área basal, incluindo as plantas mais novas, o que diminui a regeneração deste estrato. No sentido inverso, na ausência do fogo, o estrato herbáceo-subarbustivo tende a desaparecer, principalmente as gramíneas, que são menos adaptadas à competição nesta situação, havendo uma substituição pelas espécies do estrato arbóreo-arbustivo (Coutinho, 1990).

Já a floresta explorada quando é queimada, geralmente por um fogo rasteiro de poucos centímetros de altura, cerca de 40% das árvores morrem. Se o incêndio volta a ocorrer na mesma área, mais e 70% das árvores são eliminadas. Após a extração seletiva de madeira, além de ter seu dossel reduzido à metade, possibilitando a entrada dos raios solares no seu interior, apresenta três vezes mais biomassa combustível do que a floresta primária. Durante a estação seca, um período de cinco ou mais dias sem chuva é suficiente para secar os materiais combustíveis abaixo do limiar de combustão crítico para esse tipo de floresta (IBAMA/PROARCO, 1998).

Para o terceiro tipo de floresta - a floresta secundária, que se forma espontaneamente após a destruição da floresta primária -, o resultado dos incêndios é catastrófico. O fogo, que em geral tem início nas pastagens,

incendiadas pelo proprietário da terra com o objetivo de controlar as ervas invasoras, passa facilmente para as pastagens abandonadas vizinhas onde se desenvolvem as florestas secundárias.

Muitas espécies de árvores pioneiras da floresta secundária apresentam alta proporção de queda de folhas durante períodos prolongados de seca - folhas e restos de vegetação sobre a superfície do solo que são atingidos pelos raios solares na ausência do dossel espesso das florestas primárias. Têm-se assim as condições ideais para a ocorrência de incêndios, em geral muito intensos, com o fogo chegando a atingir a própria copa da vegetação em virtude da baixa estatura das árvores (Tabela 1).

A floresta primária funciona como barreira úmida ao longo da paisagem, prevenindo a expansão do fogo iniciado intencional ou acidentalmente em pastagens e campos agrícolas. Se a floresta primária perder essa função protetora é provável que grandes áreas da paisagem amazônica tornem-se sujeitas a queimadas periódicas.

Tabela 1 – Comportamento e efeitos do fogo na Amazônia

IMPACTO DE FOGO REINCIDENTE NA AMAZÔNIA			MORTALIDADE DE ÁRVORES		
Parâmetros	1º Fogo	2º Fogo	Classes de Tamanho (Diâmetro à 130 cm do solo-DAP)	1º Fogo	2º Fogo
Altura da chama	0.13 - 0.46 m	0.37 - 1.04 m	< 10 cm	95%	99%
Largura da chama	0.08 - 0.20 m	0.22 - 0.67 m	10-20 cm	42%	56%
Velocidade do fogo	0.25 m/min	0.40 m/min	20-30 cm	95%	55%
Tempo de queima	0.32 - 0.80 min	0.55 - 1.71 min	30-40 cm	26%	41%
Intensidade	4-55 kW/m	87 - 527 kW/m	> 40 cm	Desprezível	52%

Fonde: IPAM

Para a criação de tais condições concorrem as estações secas, agravadas por *El Niño*, e a contínua expansão da fronteira agrícola, aumentando a intensidade do uso da terra na região.

Outra razão advém do aumento da virulência do fogo, quando de sua reincidência em áreas anteriormente atingidas por incêndios e queimadas. Pesquisas recentes indicam que uma floresta queimada (ainda que levemente "sapecada") tem uma probabilidade muito maior de incendiar-se novamente.

A segunda queimada é sempre mais intensa, e a mortalidade das árvores é muito maior. O fogo que queima pela segunda vez é alimentado também pelo material resultante da primeira queimada. Suas labaredas atingem altitude duas vezes mais elevada, assim como a extensão de sua frente é duas vezes maior; e o fogo é dez vezes mais quente que o primeiro, sendo capaz de destruir árvores adultas com mais de 40 cm de diâmetro, que sobreviveram da queimada anterior. Em resumo o maior impacto da primeira queimada da floresta é a sua perda de resistência a novas queimadas.

De acordo com o estudo do IPAM (IBAMA/PROARCO,1998), a maioria das florestas queimadas acidentalmente já teve suas espécies de valor comercial extraídas. Mas, florestas primárias no Sul do Pará e norte do Mato Grosso, que não sofreram extração de madeira, também foram atingidas por fogo acidental.

Dai se pode concluir que, apesar de a Floresta Amazônica não ser inflamável em condições climáticas normais, é justamente na faixa de expansão das atividades produtivas que ela começa a tornar-se vulnerável, como testemunha a maior concentração de focos de queimadas e incêndios na região.

A região Amazônica representa uma das mais importantes regiões fitogeográficas do mundo. Em escala continental, ocupa 1/20 da superfície

terrestre e constitui-se na maior bacia hidrográfica do planeta, abrangendo cerca de 40% das florestas tropicais remanescentes no globo (3.900.000 km² INPE,1992), razão pela qual é detentora de imensurável patrimônio genético, estimado em torno de 30% do estoque mundial, com elevado grau de endemia de espécies da fauna e flora; possui 20% das reservas mundiais de água doce. A questão das queimadas e incêndios das florestas tropicais, especialmente da Floresta Amazônica brasileira, figura entre os principais problemas que têm origem num processo histórico complexo de utilização não adequada de seus recursos naturais e que ameaça a sua sustentabilidade.

4.2- Ciclagem de Nutrientes Minerais no Solo

Segundo Siqueira (1994), os organismos desempenham importante papel na gênese do habitat onde vivem. Em ecossistemas em clímax, a biota e o solo encontram-se em equilíbrio dinâmico, para garantir sua sustentabilidade e a biodiversidade; esse equilíbrio, porém, pode ser facilmente perturbado pelo homem ou mesmo por fenômenos naturais.

É fato comprovado que o fogo muitas vezes pode substituir os decompositores e efetuar uma rápida mineralização o detrito acumulado. (Walter, 1986). Outro fator a ser considerado na ciclagem de nutrientes é com relação à destruição dos microorganismos presentes no solo e que têm papel muito importante na disponibilização de nitrogênio, pois a maior parte dos vegetais superiores depende de bactérias nitrificantes para incorporação deste elemento essencial.

As cinzas acrescentadas ao terreno provocam uma fertilidade maior durante um a dois anos, segundo a zona de textura do solo. Verifica-se um aumento de potássio e cálcio e uma diminuição trocável pela cinza acrescentada

ao solo. Mas alguns autores acreditam que o aumento da fertilidade nos solos queimados se deve às altas temperaturas registradas durante a queima e não à adição de cinzas ao solo. Outros entretanto afirmam que sem presença das cinzas, o aquecimento do solo resulta em redução de crescimento para a maioria dos tipos de vegetação, devido principalmente à compactação do solo.

O efeito das queimadas sobre o solo pastoril é negativo, com queda significativa de produção 1 a 2 anos após a queimada. (Primavesi, 1990).

Durante uma queimada, grande parte dos nutrientes minerais é perdida na atmosfera como gases (nitrogênio, enxofre, fósforo), ou finas partículas (Ca, K, Mg). Parte destes nutrientes retorna ao solo por gravidade ou em solução na água de chuva.(Coutinho, 1995). Estimativas realizadas em campos cerrados indicam que cerca de 300 a 400 quilos de cinzas constituída de óxidos de cálcio (Ca), potássio(K), magnésio (Mg) e outros elementos essenciais, são depositados sobre o solo, após uma queimada. (Coutinho, 1990; Azevedo, 1995).

Kirchhoff (1992), comenta que as queimas da vegetação que ocorrem durante a estação seca em cerrados contribuem para emissão de poluentes particulados e gasosos como CO₂ (gás carbônico), N₂O (óxido nitroso), CH₄ (metano) e da formação do O₃ (ozônio) troposférico proveniente de reações químicas na atmosfera com o CO (monóxido de carbono).

Outra consequência da poluição ocasionada pelas queimadas é a perda de visibilidade nas estradas e aeroportos por excesso de fumaça. Nos dias de maior incidência de queimadas, os aeroportos do norte do Estado de Mato Grosso ficam fechados por horas, devido a baixa visibilidade, inferior a 1.500 metros, que é o teto mínimo permitido, não podendo as aeronaves operarem.

4.3- Erosão

A cobertura vegetal nas encostas tem um papel preponderante, não só através da proteção contra o impacto direto das gotas de chuva, diminuindo assim a erosão por “*splash*”, mas também na produção de húmus (produto da decomposição parcial dos restos vegetais na primeira camada do solo), que proporciona melhor estrutura para os solos. Ela contribui também para diminuir as taxas de erosão porque aumenta a bioporosidade, aumentando em consequência a permeabilidade desses solos; ou seja, graças a isso os solos possuem maior capacidade de infiltração. As raízes igualmente contribuem para a infiltração das águas.(Lima e Silva, 1999).

Dessa forma, as queimadas nas encostas, tende a promover uma aceleração dos processos erosivos e dos movimentos de massa, tanto em termos de magnitude quanto frequência.

As queimadas, em qualquer topografia, mas sobretudo em áreas planas, podem provocar lixiviação. O calor do fogo dilata as partículas minerais que, após seu esfriamento, aumentam muito o número de fissuras do solo, por onde as águas se infiltrarão, arrastando húmus e minerais solúveis, bem como partículas finas em suspensão.

Após uma queimada resta muito pouco material vegetal sobre uma superfície do solo. O efeito do calor na terra produz uma camada densa e seca, que dificulta a penetração da água que nutre as plantas. Este fato, aliado ao da ação das águas pluviais, sobre a superfície exposta do solo, acelera enormemente a erosão (Primavesi, 1979), como mostra a Figura 9.

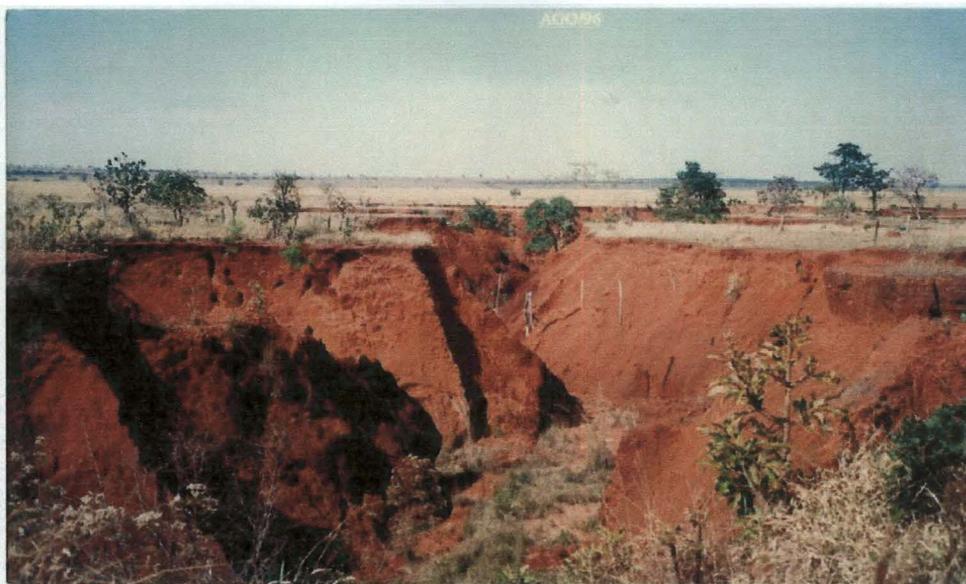


Figura 9 – Área degradada, com processo erosivo instalado, após o uso constante de fogo, no município de Alto Garças – MT.

O resultado é a diminuição da profundidade e porosidade do solo, da capacidade de armazenamento de água e do empobrecimento dos índices de matéria orgânica no solo, considerando a premissa que os nutrientes do solo estão concentrados principalmente na superfície.

4.4- Fauna

A estrutura de uma população se dá de formas variadas, mas todas com a finalidade de garantir a permanência da espécie dentro do sistema ecológico à qual ela pertence. Estratégias de reprodução e grupamento de indivíduos garantem de certa forma a sua estabilidade e também da população dentro do ecossistema. Uma das formas mais viáveis de ocupar um determinado território é a formação de grupamentos de animais, cujo número de fêmeas são bem superiores aos de machos, e geralmente somente um macho lidera e domina

sobre os demais componentes do grupo. Fêmeas em idade de reprodução, prenhas ou ovadas, ou em provável período de gestação ou cio, são uma garantia de sobrevivência da população, na manutenção do equilíbrio natural do sistema. Dessa forma a perda de uma fêmea preta ou ovadas, representa um déficit na população, sendo grande o prejuízo para a comunidade e sistema ecológico. Para aves as maiores perdas durante as queimadas estão representadas na queima de ninhos com ovos ou com filhotes que não podem voar, sendo assim um prejuízo grande para a população animal (Arruda, 2000).

A derrubada de matas ou sua destruição pelo fogo causam danos imediatos à fauna, com a extinção de seus refúgios, fontes alimentares e locais de procriação, acarretando profundas alterações na distribuição das populações animais. Em determinadas circunstâncias, aves corredoras e rapaces começam a predominar, por exemplo, sobre espécies arborícolas e voadoras que se alimentam de plantas.

As queimadas alteram as tarefas específicas de uma população em um ecossistema, alterando assim seus nichos ecológicos (Lima e Silva et al, 1999), os animais se adaptam para garantir sua sobrevivência, mas em diversas oportunidades, a interferência humana tem provocado situações catastróficas. Em muitos casos, apesar de os animais não desaparecerem de uma determinada região, acabam vivendo sob estresse. Deste modo, tornam-se mais susceptíveis a doenças e morte prematura, o que aumenta significativamente seu risco de extinção. Além disso, o encadeamento das relações naturais é altamente complexo.

A maioria dos animais tem a capacidade de locomover rapidamente, durante uma queimada, mas muitos ficam assustados, estressados e não conseguem fugir, deixando um rastro de mortandade. Após a queimada, todas as opções de alimentos são reduzidos drasticamente, o que leva muitos a

morrerem de fome. Os seus habitats naturais são destruídos e a estrutura funcional das paisagens são modificadas pela ação do fogo, provocando uma migração forçada de animais sobreviventes para áreas não afetadas pela queimada, desestruturando o equilíbrio dos ecossistemas.

4.5- Atmosfera

No cerrado brasileiro, cerca de 15% de sua área total é queimada anualmente. Em parte, estas queimadas são exageradas e desnecessárias. A região tem épocas de estiagem muito longas, o que permite a ignição da vegetação seca com grande facilidade. Este tipo de queimada contribui para a emissão de poluentes particulados e gasosos. As queimadas contribuem apenas indiretamente ao agravamento do Efeito Estufa, através da emissão de N_2O e CH_4 , e da formação de O_3 na atmosfera a partir de CO , na hipótese de que toda a vegetação queimada renasça no ano seguinte. O que contribui diretamente ao Efeito Estufa no cerrado é a transformação das árvores do cerrado em carvão (Kirchhoff, 1990).

Na região Amazônica ocorrem queimadas em desmatamentos, que contribuem diretamente ao Efeito Estufa pela emissão de CO_2 , aumentando sua concentração na atmosfera, e indiretamente pela produção de O_3 , N_2O , e CH_4 .



Figura 10 – Queima de resto de exploração florestal ocorrido no ano de 2000, para incluir nova área no processo de produção de grãos no município de Sorriso – MT.

As queimadas liberam gases CO , H_2 , N_2O , NO , CH_3 , Cl , CO_5 além dos óbvios CO_2 e H_2O (Figura 10). A liberação de CO na atmosfera tropical, em presença de NO e radiação ultravioleta (UV) permite a ocorrência das reações químicas das quais pode resultar a formação de ozônio, em concentrações muito acima das naturalmente encontradas na natureza (Alves, 1996).

Determinados componentes da fumaça oriunda de queimadas, como o CO , são causadores diretos de problemas de saúde para a população. Outros componentes, como o CO_2 e partículas materiais dispersas na fumaça, diminuem a capacidade respiratória e podem causar ou agravar problemas de saúde, como os respiratórios e conjuntivites. Outra consequência da poluição ocasionada pelas queimadas é a perda de visibilidade nas estradas e em aeroportos, o que pode causar graves acidentes.

Em Mato Grosso, todos os anos nos meses de umidade relativa do ar

muito baixa, de junho a outubro é veiculado nos meios de comunicação, o aumento de casos de internações de crianças e idosos por doenças respiratórias em função das queimadas no estado.

Segundo o pesquisador do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) Paulo Artaxo (1997), que vem estudando o índice de queimadas na região Amazônica incluindo Mato Grosso, constatou que as concentrações de material particulado no ar de Cuiabá superam os níveis de poluição de São Paulo.

5. PREVENÇÃO E COMBATE

5.1- Prevenção

O INPE desenvolveu e implementou um sistema de monitoramento de queimadas e incêndios florestais, que utiliza-se das informações geradas por sensoriamento remoto, banco de dados climáticos e censitários e trabalhos de campo, integrando-se em um sistema de informações georeferenciadas (SIG).

O monitoramento de queimadas deve considerar a extensão de 8,5 milhões de Km², a ser verificado diariamente e a localização remota da maioria das regiões onde elas ocorrem. Do ponto de vista prático, é impossível o monitoramento de queimadas com métodos convencionais de verificação de campo, ou mesmo com uso de aeronaves. O Sistema de detecção de Queimadas, é uma técnica não convencional de monitoramento de queimadas, baseada no uso do sensor AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) a bordo dos satélites americanos da série NOAA (national Oceanic and Atmospheric Administration).

A melhor prevenção de um incêndio é evitar que ele ocorra. A Educação Ambiental, tanto a formal, quanto a informal é de fundamental importância, para que a população que usa, transita, e/ou vive próximo das áreas rurais, principalmente, tenha plena consciência dos prejuízos causados pelas queimadas ao ambiente.

As campanhas educativas, elaboradas e executadas pelos órgãos governamentais, não conseguem estender-se a todos os municípios do Estado de Mato Grosso. Elas devem ser constantes e ocupar todo o período de ocorrência das queimadas, orientando os produtores e comunidades rurais através de uma comunicação simples, atuante e objetiva dos riscos dos incêndios florestais e as alternativas de tecnologia agrícola viáveis para

substituir as queimadas, ou em último caso, de empregar o uso do fogo com segurança.

Nos municípios mais afetados pelas queimadas a vigilância deve ser redobrada na época da seca. Locais de intensa atividade agrícola e visitação pública próximo de Unidades de Conservação devem ser monitoradas diariamente através de torres de observação com guardas parques devidamente equipados.

Um aspecto a mais é a aplicação rigorosa da legislação, no caso o Código Florestal que tem cinco artigos que tratam de queimadas. No artigo 27 diz que é “proibido o uso do fogo nas florestas e formas de vegetação”. O parágrafo único deste artigo diz que “se peculiaridades locais ou regionais justificarem o emprego do fogo em práticas agroflorestais ou florestais, a permissão será estabelecida em ato do poder público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução”.

No capítulo V, os artigos 50 e 51 do Código Ambiental do estado de Mato Grosso fazem restrição ao uso do fogo para limpeza e manejo de área, exigindo dos proprietários autorização junto ao órgão ambiental competente no caso da Fundação Estadual do Meio Ambiente – MT.

5.2- Combate

Em função da importância dos problemas ambientais causados pelas queimadas no estado de Mato Grosso, bem como do grande número de áreas protegidas afetadas pelas queimadas (55 áreas indígenas e 18 unidades de conservação), foi feita uma reformulação, atualização na metodologia e no processamento do Sistema de Detecção de Queimadas. Em 2000 o estado adquiriu o Sistema de Detecção de Focos de Calor – SIDFOC, através de

recurso do PGAI (Projeto de Gestão Ambiental Integrada), representando um avanço tecnológico significativo ao anterior – o SIDEQ (Sistema de Detecção de Queimadas). Com este sistema é possível identificar os focos de calor por municípios, área indígena e unidade de conservação de Mato Grosso, além dos outros estados Brasileiros. Estes dados são importantes para ações de planejamento ambiental, fiscalização e trabalhos de educação ambiental nas propriedades rurais limítrofes ao entorno das unidades de conservação e áreas indígenas.

Com o novo SIDFOC, não é recomendável a comparação dos dados do ano de 2001 com os anos anteriores, em virtude da nova tecnologia de monitoramento, através do NOAA-12 possibilita agregar no máximo 04 passagens (ascendentes), em quanto que o SIDEQ agregava apenas uma única passagem, a que melhor recobria o Brasil Central.

O monitoramento de queimadas em 2001 teve sua metodologia modificada em função da aquisição do SIDFOC. Atualmente as passagens são ascendentes, o que soluciona o problema de deslocamento da sua órbita para leste. O sistema anterior utilizava uma única passagem, a que melhor recobria o Brasil, mesmo assim semanalmente o recobrimento em Mato Grosso e alguns estados seriam prejudicados pelo imageamento parcial, tendo dias que não havia recobrimento do Brasil.

Após a fase de divulgação do período de proibição de queimadas, e do uso correto do fogo, foram iniciadas efetivamente as campanhas de fiscalização, que são orientadas pelo monitoramento dos focos de calor, realizado pelo Sistema de Detecção de Focos de Calor – SIDFOC. Diariamente o laboratório da FEMA (COGEO), recebe as coordenadas geográficas dos focos de calor, por município, unidades de conservação e área indígenas, esses dados são repassados para as equipes de campo, as quais através do GPS

navegam até o foco identificado, onde é emitido o documento necessário para cada situação, auto de inspeção, infração e/ou notificação (Figura 11).



Figura 11 – Equipe da FEMA e Polícia Florestal em campo no município de Querência – MT, no ano de 2000, após receber relatório de coordenadas geografias da COGEO/ Cuiabá – MT.

O Sistema de Detecção de Focos de Calor respondeu satisfatoriamente no primeiro ano de uso e, com a inclusão das áreas de unidades de conservação e das áreas indígenas, possibilitou que a FEMA a partir de 2002 faça um planejamento direcionado especificamente para essas áreas onde ocorreu maior número de queimadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As queimadas e incêndios florestais no Mato Grosso alcançam todos os anos grandes dimensões. Na sua grande maioria, as queimadas constituem-se em prática agrícola usual, utilizada para controle de praga, limpeza de área para plantio, renovação de pastagens, etc. Como já foi dito, as queimadas fazem parte do processo de transformações das florestas em roças e pastagens. Nesse sentido é preciso reconhecer que o fogo tem sido um instrumento barato e eficiente de manejo no sistema produtivo e que por falta de alternativas para sua substituição, vem sendo amplamente utilizado pelos agricultores.

Apesar de barato, esse processo traz inúmeros impactos ambientais, principalmente ao fugir de controle, atingindo áreas que não se desejava queimar.

Alguns estudos afirmam que o fogo sobre a vegetação do cerrado contribui para a manutenção de certas fisionomias, sendo que muitas espécies são adaptadas, inclusive induz a floração de plantas do estrato herbáceo-subarbustivo.

O controle do fogo e a diminuição das queimadas merecem uma atenção especial, devido aos impactos negativos que provocam sobre o meio ambiente. Se de um lado a queimada facilita a vida de parte dos agricultores, de outro, ela afeta a biodiversidade, e dinâmica dos ecossistemas.

O Governo Federal, ciente desses problemas, tem desenvolvido em parceria com diversas instituições públicas e privadas, uma série de ações, procurando minimizar as conseqüências do uso das queimadas. A maior preocupação das campanhas é sensibilizar as comunidades para a questão e oferecer tecnologias que substituam o uso do fogo nos principais sistemas de produção agropecuária.

Outra forma de controlar as queimadas é feita pelo sistema de monitoramento das mesmas via satélite, visando caracterizar as áreas mais críticas em termos de ocorrência.

É inegável que as operações de monitoramento tenham surtido o efeito desejado, de diminuir os focos de calor, mas ainda existe muito trabalho a ser feito com relação às queimadas em Mato Grosso.

7 . BIBLIOGRAFIA

ADÂMOLI, J., J. Macedo, L.G. Azevedo e J. Madeira Neto, 1986. **Caracterização da região dos Cerrados**, pp. In: Goedert, W. J. (coord.) Solos dos Cerrados – Tecnologias e Estratégias de Manejo. São Paulo, SP, Nobel, 1986. p. 19-41.

ALVES, M. A., **Queimadas e efeitos ambientais o exemplo de Campo Grande – MS**, dissertação de conclusão em Geografia, Campo Grande – MS, 32 p ., 1996.

ARRUDA, W., **Testar a valoração de dano ambiental causado por queimadas em área de parque nacional no centro-oeste brasileiro**, Cuiabá-MT, 40p., 2000.

COMCIÊNCIA–AMAZÔNIA: Interesses e Conflitos, **Impactos Ambientais Desmatamentos e Queimadas**, publicação eletrônica do site www.comciencia.br, 5 p., 2000.

AZEVEDO, Luiz G. **Área ocupada pelo bioma cerrado, suas transições e inclusões**, pp. In: Absy, Miriam L. (ccord.) Conhecimento Científico para Gestão Ambiental – Amazônia, Cerrado e Pantanal, Brasília, IBAMA, 1995.

CLEMENTE, A e JUCHEM, P.A, **Manual de avaliação de impactos ambientais**. Valoração Econômica do Meio Ambiente. Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Surehma/gta. Curitiba – PR. 1992.

CORAJOURD, M. e C.; **A proteção dos sítios e das paisagens.** In Enciclopédia de ecologia. Mário Guimarães Ferri. EPU: Ed. Da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. 1979.

COUTINHO, L. M., **As Queimadas e seu papel ecológico.** **Brasil Florestal** (44): 7-23, out. – nov. – dez. 1980.

COUTINHO, L. M., **O cerrado e a Ecologia do Fogo.** **Ciência Hoje** Vol. 12 nº 68. Novembro/1990 pp. 22-30.

DIAS, Bráulio Ferreira S. (Coord.) **Fundação Pró-natureza – Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e conservação dos recursos naturais.** Brasília, DF. IBAMA, 1992.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE (Campinas,SP). **Principais focos e fontes de queimadas no Brasil, e suas causas.** In: EMBRAPA. Assessoria de Comunicação Social. Alternativas para a prática de queimadas na agricultura recomendações tecnológicas. Brasília, 2000.p. 9-17

FILGUEIRAS, Tarciso S., F.S. Wechesler, 1992. **Aproveitamento e Manejo – Pastagens Nativas,** pp. 47-49 In: Dias, Bráulio Ferreira S. (Coord.) **Fundação Pró-Natureza – Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais.** Brasília, DF. IBAMA.

GOODLAND, R.J.A. e FERRI, M.G.; **Ecologia do Cerrado,** Ed. Da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.1979.193 p.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil** / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do Brasil – Rio de Janeiro. IBGE, 1994.

IBAMA/PROARCO – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - **Programa de Prevenção e Controle às queimadas e aos incêndios florestais**, 49 p., 1998.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Ministério da Ciência e Tecnologia / Pesquisa e Desenvolvimento / Programas e Projetos, publicação eletrônica do site: www.inpe.br

KAUFMAN, Y.J., **Characteristics of Smoke Emissions from Biomass of the Amazon Region** – BASE- A Experiment. Amer. Geophys. Un. Chapman Conf. on Global Biomass Burning. Williamsburg, VA, USA, March, 1990.

LIMA, C.S.A. ; **Desenvolvimento de um modelo para manejo sustentado do cerrado**. Lavras: UFLA, 1997. 159 p. (dissertação de mestrado).

LIMA e SILVA P.P., **Subsídios para avaliação econômica. In Avaliação e perícia ambiental**. Organizadores: Sandra Baptista da Cunha e Antônio Teixeira Guerra. Rio de Janeiro Bertrand Brasil, 1999.

KIRCHHOFF, Volker W. J. H., 1992 – **Queimadas na Amazônia e Efeito Estufa**, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. – São José dos Campos, SP. Contexto, 1992.

NEPSTAD, D. ET. AL. **Forest fire prediction and prevention in the Brazilian Amazon**. Conservation Biology. 12 (5): 951-953, 1999.

PEREIRA Jr, Alfredo C, **Detecção de queimadas através do sensor AVHRR dos satélites NOAA.** São José dos Campos, 1997. 49 p.

PINTO, Maria N.(org). **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectiva.** Brasília, DF, Universidade de Brasília, 1993. 2ª ed.

PRIMAVESI, A.; **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais.** 9ª edição. Ed. Nobel. São Paulo –SP. 1990. 549p.

RAMOS, A . E; **Efeito da queima sobre a vegetação lenhosa do cerrado.** Dissertação de mestrado UNB – Universidade Nacional de Brasília. Brasília – DF. 1998. 142 p.

SANCHEZ, Roberto O. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Mato Grosso: Ordenamento Ecológico-Paisagístico do Meio Natural e Rural.** Cuiabá, MT, Fundação de Pesquisas Cândido Rondon, 1992.

SILVA, R.G.; **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília. 1998. 79 p.

SIQUEIRA, J. O; **Microrganismos e Processos biológicos do solo: perspectivas Ambiental.** EMBRAPA – SPI. Brasília – DF. 1994. 142p.

WALTER, H., **Vegetação e zonas climáticas: tratados de ecologia global.** Editora Pedagógica e Universitária – EPU. São Paulo-SP. 1986.312p.