

HRYCYK, Paulinho ¹
PINHO, Rosa Laura de ²
KORZEKWA, Jefferson ³

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de analisar as variações climáticas que acontecem na região de Alta Floresta, cidade localizada no extremo norte de Mato Grosso, o chamado “Nortão”, por causa do desmatamento que ocorre na região. Apesar de o clima ser um sistema interligado de maneira global, as ações isoladas, ou em pequena escala, também podem contribuir para mudanças significativas, tornando-se necessário um estudo sobre o que vem ocorrendo com ambiente como as ações do homem sobre a natureza como o desmatamento e queimadas podem influenciar no clima da região. A derrubada indiscriminada da floresta que acontece na região Alta Floresta e as queimadas realizadas no período de julho a setembro para o plantio da agricultura e para limpeza e formação das pastagens vêm ocasionando alterações significativas no clima daquela região. A retirada da floresta e o excesso de fumaça depositado na atmosfera retiram a umidade relativa do ar, retarda a chegada de massas de ar que trazem chuvas, aumentando, assim, o período da seca. Além disso, pode alterar a quantidade de precipitação anual. Esta pesquisa utilizou a comparação de cálculos estatísticos de 1994 a 2006. Foram usados dados de desmatamento, precipitação e visibilidade, os quais demonstram a quantidade de fumaça na atmosfera. Analisou-se como tem se comportado as condições climáticas locais. Os dados mostram que o desmatamento seguido de queimadas intervém nas flutuações climáticas como nível de precipitação anual e mensal especialmente no período de estiagem. Percebeu-se retardo do retorno da estação chuvosa ocorrida na região da Amazônia e especialmente em Alta Floresta e região.

Palavras-chave: Desmatamento. Visibilidade. Condições Climáticas. Precipitação.

1 INTRODUÇÃO

Nas áreas de cultivo e pastagens, agricultores e fazendeiros necessitam fazer o desmatamento de novas áreas de florestas e, conseqüentemente, de novas queimadas, mas em pouco tempo, a área deixa de produzir e outras partes das florestas e animais passam a ser destruídos. O fogo é um dos métodos mais baratos e mais utilizados para o processo de retirada da floresta e preparação do solo.

No início do período da estiagem, durante o mês de junho, começam os primeiros

¹ Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT) – Graduando em Engenharia civil pela Faculdade de Direito de Alta Floresta (FADAF), 4º Semestre – Especialista em Geoprocessamento pela FADAF– Formação Técnica em Meteorologia.

² Graduada em Administração pela Universidade no Norte do Paraná (UNOPAR). Formação Técnica em Contabilidade.

³ Graduando em Engenharia civil pela Faculdade de Direito de Alta Floresta (FADAF), 4º Semestre.

focos de queimadas na região norte de Mato Grosso. O processo de diminuição da umidade relativa do ar facilita a propagação do fogo. Nos meses de junho a setembro, acentua-se na atmosfera o nível de poluição por fumaça que cobre essa parte da Amazônia.

As queimadas interferem na qualidade do ar e aumentam a taxa de CO₂. O Brasil é responsável por 2,51% das emissões de gás carbônico. Só as queimadas geram 370 milhões de toneladas de carbono a cada ano. Por ser a maior floresta tropical do mundo, com um quinto da água potável do planeta, a preservação da Amazônia é a maior preocupação ecológica da comunidade internacional. Tal preocupação é mais intensa pelo fato da floresta ser também um dos maiores depósitos de carbono (DOURADO, 2005).

Geralmente, no mês de agosto, o grau de transparência da atmosfera (visibilidade) torna-se bastante restrita pela fumaça, trazendo problemas de saúde, principalmente para as crianças. Outro problema causado pela mudança no clima da região é a dificuldade na aviação, porque nos períodos mais críticos, a visibilidade chega a menos de 500 metros no aeroporto de Alta Floresta em agosto de 2005 e 2007 e 1000 metros em agosto de 2010 (Figura1).

Essas condições climatológicas que ocorrem nos meses de estiagem e acentuam-se com as queimadas, são prejudiciais ao meio ambiente e ao bem estar da população que lá vive. É importante entender o que vem ocorrendo no clima e as possíveis causas das mudanças para apresentar sugestões que eliminem ou pelo menos diminuam os efeitos ao meio ambiente.

Figura 1 – À Esquerda vista ao norte da torre do aeroporto de Alta Floresta em agosto de 2005 e a direita a comparação com o mês de junho de 2006



Fonte: Fonte: Aeroporto de Alta Floresta (2006).

2 MUDANÇAS NO MEIO AMBIENTE

Estudiosos como Ayoade (2004) e Dourado (2005) têm se preocupado com essa

questão. Por isso buscou aprofundar nos estudos sobre as mudanças que vêm ocorrendo nos últimos anos e que podem trazer consequências graves.

Nesse sentido, o homem tem feito muitas modificações no meio ambiente e, muitas vezes, não tem conhecimento do que isso pode provocar no clima. Ayoade (2004 p.300) escreve:

A capacidade do homem para controlar o clima e o tempo está ainda muito limitada e em pequena escala ao clima local. Os exemplos das tentativas do homem em controlar o tempo, incluem a semeadura (ionização) das nuvens, aumento e redistribuição da precipitação ou suspensão de granizo, os raios ou nevoeiros, ou ainda, modificar a estrutura e os movimentos dos furacões.

Sobre o desmatamento, Ayoade (2004, p. 314) comenta sobre o início da colonização do planeta:

Durante os últimos 8.000 anos, 11% da área emersa da Terra foi transformada em terra arável e 31% das áreas florestais não se encontram mais em seu estado natural. A modificação da vegetação tem afetado diversos parâmetros climáticos, tais como o albedo, a rugosidade da superfície, assim como as atividades hidrológicas dessas superfícies. Essas alterações apresentam implicação para os balanços hídricos e energéticos da Terra e para a circulação geral da atmosfera, que são as controladoras do clima. Diariamente o homem tenta controlar o tempo e o clima no interior das casas ou escritórios pelo uso de sistemas artificiais de condicionamento de ar. Pode também influenciar o clima inadvertidamente através de suas várias atividades e ações, tais como a urbanização, industrialização, derrubadas de árvores (desmatamento), atividades agrícolas, drenagens e construção de lagos artificiais.

Uma das maiores mudanças de clima em nível local está na construção de cidades, onde o meio ambiente é totalmente alterado devido ao desmatamento para construções de casas, edifícios, indústrias, pavimentações de ruas e pela produção artificial de calor. Pode-se deduzir, então, que a urbanização influencia nas mudanças climáticas. Esses fatores apresentam muita importância no mundo, mas no caso de Alta Floresta e região, a urbanização não causa influências significativas devido ao tamanho da cidade.

2.1 Desmatamento e queimadas

A prática do desmatamento é comum para a introdução de pastagens nas áreas de floresta degradada. Com isso, a pecuária pode - se desenvolver na área de floresta, enquanto esta ainda não desapareceu. Isso é mostrado no projeto Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia (PRODES) desenvolvido pelo Instituto nacional de Pesquisas Espaciais (INPE):

O desmatamento é um processo que se inicia com a floresta intacta e termina com a conversão completa da floresta original em outras coberturas. O primeiro passo é a retirada das madeiras mais nobres, e depois as madeiras para a construção civil e, por fim, são colhidas as árvores de madeiras leves remanescentes, para a produção de compensados e placas. Esse processo pode levar alguns anos, pois geralmente

essas explorações da floresta são feitas por empreendimentos. Depois, as árvores de menor porte são derrubadas e toda a vegetação rasteira é destruída. Sobram poucas árvores frondosas que são protegidas, como é o caso da castanheira, ou que não têm valor comercial, como as palmeiras, por exemplo, que dificultam a detecção do desmatamento. Neste momento, foi eliminado cerca de 50% do dossel que são as árvores mais altas.

Cabe destacar ainda que o capim e a cobertura florestal remanescente são queimados posteriormente, provocando uma segunda limpeza da área. Com a recorrência do fogo, sobra viva apenas uma pequena parte das árvores mais altas, restando grande quantidade mortas em pé. O capim adapta-se ao dano causado pelo fogo e brota novamente, o que permite que mais uma vez o gado seja colocado para pastar na área degradada.

Conforme Cortez (2010):

A habilidade da Amazônia em regular a chuva e resistir à mudança climática pode entrar em colapso, se levada em conta a associação de fatores como o desmatamento da floresta e as crescentes taxas de emissão de gás carbônico na atmosfera. A drástica alteração do regime de chuvas na Amazônia proporcionada por altas temperaturas e pelo desmatamento pode extinguir a floresta em poucos anos. O mesmo estudo aponta que o desmatamento pode levar à savanização da floresta, processo no qual o clima quente e úmido típico da Amazônia dá lugar a um clima quente e seco característico de uma savana. Nesse clima, a vegetação densa da floresta tropical não sobrevive e dá lugar a uma savana empobrecida, ou seja, sem a riqueza de biodiversidade existente no Cerrado.

O desmatamento da Floresta Amazônica, seguido da prática de queimadas, pode trazer consequências preocupantes ao meio ambiente devido à retirada da floresta e à emissão de gás carbônico provocado pelo fogo.

Segundo Ayoade (2004, p. 315):

A destruição de florestas tem forte impacto direto sobre a emissão de gás carbônico e flutuações climáticas. Um efeito importante das atividades antrópicas sobre o clima é exercido através das mudanças na composição atmosférica, particularmente no CO₂, ozônio e aerossóis. Há evidências inequívocas de que o conteúdo de CO₂ da atmosfera aumentou ao longo dos anos, como resultado do uso de combustíveis fósseis para a produção de energia.

Entre 1870 e 1970, calcula-se que a quantidade total de CO₂ atmosférico aumentou em 11% devido à queima de combustíveis fósseis. Não fosse a retirada de CO₂ do ar pela biosfera terrestre e pelos oceanos, o aumento teria sido aproximadamente de 20%. Por absorver e emitir radiação da Terra e da atmosfera, o CO₂ também desempenha importante ação na temperatura global, podendo elevar a temperatura do globo.

O desmatamento e as queimadas são uma prática antiga utilizada pela humanidade, mas nos últimos anos, com os estudos mais aprofundados sobre o assunto e pela utilização de novas tecnologias de pesquisa e de divulgação, a população está mais informada sobre os riscos e as consequências de ações abusivas que são danosas aos recursos ambientais.

2.2 Sensoriamentos Remotos no Desmatamento e Queimadas

O Sensoriamento Remoto expande a percepção sensorial do ser humano, seja através da visão panorâmica dada pela visão aérea ou espacial, seja pela possibilidade de se obter informações em regiões do espectro eletromagnético inacessíveis à visão humana. É a tecnologia, no entanto, que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida por esta superfície.

Segundo Florenzano (2002, p. 6):

O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e remoto, ou seja, sem contato com a superfície terrestre. A fonte de energia trabalhada em sensoriamento remoto baseia-se no fato em que qualquer atividade requer o uso de energia, assim como para obtenção de dados para sensoriamento remoto. A energia com o qual operam os sensores remotos pode ser proveniente de uma fonte natural como a luz do sol e o calor emitido pela superfície da terra, e pode ser de uma fonte artificial como, por exemplo, a do sinal produzido por um radar. Os objetos terrestres como a vegetação, a água e o solo refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporção que variam de acordo com o comprimento da onda que varia de acordo com suas características bio-físico-químicas. As variações de energia refletidas pelos objetos podem se distinguir pelos sensores e que as separam em diferentes bandas de acordo com a frequência de cada onda eletromagnética

Com recursos de sensores termais que captam energia infravermelha, é possível gerar imagens que seriam invisíveis aos olhos humanos, uma vez que os nossos olhos só enxergam na área do visível, diferentemente dos sensores remotos que além de captarem imagens no espectro eletromagnético visível, também captam energia na área do infravermelho próximo, médio e termal.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) por meio do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) na Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA) realiza monitoramentos ambientais:

A detecção de queimadas para a América do Sul é feita nas imagens GOES-12 recebidas a cada três horas pela DSA/CPTEC, e a cada meia hora se o satélite efetua estas transmissões. O satélite é geoestacionário, estando a 29.400 km acima da superfície, na longitude de 75 graus oeste sobre a linha do equador, e foi lançado pelos EUA em 2002.

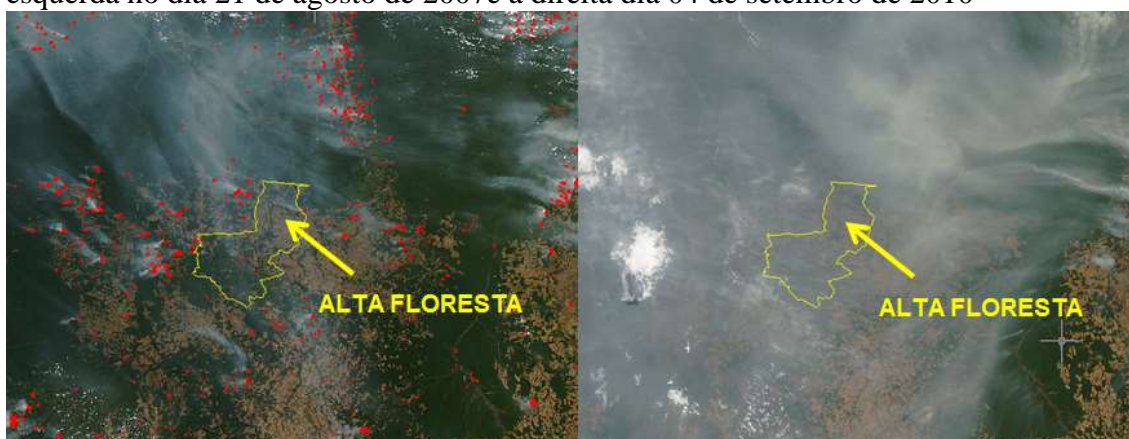
Em anotações de aula de sensoriamento remoto, trabalho de Pós-graduação da União das Faculdades de Alta Floresta- UNIFLOR, Silva (2009) explicou:

Os satélites da família de sensores orbitais que cobrem áreas mais extensas da superfície terrestre, mas que possui uma resolução espacial pequena, normalmente maior do que 1 km são denominados sensores globais, ou regionais, e têm órbitas altas. Estes sensores são capazes de mapear grandes porções da superfície terrestre em curtos períodos de tempo, desde 30 minutos até alguns dias. O GOES é um satélite meteorológico utilizado para previsão climática, o SeaWiFS é usado no monitoramento de oceanos e de ventos marítimos e o NOAA AVHRR é usado no mapeamento dos recursos naturais em geral. As principais aplicações do NOAA são: monitoramento de queimadas, acompanhamento da atividade fotossintética, previsão meteorológica detalhada, zoneamentos agro-climáticos, estudos de comportamento

A NASA desenvolveu o “MODIS Rapid Response System”, que é um sistema que fornece imagens diárias de satélite da Terra em tempo quase real. Um grande número de imagens em todo o mundo georeferenciadas também está disponível neste site. É um recurso valioso para organização de serviço e acompanhamento da comunidade internacional de fogo, que usam as imagens para controlar incêndios e monitora as culturas e as condições de cultivo, as faixas de poeira e cinzas na atmosfera. A comunidade científica também usa o sistema em projetos como o *Aerosol Robotic Network* (AERONET), que estuda as partículas como o fumo, poluição ou poeira na atmosfera.

As imagens baixadas do site na NASA, já composta na coloração visível, mostram a grande concentração de fumaça e de focos de queimadas sobre a região de Alta Floresta nos dias 21 de agosto de 2007 e 04 de setembro de 2010 (Figura 02).

Figura 2 – Imagem NASA já composta na coloração visível e acrescentado o mapa de Alta Floresta, mostram a grande concentração de fumaça e focos de queimadas sobre a região de a esquerda no dia 21 de agosto de 2007 e a direita dia 04 de setembro de 2010



Fonte: NASA (2010).

Todos esses recursos tecnológicos de sensores disponíveis direcionados para estudos ambientais têm facilitado a obtenção de dados mais precisos e mais confiáveis sobre as mudanças que ocorrem no meio ambiente.

2.3 O clima no Brasil

O Brasil, por ser um país de grande extensão territorial, possui diferenciados regimes de precipitação e temperatura.

Segundo Brasil (2006):

De norte a sul encontra-se uma grande variedade de climas com distintas
 REFAF – Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Alta Floresta – MT V.6,N.2 (2017)
<http://refaf.com.br/index.php/refaf/>

características regionais. O território brasileiro tem localização de 92% na zona intertropical, e as baixas altitudes do relevo que explicam a predominância de climas quentes, com médias de temperatura superiores a 20° C. Os tipos de clima presentes no Brasil são: equatorial, tropical, tropical de altitude, tropical atlântico, semi-árido e subtropical. O clima equatorial predomina na região amazônica, caracteriza-se por temperaturas médias entre 24° C e 26° C e amplitude térmica anual (diferença entre a máxima e a mínima durante um ano) de até 3° C.

O estudo de Quadro e Abreu (1994) concluiu que:

Especialmente sobre a Região Centro-Oeste, a circulação em altos níveis da atmosfera chamada Alta da Bolívia, é gerado a partir do forte aquecimento convectivo (liberação de calor latente) da atmosfera durante os meses de verão do Hemisfério Sul, é considerada como um sistema típico semi-estacionário da Região. Em geral a precipitação distribui-se uniformemente nessas regiões, com a precipitação média anual acumulada variando em torno de 1500 e 2.000 mm. Dois núcleos máximos são registrados na região do Brasil Central e no litoral da Região Sudeste, enquanto que no norte de Minas Gerais verifica-se uma relativa escassez de chuvas ao longo do ano.

Segundo Nimer (1979):

As Regiões Sudeste e Centro-Oeste, devido às suas localizações latitudinais, caracterizam-se por serem regiões de transição entre os climas quentes de latitudes baixas e os climas mesotérmicos de tipo temperado das latitudes médias.

Portanto, há uma atuação do sistema tropical e do sistema de latitude média que se associam. Ambos estão infiltrados na Floresta Amazônica. Alta Floresta encontra-se na área de transição entre o cerrado e a floresta com índices de pluviosidade mais elevados do que na região de cerrado. Esta sofre influência das latitudes baixas durante o verão, recebendo o ar quente e úmido da floresta amazônica através da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), trazendo chuvas para a região. Contudo, durante o inverno, as frentes frias que vêm das latitudes médias não chegam até aqui, ou chegam enfraquecidas não sendo suficientes para que ocorram chuvas neste período, causando apenas uma leve queda de temperatura. A mínima ocorrida em treze anos foi de 12°C em julho de 1994 e julho de 2000. Mas as maiores temperaturas e menores umidades relativas do ar ocorrem em agosto no auge das queimadas.

2.4 Mudanças climáticas

A floresta contém massa orgânica, nesta, grande parte é carbono. Com as queimadas, este é liberado para a atmosfera em forma de gás carbônico (CO₂), que é o principal causador do aquecimento global. O clima seco, típico dessa época do ano, facilita a propagação do fogo e as queimadas o tornam ainda mais seco. Com as queimadas, a massa de ar seco dificulta a chegada de novas massas de ar que vêm trazer umidade, retardando a volta da temporada das chuvas, quebrando, assim, o ciclo natural do meio ambiente o que contribui para o aumento da temperatura.

Na divulgação de Amos (2006):

Uma pesquisa da Universidade de São Paulo (USP) mostrou pela primeira vez como as queimadas na Amazônia estão causando a queda da temperatura e das chuvas na região. Na reunião anual da Associação Americana para o Avanço da Ciência, em Boston, nos Estados Unidos (2005), foi apresentado um estudo sobre o clima. Segundo os cientistas, o fogo libera para a atmosfera uma enorme quantidade de pequenas partículas que refletem a luz do sol de volta para o espaço. A perda de calor no solo está levando a uma queda de cerca de 3°C na temperatura média da estação seca na região, que vai de agosto a outubro. As partículas também estão retirando a umidade das nuvens, reduzindo em até 30% as chuvas em algumas partes da floresta.

Com esse estudo, pode-se observar que as queimadas influenciam sobre o regime de precipitação (chuva) no local onde ela ocorre.

Conforme Ayoade (2004 p. 146):

Para formação de nuvens é necessária a condensação da atmosfera. Mas o resfriamento do ar além de seu ponto de orvalho não é suficiente para provocar a condensação, que, além disso, ocorre com maior dificuldade caso o ar esteja límpido. A umidade necessita de uma superfície adequada sobre a qual possa se condensar. A condensação pode não ocorrer ainda que a umidade relativa seja maior que 100%. Por outro lado, se existem superfícies adequadas nas quais a umidade pode se condensar, a condensação pode começar antes que o ar esteja saturado. Na atmosfera livre a condensação do ar começa em torno dos núcleos higroscópios, que são partículas microscópicas de substâncias como a fumaça, a poeira, o dióxido de enxofre ou sais (cloreto de sódio) que tem a propriedade de um ectabilidade.

Como se vê, o ar extremamente límpido não é ideal para a condensação, mas o excesso de poluição e de fumaça também é um fator limitante para que haja umidade relativa para condensação.

3 ÁREA DE ESTUDO

O município de Alta Floresta situa-se a 830 km de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso. Está localizada no extremo norte do Estado de Mato Grosso. Possui extensão territorial, aproximadamente, de 9.310,27 Km². Sua topografia é suave ondulada, relativamente plana. Sua altitude é de 289 m acima do nível do mar e as coordenadas geográficas são: 09° 52' 29,4"S e 56° 05' 22,8"W.

Segundo a classificação realizada pela Seplan (2006):

Alta Floresta encontra-se na zona I B3a (figura 23), caracterizando-se por equatorial continental úmido com estação seca definida da depressão sul amazônica, com temperatura média anual entre 24,3 e 24,8 °C. O volume de precipitação pluviométrica é elevado ficando entre 2000 e 2300 mm.

No estudo de Farid (1992), valores superiores a estas variam entre 1700 a 2750 mm ano⁻¹.

¹. Baseado nos dados apresentado neste artigo (Tabela 1), pode-se usar ainda como exemplo

o ano de 1999 em que a precipitação anual chegou a 2784,50 mm ano⁻¹

Tabela 1 – Precipitação anual e Visibilidade Média ocorrida somente em agosto em Alta Floresta MT

Ano	Média da visibilidade e Agosto	Percentual	Precipitação an	Percentual
1994	3070	4,07	2257,50	7,98
1995	3720	4,94	2243,90	7,93
1996	6070	8,06	1969,20	6,96
1997	4320	5,73	2363,50	8,35
1998	4750	6,30	2270,00	8,02
1999	4860	6,45	2784,50	9,84
2000	6615	8,78	2737,50	9,67
2001	6025	8,00	2774,57	9,80
2002	6370	8,45	1875,93	6,63
2003	8237	10,93	2251,30	7,96
2004	7526	9,99	1788,60	6,32
2005	5775	7,66	1499,90	5,30
2006	8013	10,63	1481,30	5,23
Total	75351	100,00	28297.70	100,00

Fonte: REDEMET (2010), Souza (2009).

3.1 Procedimentos metodológicos

Em termos metodológicos, esta pesquisa foi realizada de forma quantitativa. A análise das mudanças climáticas da região é feita com base em registros numéricos de temperatura, umidade relativa, precipitação e grau de transparência da atmosfera no período de 1994 a 2006.

Quanto ao grau de transparência da atmosfera, a superfície é chamada de visibilidade, ou seja, a distância em que um objeto (morro, árvore, prédio, etc.) pode ser visto e identificado com nitidez. De acordo com a intensidade da poluição, a distância varia. A redução da visibilidade na atmosfera por fumaça serve como base para avaliar o índice de queimadas a cada período. A variação ocorrida na visibilidade ocorre por hidrometeoro (gotículas de água, nevoeiro, etc) e por litometeoro (poeira, fumaça, etc).

O segundo é o que interessa nesse caso, pois o fenômeno mais ocorrido no período citado anteriormente é a fumaça. A visibilidade é estimada de 0 a 20 km de distância e até 2

metros de altura da superfície do solo, sendo usadas duas metodologias diferentes para calcular a intensidade da fumaça na atmosfera. Sendo uma, a média da visibilidade e a outra a quantidade de horas em que a visibilidade esteve abaixo de 1500 metros.

Na média mensal, foi escolhido o mês de agosto somente, por ser a época em que as queimadas foram mais intensa nos anos de 1994 a 2006. Já no período de 2002 a 2006, foi feita a análise através da soma de horas em que houve visibilidade abaixo de 1500 metros.

Comparando os dados de visibilidade com dados de precipitação, através do sistema de análise estatística da Sanest/Unesp elaborado por Zonta e Machado, (Figura 4), obteve-se o Coeficiente de Correlação entre esses dados, verificando quanto as queimadas têm influenciado no clima e na quantidade de precipitação ocorrida neste período.

Servindo como uma amostragem do clima da região norte de Mato Grosso, os dados para a avaliação foram coletados em uma Estação Meteorológica de Superfície (EMS), localizada na cidade de Alta Floresta - MT, e outros consultados na monografia de graduação em Engenharia Florestal de Fabio Mesquita de Souza – UNEMAT 2009, (Tabela 2).

Já os dados de visibilidade são do período de 2002 a 2006 (coletados em 2010) através da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET), na consulta de mensagens meteorológicas do tipo METAR (Figura. 3).

O Código meteorológico METAR é uma mensagem gerada regularmente a cada hora para atender a aviação com dados codificados de direção e velocidade do vento, condições de tempo, nuvens, temperatura do ar, umidade relativa e pressão atmosférica, sendo as mesmas divulgadas na REDEMET.

Figura 3 – Consulta de mensagens meteorológicas do tipo METAR no site do Comando da Aeronáutica/REDEMET no ano de 2005. A palavra SBAT é o indicativo do aeroporto de Alta Floresta, a parte grifada “1200 FU”, indica visibilidade restringida por fumaça a 1.200m



REDEMET

Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica

[Principal](#)
[Produtos](#)
[Serviços](#)
[Publicações](#)
[Cursos](#)
[Downloads](#)
[Links](#)
[Fale Conosco](#)

17/09/2010 - 14:27(UTC)

Consulta Rápida

METAR

TAF

Enviar

Produtos Meteorológicos

- ☒ Avisos de Cinzas Vulcânicas
- ☒ Cartas Auxiliares
- ☒ Cartas de Vento
- ☒ Cartas SIGWX
- ☒ Consulta Automática de

Resultado da Consulta de Mensagens Meteorológicas

Referência de cores:

SPECI: Fora do Horário: Ausente ou não encontrada

Data	Mensagem (METAR_SPECI)
26/08/2005	SBAT 261000Z 22001KT 1200 BR FU SKC 19/17 Q1012=
26/08/2005	SBAT 261100Z 00000KT 1200 BR FU SKC 20/18 Q1013=
26/08/2005	SBAT 261200Z 09002KT 1200 FU SKC 24/19 Q1013=
26/08/2005	SBAT 261300Z 09002KT 0600 FU SKC 27/19 Q1014=
26/08/2005	SBAT 261400Z 30002KT 0600 FU SKC 30/19 Q1014=
26/08/2005	SBAT 261500Z 24006KT 0700 FU SKC 33/15 Q1014=
26/08/2005	SBAT 261600Z 34002KT 1000 FU SKC 34/16 Q1013=
26/08/2005	SBAT 261700Z 14003KT 1000 FU FEW030 35/16 Q1011=
26/08/2005	SBAT 261800Z 28002KT 1000 FU FEW030 36/14 Q1010=
26/08/2005	SBAT 261900Z 33004KT 1500 FU SKC 35/15 Q1010=
26/08/2005	SBAT 262000Z 01005KT 1500 FU SKC 34/17 Q1010=
26/08/2005	SBAT 262100Z 01004KT 1500 FU SKC 33/18 Q1010=
26/08/2005	SBAT 262200Z 01002KT 1200 FU SKC 30/20 Q1010=

Fonte: Site REDEMET (2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar os dados de precipitação anual e visibilidade média de agosto, durante os anos de 1994 ao ano de 2006 (Tabela 1), verificou-se que houve correlação, porém de pouca importância, pois o coeficiente de correlação ficou $R = 0,52$ (Figura 4). Esse índice ficou ainda menor (Figura 5), chegando a $R = 0,19$ quando comparado os dados de precipitação e média da visibilidade somente nos meses de agosto no período de 1994 a 2002 (Tabela 2). Importante destacar que nesse período, deve ser levada em consideração a ocorrência do fenômeno *El Niño* que ocorreu nos anos de 1995 e 1998, o qual ocasionou seca na região Centro-Oeste.

Esse exemplo, mostrou-se pouco eficiente uma vez que foi analisada apenas a média da visibilidade, sem contar o número de horas em que a visibilidade ficou restrita como nos estudos a serem vistos a seguir.

Tabela 2 – Precipitação no mês de agosto Visibilidade Média ocorrida em agosto ocorrido em Alta Floresta-MT

Ano	Média da visibilidade em Agosto	Percentual	Precipitação em Agosto	Percentual
1994	3070	4,07	0,00	0,00
1995	3720	4,94	32,00	7,43
1996	6070	8,06	93,00	21,60

1997	4320	5,73	4,00	0,93
1998	4750	6,30	64,00	14,87
1999	4860	6,45	0,00	0,00
2000	6615	8,78	28,00	6,50
2001	6025	8,00	42,64	9,90
2002	6370	8,45	17,00	3,95
2003	8237	10,93	40,60	9,43
2004	7526	9,99	98,60	22,90
2005	5775	7,66	0,00	0,00
2006	8013	10,63	10,70	2,49
Total	75351	100,00	430,54	100,00

Fonte: REDEMET (2010)

Verifica-se nos dados apresentados que a soma de horas de visibilidade esteve abaixo de 1500 metros, assim obtém-se parâmetros mais eficientes para análise do número de queimadas. Por isso, já se torna bem característico a presença de muita fumaça na atmosfera na região de Alta Floresta.

Observando a visibilidade e a precipitação, apenas nos meses de agosto, percebeu-se que a soma de horas daquela esteve abaixo de 1500 metros e que houve diminuição desta (Tabela 3). Ao analisar a Figura 4, esta mostra que nos anos de mais fumaça os meses de agosto tiveram menor índice de precipitação, contudo não foram suficientes ou bastante significativos quando verificados isoladamente. Sendo assim, tornou-se necessária a análise de um período maior, abrangendo os quatro meses de estiagem que vai de junho a setembro (Tabela 4).

Observando esse período maior de dados coletados, foi possível analisar todo o período de estiagem, no qual se obteve resultados mais definidos, possibilitando a comparação de dados de precipitação anual e visibilidade abaixo de 1500 metros em todo o período da estiagem. Com essa coleta houve grande influência no clima e o coeficiente de correlação entre os dados foi de $r = -0,82$. Ou seja, o ano em que houve mais horas de fumaça devido às queimadas foi o ano em que houve menor precipitação anual (Figura 5). Com isso, pode-se deduzir que as queimadas influenciam em pequena escala no volume de chuvas de uma determinada região.

Tabela 3 – Quantidade de horas em que a visibilidade foi inferior a 1500 metros e precipitação ocorrida nos meses de agosto no aeroporto de Alta Floresta- MT

Ano	Vis < 1500 agosto	Percentual	Precipitação agos	Percentual
2002	17,02	28,74	17,0	10,19

2003	0,96	1,62	40,6	24,33
2004	5,11	8,63	98,6	59,08
2005	32,03	54,08	0,0	0,00
2006	4,11	6,94	10,7	6,41
Total	59,23	100,00	166,9	100,00

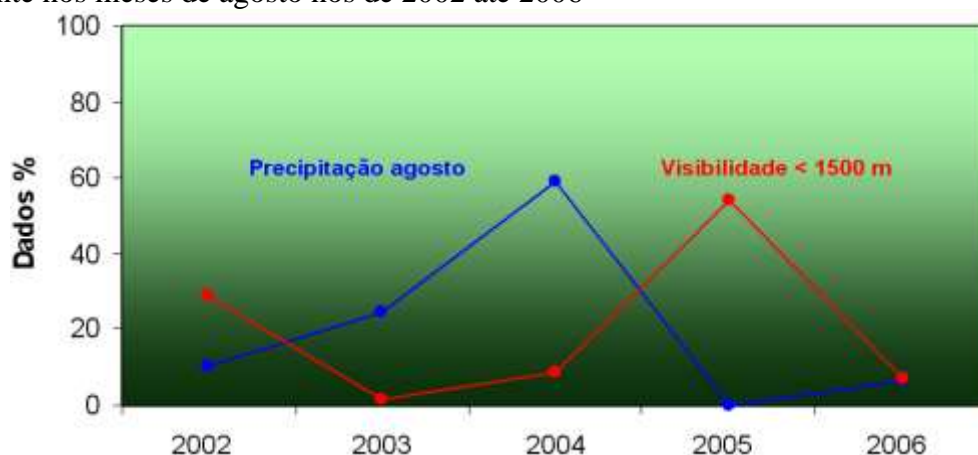
Fonte: REDEMET (2010)

Tabela 4 – Quantidade de horas em que a visibilidade foi inferior a 1500 metros e no período de Junho a Setembro e precipitação anual ocorrida no aeroporto de Alta Floresta- MT

Ano	Vis < 1500	Percentual	Precipitação anual	Percentual
2002	29,90	26,19	1875,93	21,15
2003	4,29	3,76	2251,30	25,10
2004	22,82	19,99	1788,60	20,06
2005	47,84	41,91	1499,90	14,27
2006	9,31	8,16	1481,30	19,41
Total	59,23	100,00	8860,20	100,00

Fonte: REDEMET (2010).

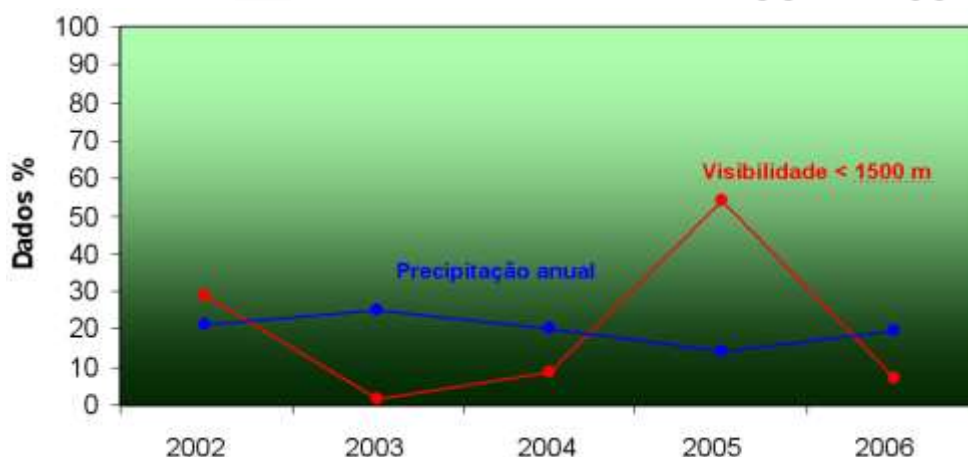
Figura 4 – Precipitação em agosto Alta Floresta e a visibilidade Menor que 1500 metros somente nos meses de agosto nos de 2002 até 2006



Fonte: REDEMET (2010)

Coefficiente de correlação = **-0,50**
 ns a 10%. (ZONTA; MACHADO, 2007).

Figura 5 – Precipitação anual em Alta Floresta e a visibilidade Menor que 1500 metros nos quatro meses de estiagem nos anos de 2002 até 2006



Fonte: REDEMET 2010.

Coefficiente de correlação = **-0,82**

ns a 10%. (ZONTA; MACHADO, 2007).

Os dados verificados também reforçam o resultado da pesquisa da NASA (Tabela 5) que aponta o ano de 2005 como o mais quente dos últimos tempos, ultrapassando o ano de 1998, época em que foi registrada a temperatura média mais alta dos últimos cem anos.

Em Alta Floresta, o ano mais quente foi o mais seco e o ano que teve mais fumaça depositada na atmosfera. Pode-se afirmar, então, que as queimadas aumentam ou diminuem a temperatura e as chuvas?

A princípio, pode-se dizer que ocorre a diminuição da temperatura e das chuvas, podendo intensificar a seca em nível local, ao mesmo tempo em que contribui para o aumento do efeito estufa, que é o aquecimento global que traz consigo inundações e seca em várias partes do globo, devido às alterações climáticas.

Tabela 5 – Temperatura mínima, máxima e média anual ocorrida em Alta Floresta-MT

Ano	Mínima Anual	Máxima Anual	Média Anual
1994	12,0	35,0	26,3
1995	14,0	36,0	26,6
1996	13,0	36,0	26,4
1997	14,0	36,0	26,7
1998	14,7	36,0	27,1
1999	12,6	36,0	26,5
2000	12,0	36,0	26,5
2001	12,8	35,8	25,4
2002	15,2	36,0	25,4
2003	15,1	35,5	25,3
2004	14,0	35,8	26,5
2005	15,2	35,7	27,5
2006	18,5	34,8	27,1

Fonte: INFRAERO (2006).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado da comparação de dados mostra que o desmatamento seguido de queimadas tem grande influência nas flutuações climáticas como nível de precipitação anual e mensal, especialmente no período de estiagem, quando acontece o retorno da estação chuvosa na região da Amazônia, especialmente em Alta Floresta e região, o foco deste estudo.

Pelo presente estudo, pode-se enfatizar que o desmatamento tem aumentado na Amazônia. Entende-se, então, que a retirada da floresta pode causar mudanças irreversíveis no clima da região. Além disso, as queimadas que seguem ao desmatamento causam problemas significativos para o Brasil e devem ser encarados de maneira mais séria, porque também contribuem para alterações no clima, principalmente, no local onde os moradores são os mais prejudicados.

O clima tem sofrido, também, muitas influências de vários outros fatores em escala planetária. Isso tudo contribui, significativamente, para mudanças como poluição da queima dos combustíveis, poluição industrial causada em maior ocorrência por países mais desenvolvidos, fenômenos naturais como o *El Niño* e outros fatores.

Por tudo isso, o estudo climático deve ser analisado em grande escala para ser mais bem entendido, pois é um sistema interligado, porém o estudo localizado também é válido, já que mostra em que parcela as ações locais estão contribuindo para todo o sistema.

Neste estudo, a maior dificuldade encontrada foi uma metodologia que melhor analisasse os dados para comparar os de temperatura de precipitação e grau de transparência da atmosfera.

Para novos estudos sobre o tema, sugere-se a realização de mais experimentos utilizando dados de temperatura e de precipitação, pois a cada ano ocorrem novas mudanças no clima, além de fenômenos meteorológicos mais acentuados em regiões onde não era comum acontecerem. Por exemplo, atualmente é mais comum noticiários de furacões ocorridos no Brasil, o que era mais raro em épocas anteriores.

INFLUENCE OF DEFORESTATION IN THE CLIMATE REGION OF THE ALTA FLORESTA - MT

Este artículo tiene el objetivo de analizar las variaciones climáticas que ocurren en la región de Alta Floresta, ciudad ubicada en el extremo norte de Mato Grosso, el llamado "Nortão", a causa de la deforestación que ocurre en la región. A pesar de que el clima es un sistema interconectado de manera global, las acciones aisladas, o en pequeña escala, también pueden contribuir a cambios significativos, haciéndose necesario un estudio sobre lo que viene ocurriendo con ambiente como las acciones del hombre sobre la naturaleza como la deforestación y las quemas pueden influir en el clima de la región. El derribado indiscriminado del bosque que ocurre en la región Alta Floresta y las quemas realizadas en el período de julio a septiembre para la siembra de la agricultura y para la limpieza y formación de los pastos vienen ocasionando cambios significativos en el clima de aquella región. La retirada del bosque y el exceso de humo depositado en la atmósfera retiran la humedad relativa del aire, retrasa la llegada de masas de aire que traen lluvias, aumentando así el período de la sequía. Además, puede cambiar la cantidad de precipitación anual. Esta investigación utilizó la comparación de cálculos estadísticos de 1994 a 2006. Se utilizaron datos de deforestación, precipitación y visibilidad, que demuestran la cantidad de humo en la atmósfera. Se analizó cómo se han comportado las condiciones climáticas locales. Los datos muestran que la deforestación seguida de quemas interviene en las fluctuaciones climáticas como nivel de precipitación anual y mensual especialmente en el período de sequía. Se percibió retardo del retorno de la estación lluviosa ocurrida en la región de la Amazonia y especialmente en Alta Floresta y región.

Palabras-clave: Deforestación. Visibilidad. Condiciones climáticas. Precipitación.

REFERÊNCIAS

- AMOS, J.. **Mudanças climáticas na amazônia**. Disponível em:
<http://www.amazonialegal.com.br/textos/meio_ambiente/Queimadas%20.htm >. Acesso em: 12 mar 2006.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 332p.
- BRASIL, G. I. **Mapa climático do Brasil**. Disponível em:<
<http://www.guianet.com.br/brasil/mapaclima.htm> >. Acesso em: 10 abr 2006.
- DOURADO, C. Desmatamento na Amazônia destrói área que corresponde ao estado do Alagoas. **Agência Brasil**. Disponível em: <http://www.ecolnews.com.br/desm_07.htm > Acesso em: 03 Jun 2005.
- FARID, L. H. **Diagnóstico preliminar dos impactos ambientais gerados por garimpos de Alta Floresta/MT: um estudo de caso**. Rio de Janeiro: ed. Eletrônica, 1992. 190p.
- INFRAERO. **Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária**. Brasília – DF, 2006.
- INPE / CPTEC / DSA, **Ministério da Ciência e Tecnologia**. Detecção de Queimadas nas Imagens do Satélite Geoestacionário Disponível em:

<http://www.cptec.inpe.br/queimadas/documentos/relat_goes.htm>. Acesso em: 30 ago 2010
 INPE / OBT / DGI, **Divisão de Geração de Imagens**. Disponível em: <
http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/index_pt.php > Acesso em: 26 ago 2010

INPE / PROJETO PRODES. **Monitoramento Da Floresta Amazônica Brasileira Por Satélite**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2009.htm>
 Acesso em: 29 ago 2010

NASA. **Modis Rapid Response System**. Disponível em:
 <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/subsets/?subset=AERONET_Alta_Floresta> Acesso em:
 28 ago 2010

NIMER, E. Climatologia do Brasil. **Ministério da Ciência e Tecnologia** - Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/chuesp.html> > Acesso em: 10 abr 2006.

REDE DE METEOROLOGIA DO COMANDO DA AERONÁUTICA (REDEMET), **Consulta de mensagem meteorológicas**- Disponível em:
 <http://www.redemet.aer.mil.br/consulta_msg/consulta_de_mensagem.php > Acesso em: 08 fev 2010.

SILVA, E. P., **Aerofotogrametria e interpretação de imagens de satélite** (Anotações de aula) / prof. Dr. Edgley Pereira da Silva, Julho 2009.

ZONTA, E. P, MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística (SANEST)**. UNESP - Campus de Ilha Solteira - SP, 2007.