

## INFLUÊNCIA DO DESMATAMENTO NO CLIMA DA REGIÃO DE ALTA FLORESTA – MT

HRYCYK , Paulinho<sup>1</sup>  
PINHO, Rosa Lauda de<sup>2</sup>  
KORZEKWA , Jefferson<sup>3</sup>

### RESUMO

O clima no planeta tem sido influenciado por muitas mudanças ao longo dos anos. Os estudos mostram previsões assustadoras sobre o assunto. 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 o estudo do que vem acontecendo com o nosso ambiente e o como as ações locais podem influenciar no clima da região. Usando dados de desmatamento, precipitação e visibilidade, a qual demonstra a quantidade de fumaça na atmosfera, é possível uma análise de como tem se comportado as condições climáticas locais. O desmatamento realizado em Alta Floresta, e as queimadas realizadas no período de julho a setembro, para o plantio da agricultura, para limpeza e formação das pastagens vem influenciando o clima de maneira que pode ocasionar alterações no mesmo. 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, podendo ainda alterar a quantidade de precipitação anual.

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

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

### ABSTRACT

The climate on the planet has been influenced by many changes over the years. The studies show scary predictions on the subject. Although climate is a global interconnected system, isolated or small-scale actions can also contribute to significant changes, making

<sup>1</sup> Graduado em Ciências Biológicas pela UNEMAT – Universidade Estadual de Mato Grosso – Graduado em Engenharia civil pela FADAF – Faculdade de Direito de Alta Floresta. – Especialista em Geoprocessamento pela FADAF– Formação Técnica em Meteorologia.

<sup>2</sup> Graduada em Administração pela UNOPAR – Universidade no Norte do Paraná-Formação Técnica em Contabilidade.

<sup>3</sup> Graduado em Engenharia Civil pela Faculdade de Direito de Alta Floresta (FADAF) e especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade de Alta Floresta (UNIFLOR). E-mail: jeffcadastros@gmail.com

it necessary to study what has been happening to our environment and how local actions can influence the climate of the region. Using deforestation, precipitation, and visibility data, which demonstrates the amount of smoke in the atmosphere, an analysis of how local weather conditions have behaved is possible. The deforestation carried out in Alta Floresta, and the burnings carried out in the period from July to September, for the planting of agriculture, for cleaning and formation of pastures has been influencing the climate in a way that can cause changes in it. The withdrawal of the forest and the excess of smoke deposited in the atmosphere remove the relative humidity of the air, delay the arrival of masses of air that bring rains, thus increasing the period of drought, and may also alter the amount of annual precipitation.

**Keywords:** Deforestation. Smoke. Visibility. Climatic Conditions. Precipitation.

## 1 INTRODUÇÃO

No estado de Mato Grosso o agronegócio vem crescendo muito nos últimos anos. A agricultura é responsável por grande parte das exportações brasileiras, que vem crescendo a cada ano. Para aumentar as áreas de cultivo e pastagens, agricultores e fazendeiros necessitam desmatar novas áreas e consequentemente novas queimadas, mas em pouco tempo, a área deixa de produzir e outras partes da floresta 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 para plantios agrícolas e pastagens.

No início do período da estiagem, começam os primeiros 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 esta parte da Amazônia. As queimadas interferem na qualidade do ar e aumentam a taxa de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono). Geralmente no mês de agosto o grau de transparência da atmosfera (visibilidade) torna-se bastante restrita pela fumaça, trazendo problemas de saúde (principalmente em crianças), mudanças no clima da região e dificuldade na aviação, sendo que 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).

Estas 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 aqui 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.



Foto: Paulinho Hrycyk (2005, 2006).

## 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 Mudanças no meio ambiente

Estudiosos ambientalistas têm se preocupado muito com as mudanças que vem ocorrendo nos últimos anos e que podem trazer consequências graves. Os estudos sobre variações climáticas vêm ganhando cada vez mais importância nas pesquisas ambientais.

Em 2004 AYOADE, escreve:

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. (Ayoade, 2004)

Em anotações de aula climatologia em 2005 CARVALHO comenta:

O homem tem feito muitas modificações no meio ambiente e muitas vezes não tem o conhecimento do que isso pode provocar no clima. 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. (Carvalho, 2005)

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, indústrias, pavimentações e pela produção artificial de calor. A urbanização tem muita influência nas mudanças climáticas. Estes fatores têm muita importância a nível mundial, mas no caso de Alta Floresta e região, a urbanização não causa influências significativas, devido ao tamanho da cidade. O que mais influencia o meio ambiente neste caso é o número de queimadas causadas pela devastação da floresta amazônica que vem aumentando consideravelmente a cada ano.

## 2.2 Desmatamento e queimadas

A prática do desmatamento é comum para a introdução de pastagens nas áreas de floresta degradada. Com isto, a pecuária pode se desenvolver na área de floresta, enquanto ela ainda não desapareceu.

No projeto PRODES (Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia) desenvolvido pelo INPE (Instituto nacional de Pesquisas Espaciais) mostra o tipo disfarçado de desmatamento progressivo:

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.

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

Conforme Ayoade (2004):

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 CO<sub>2</sub>, ozônio e aerossóis. Há evidências inequívocas de que o conteúdo de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> atmosférico aumentou em 11% devido à queima de combustíveis fósseis. Não fosse a retirada de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> também desempenha importante ação na temperatura global, podendo elevar a temperatura do globo (AYOADE, 2004).

## 2.3 Sensoriamentos Remotos no Desmatamento e Queimadas

O Sensoriamento Remoto é 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 que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície.

Segundo FLORESNZANO 2002:

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 pelas sensores e que as separam em diferentes bandas de acordo com a frequência de cada onda eletromagnética

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

O INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais) através do CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) no DSA (Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais) 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.

Segundo SILVA, 2009:

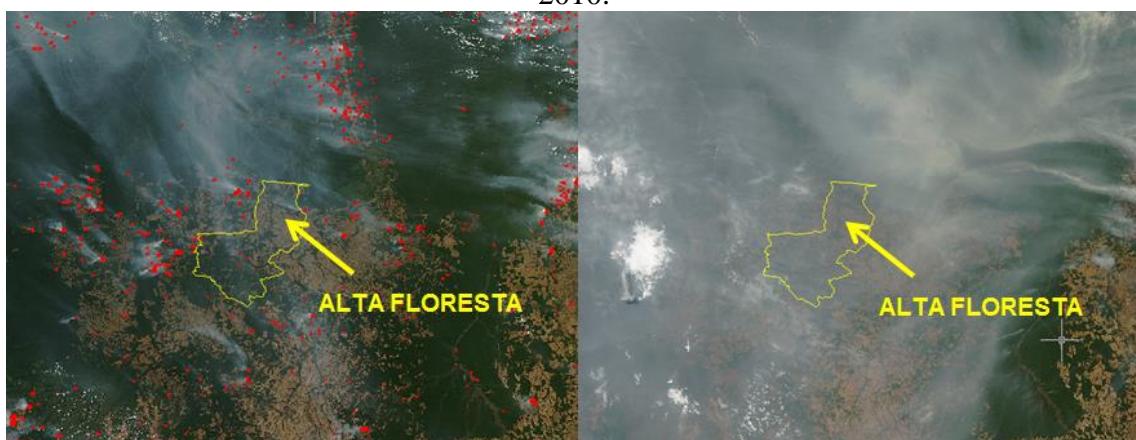
Os satélites da família de sensores orbitais que cobrem áreas mais extensas da superfície terrestre, mas que possui uma resolução espacial pequena, normalmente maior do que 1 km são denominados sensores globais, ou regionais, e têm órbitas altas. Estes sensores são capazes de mapear grandes porções da 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 térmico de paisagens, mapeamento de secas e inundações, etc.

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 organizações de serviço e acompanhamento da comunidade internacional de fogo, que usam as imagens para controlar incêndios monitorar as culturas e as condições de cultivo, faixa 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 focos de queimadas sobre a região de Alta Floresta nos dias 21 de agosto de 2007 e 04 e setembro de 2010 (Figura 02).

Figura 02 – 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. À esquerda no dia 21 de agosto de 2007 e a direita dia 04 de setembro de 2010.



Fonte: NASA, 2010.

## 2.4 Clima

O Brasil, por ser um país de grande extensão territorial, possui diferenciados regimes de precipitação e temperatura. De norte a sul encontra-se uma grande variedade de climas com distintas características regionais. No clima equatorial chuvoso da região norte do país, verifica-se uma estação praticamente sem seca. No Nordeste a estação chuvosa, com baixos índices pluviométricos, restringe-se a poucos meses, caracterizando um clima semiárido.

Segundo QUADRO & ABREU, 1994:

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 destes sistemas que associam características dos dois sistemas tropicais e típicos de latitudes médias. Localizado ao norte deste novo sistema, e ainda não totalmente infiltrada na Floresta Amazônica, Alta Floresta encontra-se na área de transição entre o cerrado e a floresta com índices de pluviosidade mais elevados 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 ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul), trazendo chuvas para a região. Porém 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.

## 2.5 Mudanças Climáticas

A floresta contém massa orgânica onde grande parte é carbono. Com as queimadas este é liberado para a atmosfera em forma de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), que é o principal causador do aquecimento global. O clima seco, típico desta 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 venham trazer umidade retardando assim a volta da temporada das chuvas, quebrando o ciclo natural do meio ambiente contribuindo para o aumento da temperatura.

Na divulgação de Jonathan Amos em 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”

Conforme Ayoade (2004):

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 higroscópicos, que são partículas microscópicas de substâncias como a fumaça, a poeira, o óxido de enxofre ou sais (cloreto de sódio) que tem a propriedade de umectabilidade.

Como vemos o ar extremamente límpido não é situação ideal para a condensação, mas o excesso de poluição e 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 no extremo norte do Estado de Mato Grosso, tendo sua extensão territorial aproximadamente 9.310,27 Km<sup>2</sup> com topografia suave ondulada relativamente plana, altitude 289 m acima do nível do mar e as coordenadas geográficas: 09° 52' 29,4"S e 56° 05' 22,8"W.

O clima da região de Alta Floresta é o tropical quente úmido com tendência a seco, segundo a classificação de Köppen, o clima tropical do norte de Mato Grosso é do tipo *Am*, apresenta temperaturas médias elevadas (23 a 26°C) durante o ano, com máximas diárias de 34 a 37°C. Os índices de pluviosidade anuais acusam valores variando entre 1700 e 2000 mm ano<sup>-1</sup>.

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.

Embora existam bibliografias que trazem valores superiores a estas, variando entre 1700 a 2750 mm ano<sup>-1</sup> (FARID, 1992), podemos ainda usar como exemplo o ano de 1999 em que a precipitação anual chegou a 2784,50 mm ano<sup>-1</sup> (Tabela 1).

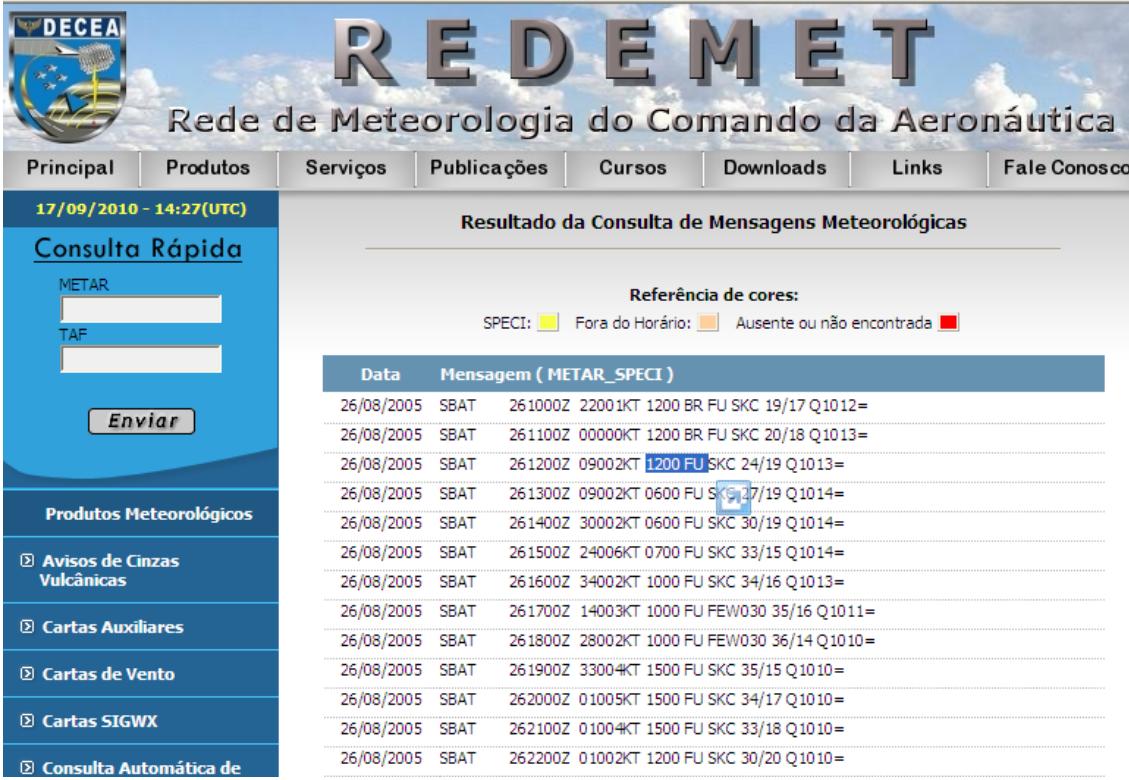
### 3.1 Procedimentos Metodológicos

A análise das mudanças climáticas da região é feita com base em registros de temperatura, umidade relativa, precipitação e grau de transparência da atmosfera no período de 1994 a 2006. O grau de transparência da atmosfera a superfície é chamado 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 neste período 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 primeira, a média da visibilidade e outro é 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 o mês em que as queimadas são mais intensas, e no período de 1994 a 2006. Já no período de 2002 a 2006, foi feito análise através da soma de horas em que houve visibilidade abaixo de 1500 metros.

Usando técnicas e fórmulas para cálculos estatísticos, de acordo com Sonia Vieira (1980), é possível comparar os dados de visibilidade com dados de precipitação, e obter 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, e os dados de visibilidade 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 de 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. A palavra SBAT é o indicativo do aeroporto de Alta Floresta, a parte grifada “1200 FU”, indica visibilidade restringida por fumaça a 1.200m



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 17/19 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 DISCUSÕES

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). Este 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 à 2002(Tabela 2). Neste período deve ser levada em consideração a ocorrência do fenômeno El Niño nos anos de 1995 e 1998 o qual ocasiona seca na região Centro-Oeste. Este exemplo se mostrou 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 1 – Precipitação no mês de agosto Visibilidade Média ocorrida em agosto ocorrido em Alta Floresta MT.**

Ano	Média da visibilid em Agosto	Percentual	Precipitação em Ago: to	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
<b>Total</b>	<b>75351</b>	<b>100,00</b>	<b>430,54</b>	<b>100,00</b>

Fonte: REDEMET, 2010

**Tabela 2 – Precipitação anual e Visibilidade Média ocorrida somente em agosto em Alta Floresta MT.**

Ano	Média da visibilid em Agosto	Percentual	Precipitação anu	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
<b>Total</b>	<b>75351</b>	<b>100,00</b>	<b>28297,70</b>	<b>100,00</b>

Fonte: REDEMET, 2010/SOUZA, 2009.

Com a soma de horas de visibilidade esteve abaixo de 1500 metros, obtém parâmetros mais eficientes para analise do numero de queimadas, afinal, com este cenário já se torna bem característico a presença de muita fumaça na atmosfera. Foi comparando a soma de horas de visibilidade abaixo de 1500 metros apenas nos meses de agosto e precipitação também nos meses de agosto(Tabela 3) mostraram que nos anos de mais fumaça os meses de agosto tiveram menor índice de precipitação (Figura 4), mas não foram suficientes ou não foram bastante significativos quando analisados isoladamente.

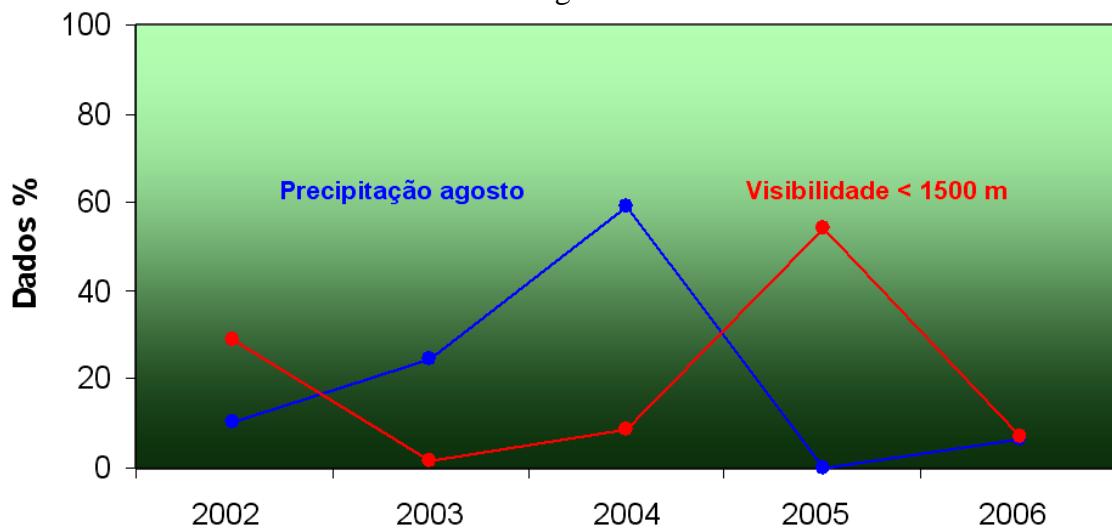
Sendo assim tornou-se necessário a análise de um período maior abrangendo os quatro meses de estiagem que vai de junho a setembro; e a precipitação anual acumulada, para que fossem analisadas as flutuações climáticas durante o ano todo.

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 ago:	Percentual
2002	17,02	28,74	17,0	10,19
003	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

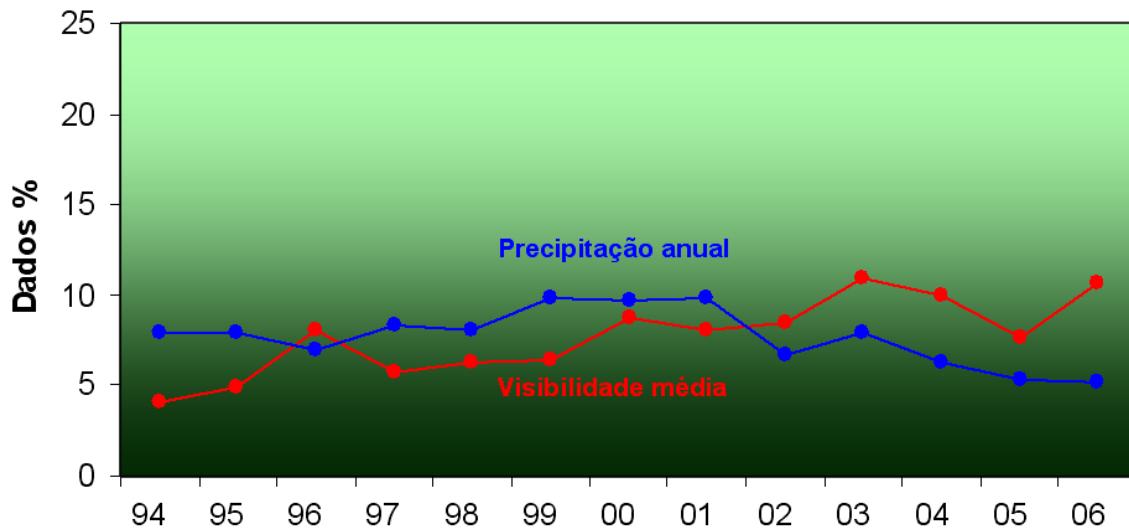
Fonte: REDEMET, 2010

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  
 Coeficiente de correlação = **-0,50**  
 ns a 10%. ZONTA & MACHADO, 2007.

Figura 5 – Precipitação anual em Alta Floresta e a visibilidade média nos anos de 1994 até 2006



Fonte: REDEMET 2010.

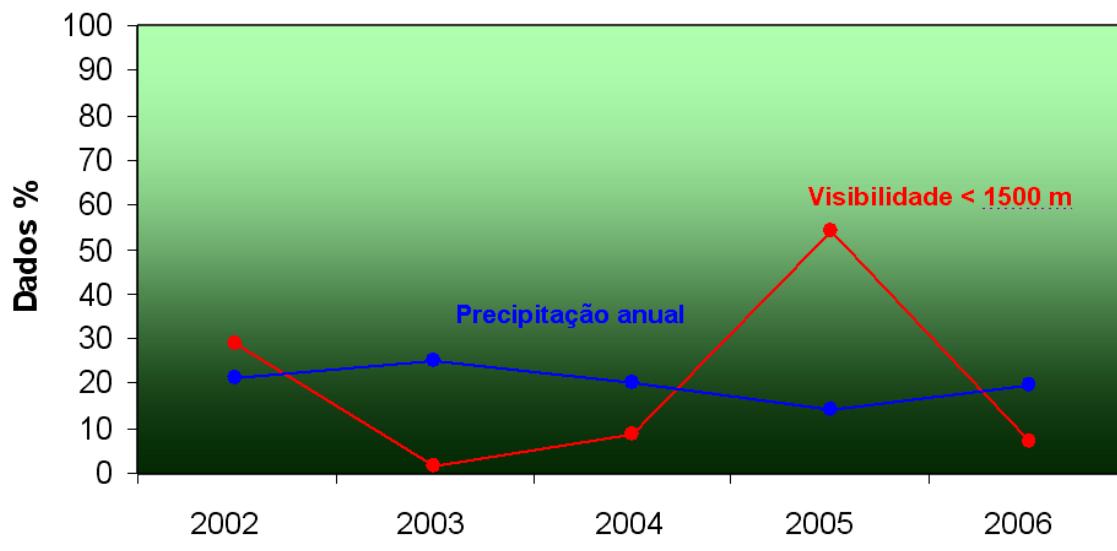
Com um período maior de dados coletado durante os meses de junho a setembro se tornou possível analisar todo o período de estiagem, surgindo resultados mais definidos. Foi comparando dados de precipitação anual e visibilidade abaixo de 1500 metros no período da estiagem (Tabela 4), que houve grande influência 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 6). Com isso pode se deduzir que as queimadas influenciam em pequena escala no volume de chuvas de uma determinada região.

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 6 – 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.

Os dados 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 onde era registrada a temperatura média mais alta dos últimos cem anos. Em Alta Floresta o ano mais quente também foi o mais seco e o ano que teve mais fumaça depositada na atmosfera. Com tudo isso pode se dizer que as queimadas aumentam ou diminuem a temperatura e as chuvas? A princípio 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 nos 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, retorno da estação chuvosa ocorrida na região da Amazônia e especialmente em Alta Floresta, o foco deste estudo. O desmatamento tem aumentado na Amazônia, 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 em nível local, onde os moradores são os mais prejudicados. Contudo o clima tem sofrido muitas influências de vários outros fatores em escala planetária, que estão contribuindo significativamente para mudanças como poluição da queima dos combustíveis, poluição industrial causada principalmente por países mais desenvolvidos, fenômenos naturais como o *El Niño* e outros fatores. 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.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOS, J. – Jonathan Amos **Mudanças climáticas na amazônia**. Disponível em: < [http://www.amazonialegal.com.br/textos/meio\\_ambiente/Queimadas%20.htm](http://www.amazonialegal.com.br/textos/meio_ambiente/Queimadas%20.htm) >. Acesso em: 12 mar 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 6024**: numeração progressiva das seções de um documento. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6027**: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6028**: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6033:** informação e documentação: ordem alfabética: apresentação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 6034:** informação e documentação: índice: apresentação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 14724:** informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 12225:** informação e documentação: lombada: apresentação. Rio de Janeiro, 2004.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos** – 10<sup>a</sup> ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 332p.

CARVALHO, M. A. C., **Climatologia Agrícola e Urbana** (Anotações de aula) /Marco Antonio Camillo de Carvalho, Junho 2005.

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](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](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](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2009.htm)> Acesso em 29 ago 2010

LAKATOS, E. M. ; MARCONI, M. de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

\_\_\_\_\_. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2002.

NASA. **Modis Rapid Response System** Disponível em:  
[http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/subsets/?subset=AERONET\\_Alta\\_Floresta](http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/subsets/?subset=AERONET_Alta_Floresta). Acesso em 28-08-2010

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](http://www.redemet.aer.mil.br/consulta_msg/consulta_de_mensagem.php) > Acesso em: 08 fev 2010.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística** / 3. ed. revista ampliada. - Rio de Janeiro: Campus, 1980.

ZONTA, E. P, MACHADO, A. A. **SISTEMA DE ANÁLISE ESTATÍSTICA (SANEST)**. UNESP - Campus de Ilha Solteira - SP, 2007.