ISSN 0100 - 9761

BOLETIM

DE GEOGRAFIA

TEORÉTICA

VOL. 23 Nº 45-46 1993

ASSOCIAÇÃO DE GEOGRAFIA TEORÉTICA
CAIXA POSTAL, 178
13.506-900 - RIO CLARO (SP) - BRASIL

EFEITO DA REMOÇÃO DA FLORESTA OMBRÓFILA SOBRE 0 REGIME PLUVIOMÉTRICO NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

THEREZINHA XAVIER BASTOS
ANA MARIA ÁGUILA DA ROCHA
NILZA ARAÚJO PACHECO
SANDRA MARIA NEIVA SAMPAIO
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - EMBRAPA

BOLETIM DE GEOGRAFIA TEORÉTICA, 23(45-46):85-92, 1993.

Introdução

A expansão da fronteira agrícola na Amazônia brasileira vem, nas últimas décadas, preocupando a comunidade científica por sugerir que o desmatamento dessas áreas tenha efeito prejudicial no clima de outras regiões e no clima global. Tais questionamentos têm dado origem a importantes estudos destinados a responder questões a respeito de mudanças climáticas a nível global. Não menos importante, todavia, devem ser as indagações a respeito das mudanças climáticas em escalas locais nas áreas rurais, principalmente para aqueles que estão preocupados com a manejo agroflorestal sustentado na Amazônia.

Atentando para este enfoque, o presente trabalho analisa o efeito da remoção da floresta Ombrófila sobre o regime pluviométrico no nordeste paraense (NEPA), particularmente no município de Paragominas, cuja criação ocorreu em função da abertura da Rodovia BR-010 (Belém-Brasília), ocasionando expressivo crescimento populacional. Entre os anos de 60 e 70, a população do município cresceu de 540 para 15 mil habitantes (IBGE, 1971,p.35). No final da década de 80, essa população aumentou para 48 mil (IBGE, 1983), encontrando-se atualmente com 92 mil habitantes (IBGE, 1991) As atividades de agricultura, pecuária e exploração madeireira chegaram ao município em épocas diferentes, causando impactos econômicos, sociais e ecológicos de grandezas e intensidades, também, diferentes (UZEDA & UHL, 1991). Os projetos agropecuários e, mais recentemente, a exploração madeireira contribuíram significativamente para alterar a cobertura vegetal do município (WATRIM & ROCHA, 1991, p.37).

O presente trabalho reveste-se de grande importância para a região, tendo em vista que a chuva é a variável climática que mais afeta a produtividade agrícola na Amazônia, adicionando ainda ao fato de que as maiores flutuações em energia solar, temperatura, umidade do ar e do solo na região estão associados com o padrão das chuvas locais.

2-Características Gerais da Área de Estudo

O município de Paragominas esta situado no NEPA, na microrregião Guajarina, entre as coordenadas de 2° 25' e 4° 09'S e 46° 25' e 48° 54'W Gr. O NEPA pela sua localização geográfica, recebe influências do oceano Atlântico ao norte, da Pré-Amazônia Maranhense a leste, do rio Tocantins ao sul e da baia de Guajará, que banha Belém, a oeste. O município é drenado pelas bacias dos rios Capim e Gurupi e servido por três rodovias importantes, a BR-010, PA-125 e PA-256.

Em termos geomorfológicos, o município encontra-se no domínio dos planaltos amazônicos rebaixados e dissecados nas formações sedimentares Barreiras e Itapecuru, apresentando superfícies erosivas tabulares e pediplanadas. As diversas alterações das direções dos grandes rios; reencaixamento da rede de drenagem; retomada da erosão nos vales e nos rebordos erosivos, bem como afloramentos do Pré-Cambriano, indicam movimentação sucessiva do NEPA. A dissecação da Área segue duas direções distintas: de leste para oeste, a partir do "Golfão Maranhense" e de norte para sul, sob o control de drenagem que deságua no litoral paraense. Esta dissecação intensa é propiciada [illegible]

sedimentar que se comporta como pouco resistente ante morfogênese úmida, criada pela cobertura de floresta sempre verde. (BRASIL, 1975, p. II/15).

Os solos dominantes no município de Paragominas pertencem ao grande grupo Latossolo Amarelo, que são solos profundos, bem drenados e quimicamente pobres, com textura média a muito argilosa podendo ocorrer como variação desta unidade, fases pedregosas (BRASIL, 1973, p.III/18). O regime pluviométrico caracteriza-se por apresentar total anual em torno de 1.800mm, com grande concentração de chuvas entre dezembro, e maio, ocorrendo nesse período 88 % do total anual pluviométrico. A Figura 1 mostra o perfil das chuvas no município, evidenciando uma única onda, com o máximo de 417mm em março e o mínimo de 20mm em julho.

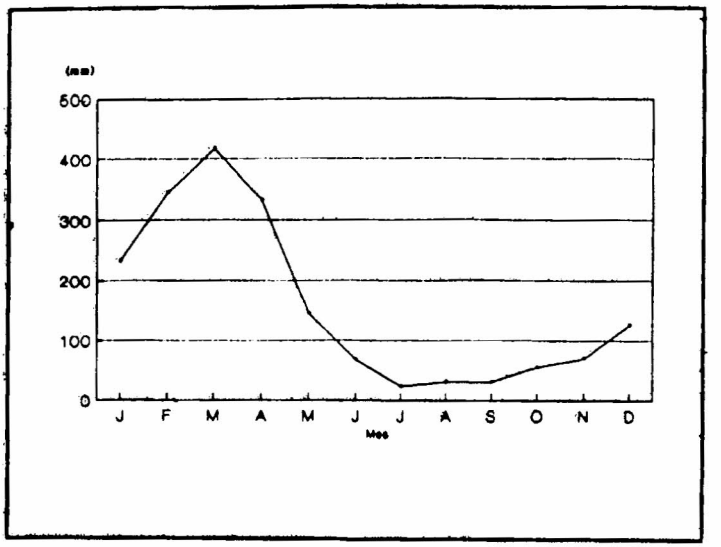

FIGURA 1 - Distribuição das chuvas durante o ano em Paragominas. Período 1980-1988.

3 - Material e Método

Foram utilizados, Carta do Brasil ao Milionésimo, (IBGE, 1960); mapa da alteração da cobertura vegetal, escala 1:250.000, (IBAMA, 1981); mapa de uso da terra do município de Paragominas, elaborado por (WATRIN & ROCHA, 1991); equipamento RP-T-4B Reflecting Projector e; levantamento bibliográfico do uso da terra no município de Paragominas. No tocante à precipitação, considerou-se os para a coleta de dados que, embora tenham sida estabelecidas mais de 20 estações pluviométricas por todo o NEPA, pouquíssimas têm um período de registro com longa série de dados contínuos (BASTOS,1990). Assim sendo, inicialmente foram escolhidas estações representativas da região e posteriormente efetuadas análises de tendência ao longo do tempo.

O critério para a seleção das estações consistiu de: série continua de dez ou mais anos; período em comum de, no mínimo oito anos e; análise de coerência mediante correlação entre as estações no tocante à pluviometria.

Definidas as estações e o período dos dados, foram, inicialmente, analisadas as frequências das mudanças na média pluviométrica anual de Paragominas, no período entre 1967 e 1970, para, posteriormente, serem efetuadas análises atentando para períodos mais curtos de tempo (referidas análises deverão ocorrer no caso da análise anual se apresentar significativa). Para quantificar a frequência e tendência das chuvas foram utilizados os indicadores abaixo relacionados que constituem uma adaptação das recomendações da World Meteorological Organization (WORLD, 1575,P.28):

1) x-d.p= seca moderada
2) x-2d.p= seca severa
3) x+d.p= excesso moderado
4) x+2d.p= excesso severo, onde x é a média da precipitação anual e d.p é o desvio padrão.

A opção por esse método deveu-se aos seguintes fatos: Os sistemas agroflorestais são bem adaptados As condições médias de clima de uma região e mostram pouca sensibilidade para pequenas variações ou mudanças moderadas em torno da média; é sabido que eventos extremos, tais como chuvas excessivas, veranicos e secas, são, particularmente, prejudiciais aos sistemas agroflorestais e que os modelos disponíveis para se detectar alterações climáticas necessitam de séries muito longas de dados e levam a diferentes resultados em diversas partes do mundo (SALINGER, 1991, p.2-6).

Para se verificar a sensibilidade às mudanças em torno da média pluviométrica em Paragominas, foi considerada a flutuação das chuvas nesse local, de modo comparativo a Belém, por apresentar a maior série de dados na área de estudo e atentando para a correlação entre esta e a estação daquele município (r=0.78). Foram simulados os totais de chuva anual para os anos de 67 a 72 e 90 e 91 em Paragominas, utilizando regressão linear simples entre a pluviometria de Belém e a de Paragominas.

4 - Resultados e Discussão

4.1- Evolução do uso da terra

Foi verificado que o NEPA é uma das mais antigas áreas de exploração agrícola sobre solos de terra firme e de baixa fertilidade da Amazônia brasileira. Intensiva exploração agrícola ocorreu na região no final do século XIX, ao longo da estrada de ferro Belém-Bragança, onde colônias agrícolas foram estabelecidas para abastecer Belém. Segundo UZEDA & UHL (1991) os primeiros colonos chegaram na área na década de 30, onde se instalaram ocupando lotes de 50 a 100 hectares, praticando agricultura com preparo de área de derrubada e queima.

Com o passar do tempo, outros grupos de colonos chegaram e foram assentados em áreas onde fundaram colônias agrícolas, encontrando-se, atualmente, mais de 20 distribuídas no município de Paragominas. Apesar da maioria dos colonos praticarem agricultura com preparo de área de derrubada e queima, alguns introduziram sistemas mais intensivos, cultivando, principalmente, a pimenta-do-reino a laranja e o maracujá. Assim, em termos de desmatamento, pode-se considerar que nesse período ocorreram apenas focos pontuais em torno da atual sede do município e ao longo das rodovias.

No início da década de 60 houve novas investidas agrícolas e pecuárias, principalmente ao longo da BR-010 e suas rodovias vicinais, dando origem ao município de Paragominas.

Com a abertura das grandes rodovias, a começar pela BelémBrasília, o Governo lançou o programa de incentivos fiscais, que trouxe incremento considerável na atividade pecuária principalmente a de gado de corte. Grandes fazendas começaram a ser implantadas, nas quais predominavam pastagens cultivadas de gramíneas exóticas (SERRAO & FALESI, 1977, p. 16,18). Nesse período, a floresta era derrubada para a formação de pasto, sendo negociadas apenas as espécies nobres. Com a instalação de serrarias no município, essa exploração extrapolou as áreas para preparo de pasto. Segundo IBGE (1970, 1975 e 1980), a exploração madeireira passou a ser a principal atividade econômica do município.

Na década de 70 a exploração madeireira era feita, inicialmente, de forma seletiva, entretanto, para aproveitar, total ou parcialmente, as vias de acesso construídas, a madeireira voltava várias vezes na mesma área, fazendo, assim, uma exploração intensiva. Essa atividade é muito importante no município e, a despeito das medidas de controle impostas pelo Governo, ela vem crescendo, devido aos bons preços alcançados pelas madeiras comercializadas. Outro importante aspecto é que tal atividade tem contribuído de modo significativo para a alteração da cobertura vegetal natural do município de Paragominas, principalmente devido a forma predatória como tem sido conduzida (WATRIN & ROCHA, 1991, 24, 25,37).

Em 1979, 16,05% da cobertura vegetal do município estava alterada, correspondendo a 436 012 hectares (IDAMA,1981, p.54).Em 1988 atingiu 34%, dos quais 9,71% constituem exploração madeireira, 14,24% são áreas efetivamente abertas, representadas pela agropecuária e áreas urbanas e 10,54% são áreas de capoeira (WATRIN & ROCHA, 1991, p.34). A Figura 2 mostra a evolução do desmatamento durante as três décadas estudadas e Figura 3 a distribuição espacial das áreas desmatadas em 1988.

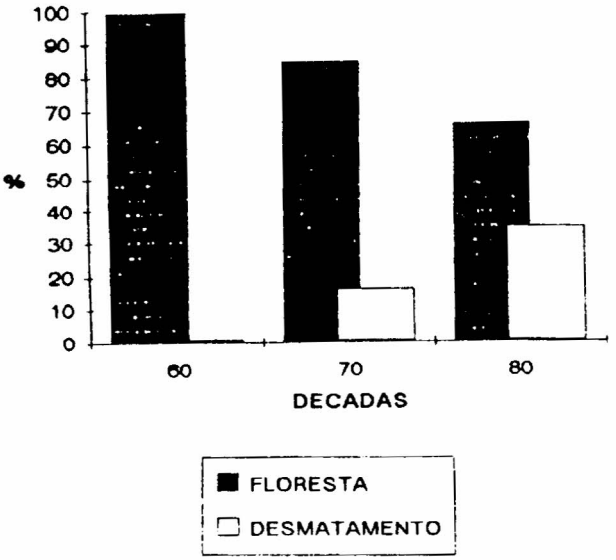

FIGURA 2 - Evolução do desmatamento no município de Paragominas (PA) nas décadas de 60, 70 e 80.

4.2- Regime pluviométrico

A Tabela 1 mostra as medidas de tendência central para as estações selecionadas e a Tabela 2, os coeficientes de correlação entre as estações de Paragominas e as demais. Analisando a Tabela 1, verifica-se que a precipitação na região do NEPA apresenta variabilidade espacial bastante pronunciada com os totais pluviométricos anuais oscilando entre 1860mm (Paragominas e 3018mm em Belém. É atribuído como causa determinante do regime pluviométrico na região do NEPA, a ação de uma série de fenômenos formadores e reguladores das chuvas, fenômenos estes que vão desde a circulação geral até os sistemas convectivos locais. A região pode, também, sofrer o regime dos fenômenos El Niño e Oscilação Sul (KOUSKY & CAVALCANTE, 1984; MOLION, 1989, SILVA et al, 1992).

TABELA 1 - Precipitação média (PM), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) para o período anual (1980/88) nas estações selecionadas.

Município	Média (mm)	D.P. (mm)	C.V. (%)
Paragominas	1.860	576	30
Belém	3.018	481	15
Capitão Poço	2.480	560	22
Marabá	2.084	490	23

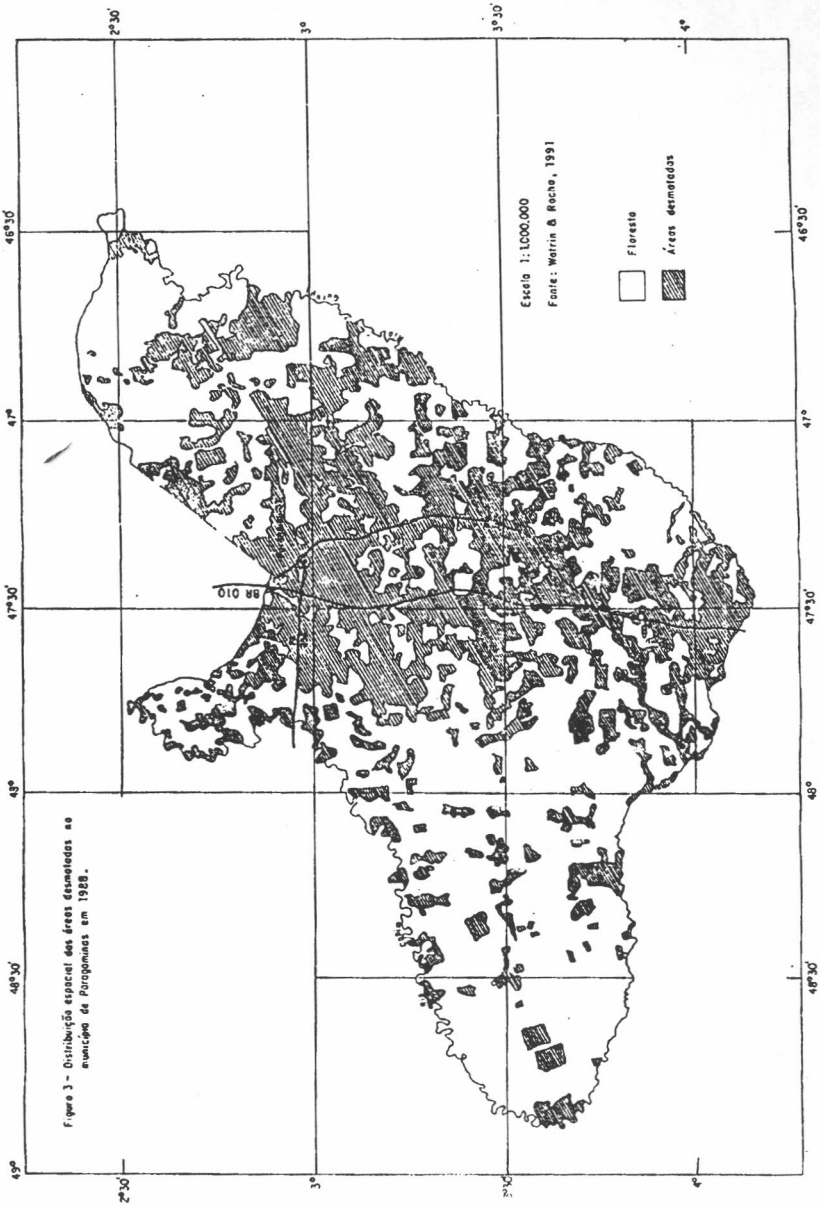

Figura 3 - Distribuição espacial das áreas desmatadas no município de Paragominas em 1988.

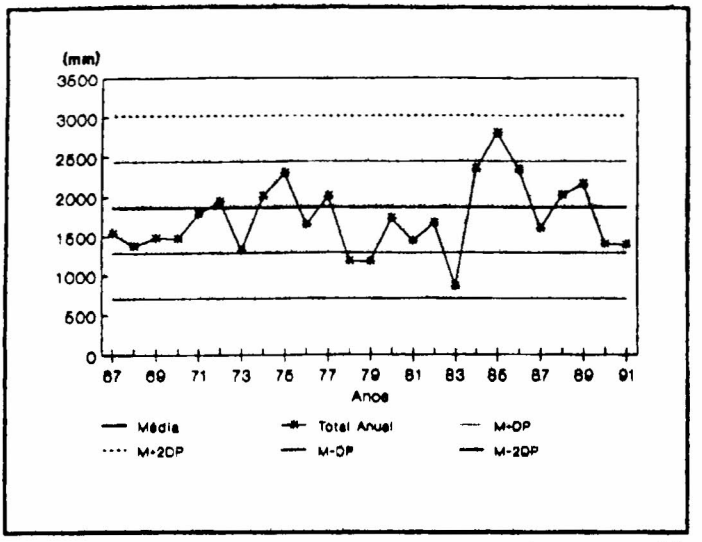

FIGURA 4 - Flutuação da precipitação pluviométrica anual de Paragominas versus a média e índices de seca (moderada e severa) e de excesso de chuva (moderado e severo).

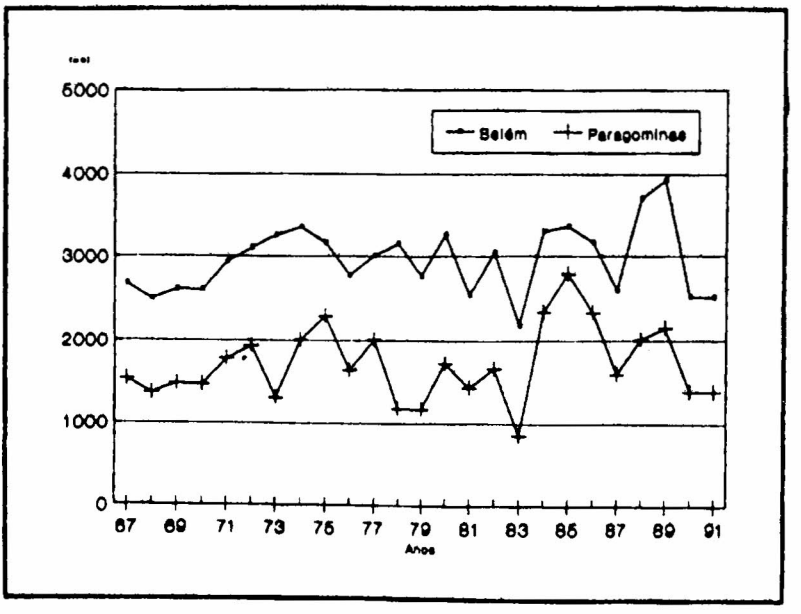

Figura 5 - Flutuação de precipitação anual em Belém e Paragominas.

TABELA 2 - Coeficiente de correlação (r) entre as estações selecionadas.

Paragominas X Belém	0.78
Paragominas X Capitão Poço	0.73
Paragominas X Marabá	0.85

Como pôde ser observado na Tabela 1, o município em estudo é o que apresenta menor índice pluviométrico e maior variabilidade de chuvas na região, tornando, portanto, bastante pertinente, para o setor agrícola do município, a preocupação com a viabilidade de mudanças climáticas, notadamente para a ocorrência de valores baixos de precipitação pluviométrica com risco de seca.

Considerando a preocupação com a seca, a Figura 4 mostra que os baixos índices pluviométricos (valores abaixo da média) totalizam dezesseis de um total de 25 pontos, sendo que em nove anos ocorreram condições pluviométricas em torno da seca moderada e em um ano condição a nível de seca severa, que ocorreu em 1983, ocasião em que muitas estações na Amazônia, incluindo Belém, registraram, também, valores muito abaixo das respectivas médias, Figura 5. Tal fato tem sido atribuído ao fenômeno El Niño, que provoca a convecção na região do Pacífico e chega a inibir, em alguns anos, o movimento ascendente na Amazônia, reduzindo, assim, a precipitação (SILVA et al, 1992; MOLION, 1989). Segundo SILVA, et al (1992) o El Niño de 1983 é reconhecido como o mais forte do século.

5 - CONCLUSÃO

Os dados analisados revelaram os seguintes aspectos para o município de Paragominas:

- O município em questão apresenta cerca de 34% da cobertura natural removida para atender as atividades ligadas, principalmente, a exploração madeireira, agropecuária e expansão urbana.
- O regime das chuvas no município é caracterizado por apresentar índice pluviométrico menos elevado no nordeste paraense e pronunciada variabilidade temporal, tendo sido registrada em apenas um período de três anos, oscilação em torno de 1.000mm.
- Preliminarmente pode-se dizer que não há evidência científica de que esteja ocorrendo mudanças no índice pluviométrico do município. As flutuações existentes são decorrentes da ação dos fenômenos reguladores climáticos que atuam sobre todo o nordeste paraense, podendo ocorrer, em alguns anos, a ação do fenômeno El Niño, que traz como conseqüência a redução drástica na precipitação.

6- BIBLIOGRAFIA

BASTOS,T.X. **Delineating apoclimatic zones for deforested areas in Pará State, Brazil.** Havai, University of Havai, 1990. 170 p. (PhD. dissertation).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Folha SA 23 São Luiz e parte da Folha SA 24 Fortaleza**; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro, 1973. (Projeto RADAM. Levantamento de Recursos Naturais, 3)

IBDF. **Programa de monitoramento da cobertura vegetal do Brasil.** Belém, 1981 (Relatório do Convênio IBDF/SUDAM, no.1)

IBGE. **Sinopse preliminar do censo demográfico: Pará.** VIII Recenseamento Geral - 1970. Rio de Janeiro: IBGE, 1971.

IBGE. **Censo demográfico: dados distritais**/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE. 1982-1983.

IBGE. **Censo demográfico 1991. Resultados preliminares.** Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

KOUSKY, V.E.; CAVALCANTI, I.F.A. Eventos oscilação do sul - El Niño - características, evolução e anomalias de precipitação. **Ciência e Cultura,** no. 76, nov. 1984.

MOLION, L.C.B. Enos e o clima no Brasil. **Ciência Hoje,** vol- 10, no. 58, 1989.

SALINGER, J.N. **Climate effects on agriculture and forests.** Florence.1991. 262 p. (Report of the CAGM-IX Workings Group).
SERRAO, E.A.S.; FALESI, I.C. **Pastagens do trópico úmido.** Belém. EMBRAPA-CPATU, 1977.
SILVA, V.P.R.; AZEVEDO, P.U.; CABALLOS, J.C. Incidência de El Niño - oscilação sul sobre a precipitação no nordeste do Brasil. **Congresso brasileiro de meteorologia,** 7, 1992. vol. 1, p-100-103.
UZEDA,M; UHL, C. **Monitoramento do uso do solo ao nível de propriedade na Amazônia Oriental: o caso Paragominas.** Belém. (Inédito). 1991.
WATRIN.O.dos S.; ROCHA,A. M.A. da. Levantamento da vegetação natural e do uso da terra no município de Paragominas (PA) utilizando imagens TM/LANDSAT. Belém. EMBRAPA-CPATU, 1991. 40p. (EMBRAPA-CPATU. **Boletim de Pesquisa,** 124).
WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Drought and Agriculture **Technical Note** nº 138, 1975, 107p.

RESUMO:

Foi analisado o efeito da remoção da cobertura vegetal natural sobre o regime pluviométrico, no município de Paragominas, no Estado do Pará, que apresenta cerca de 34% de área desmatada para atender as atividades ligadas, principalmente, a exploração madeireira e agropecuária, e a expansão urbana. Os resultados obtidos, ainda que preliminares, indicam que embora as chuvas na área de estudo apresentem grande flutuação anual, não há evidência científica de que esteja ocorrendo mudança no regime de chuvas.

PALAVRAS-CHAVE: - Mudança climática; flutuação climática; impacto ambiental; desmatamento tropical; uso da terra.

ABSTRACT: - EFFECT OF FOREST REMOVAL ON RAINFALL REGIME PARAGOMINAS - PARA - BRAZIL
The effect of tropical deforestation on rainfall regime in Paragominas - Pará - Brazil was analysed the study area presents about 34% of its natural vegetation already removed to be used on agriculture, pasture, timber and urbanization. The preliminary results indicate that rainfall regime has high annual variability, but there is no scientific evidence for climatic change in the study area.

KEY-WORDS: - Climatic change; raifall variability; enviromental impact; tropical deforestation; land using.