

## O DESMATAMENTO E AS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA - PA

**Darllan Philippe Palitot Fernandes<sup>1</sup>**

Graduando do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental do IFPA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará.

**Endereço:** Av. Tapirapés, n° 2501, Bairro São Luis I, Conceição do Araguaia-PA, CEP 68540-000. Fone: (94) 9177 00 90. e-mail: [darllanvet@hotmail.com](mailto:darllanvet@hotmail.com).

### RESUMO

É amplamente aceito que o desmatamento reduz a precipitação e a evapotranspiração, alterando o ciclo hidrológico local. O Estado do Pará é um dos estados Amazônicos que sofreu grande devastação ao longo dos anos. Analisaram-se 15 anos de dados de variáveis meteorológicas como temperatura média e precipitação, observadas no município de Conceição do Araguaia-Pa na tentativa de identificar possíveis correlações das taxas de desmatamento anual a as variações climáticas no município, concluiu-se que ainda não é possível afirmar que a taxa de desmatamento anual, tenha afetado o clima local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desmatamento, Amazônia, Mudanças Climáticas.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Amazônia tem sido objeto de estudos sob os mais diversos aspectos meteorológicos, com a finalidade de acompanhar a evolução e a variabilidade das condições climáticas da região relacionadas ao desmatamento. O estudo dos fatores físicos que atuam sobre as florestas é de vital importância no conhecimento dos impactos climáticos causados, tanto em escala regional como em escala global, pela modificação de sua cobertura florestal.

Durante as últimas décadas, grandes áreas do Estado do Pará vêm sendo desmatadas. Nos últimos 10 anos, as áreas desmatadas alcançaram taxas que chegam a quase 6.000 km<sup>2</sup> por ano. Essas altas taxas são preocupantes, devido à importância das Florestas tropicais na Circulação Geral da Atmosfera, e os possíveis impactos em face de um desmatamento em grande escala.

Segundo Marengo (2001), ainda que as experiências com modelos climáticos simulando o desmatamento da Amazônia, apontem para condições mais quentes e secas no futuro, os estudos observacionais dos últimos 60 anos não indicam mudanças radicais na região. A área total desmatada parece ainda não ter influenciado e produzido efeitos detectáveis no clima regional.

Este trabalho foi uma tentativa preliminar de relacionar as taxas de desmatamento com variações climáticas e efeitos no município de Conceição do Araguaia-PA.

### OBJETIVO GERAL

Relacionar as taxas de desmatamento anual com as variáveis climáticas, temperatura média e precipitação, no município Conceição do Araguaia-PA no período de 1995 a 2009.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar se houve influência da taxa de desmatamento do estado do Pará com a variação climática de Conceição do Araguaia-Pa.

Identificar se houve influência da taxa de desmatamento anual do município de Conceição do Araguaia com suas variáveis climáticas.

## **AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AMAZÔNIA**

As influências do homem no equilíbrio natural do planeta atingiram magnitude sem precedentes. As mudanças climáticas antropogênicas estão associadas às atividades humanas com o aumento da emissão de gases de efeito estufa, de queimadas, com o desmatamento, a formação de ilhas urbanas de calor, etc. A Amazônia desempenha um papel importante no ciclo de carbono planetário, e pode ser considerada como uma região de grande risco do ponto de vista das influências das mudanças climáticas. Segundo Salati (2001), o atual equilíbrio dinâmico da atmosfera amazônica está sujeito a forças de transformação que levam às variações climáticas e podem ser estudadas sob três diferentes aspectos:

a. Variações climáticas na região podem ser devidas às variações climáticas globais, decorrentes de causas naturais.

Essas mudanças estão relacionadas com variação da intensidade solar, variações da inclinação do eixo de rotação da Terra, variações da excentricidade da órbita terrestre, variações das atividades vulcânicas e variações da composição química da atmosfera, entre outras. Existem registros bem documentados sobre as oscilações climáticas na Amazônia ocorridas durante as glaciações e também de variações mais recentes da temperatura local. Os efeitos do El Niño, que é um fenômeno natural, podem estar incluídos dentro dessa categoria. O tempo de resposta às forças modificadoras pode ser em um período anual, de décadas e milênios. Não há muita coisa que a sociedade possa fazer contra essas tendências a não ser se preparar para minimizar seus efeitos quando houver possibilidade de previsões científicas, como é o caso específico das variações climáticas decorrentes do El Niño e La Niña.

b. Mudanças climáticas de origem antrópicas, decorrentes de alterações do uso da terra dentro da própria região amazônica.

Tais alterações estão ligadas diretamente ao desmatamento de sistemas florestais para transformação em sistemas agrícolas e/ou pastagem, o que implica em transferência de carbono (na forma de dióxido de carbono) da biosfera para a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global, o qual por sua vez acaba atuando sobre a região amazônica. Evidências de estudos observacionais e estudos de modelagem (como por exemplo: Nobre ET al., 1991.) demonstraram que mudanças na cobertura superficial podem ter um impacto significativo no clima regional e global. Evidências de trabalhos paleoclimáticos e de modelagem indicam que essas mudanças na vegetação, em alguns casos, podem ser equivalentes àquelas devidas ao aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera.

c. Variações climáticas decorrentes das mudanças climáticas globais provocadas por ações antrópicas.

Se as tendências de crescimento das emissões se mantiverem, os modelos climáticos indicam que poderá ocorrer aquecimento até acima de 6°C em algumas regiões do globo até o final do século XXI. É provável que a temperatura média global durante o século XXI aumente entre 2,0°C a 4,5°C, com uma melhor estimativa de cerca de 3,0°C, e é muito improvável que seja inferior a 1,5°C. Valores substancialmente mais altos que 4,5°C não podem ser desconsiderados, mas a concordância dos modelos com as observações não é tão boa para esses valores (IPCC, 2007). Conclui-se que, mesmo no cenário de baixas emissões de gases do efeito estufa (cenário B1), as projeções dos diversos modelos do IPCC indicam aumento da temperatura, sobretudo no Hemisfério Norte.

No estado do Pará o desmatamento é preocupante a cada ano cerca de 6000 km<sup>2</sup> de novas áreas são exploradas através de derrubadas para a indústria madeireira e queimadas para a pecuária, provocando sérios efeitos como redução da biodiversidade amazônica, poluição atmosférica, alterando o ciclo hidrológico, a umidade relativa e a temperatura.

As mudanças climáticas já são sentidas cotidianamente, estima-se que a temperatura global aumentou 1° C nos últimos anos, a elevação da temperatura e a baixa umidade do ar, vem provocando cada vez mais desconfortos térmicos para a população amazônica.

Em conceição do Araguaia a intensidade dos desmatamentos é visível nas áreas rurais, a elevação da temperatura e alterações na precipitação já é sentida cada vez mais intensamente pela população local.

A elaboração deste trabalho justifica-se com o intuito de demonstrar a dinâmica do desmatamento e da variação climática das últimas duas décadas no município de Conceição de Araguaia-PA, podendo ser uma ferramenta útil de consulta para um diagnóstico local, norteador de medidas de preservação e recuperação das áreas alteradas, tendo em vista o avançado estado de degradação e a necessidade iminente de ações que promovam a sustentabilidade local.

## **ASPECTOS FÍSICO-TERRITORIAIS DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA**

### **LOCALIZAÇÃO.**

O município de Conceição do Araguaia pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião Conceição do Araguaia. A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 08° 16' 06" de latitude Sul e 49° 16' 06" de longitude a Oeste de Greenwich, localizada a cerca de 1100 km da capital Belém.

### **LIMITES**

Ao Norte - Município de Floresta do Araguaia  
A Leste - Estado do Tocantins  
Ao Sul - Município de Santa Maria das Barreiras  
A Oeste - Município de Redenção e Santa Maria das Barreiras

### **CLIMA**

O clima do Município insere-se na categoria de equatorial super-úmido, tipo Am da classificação Köppen, no limite de transição para o Aw; possui temperatura média anual de 27,3° C, apresentando a média máxima em torno de 32,0° C e mínima de 22,7° C.

A umidade relativa é elevada, com oscilações entre a estação mais chuvosa e mais seca, que vai de 90% a 52%, sendo a média real de 71%.

O período chuvoso ocorre, notadamente, de novembro a maio e o mais seco, de junho a outubro, estando o índice pluviométrico anual em torno de 2.000 mm.

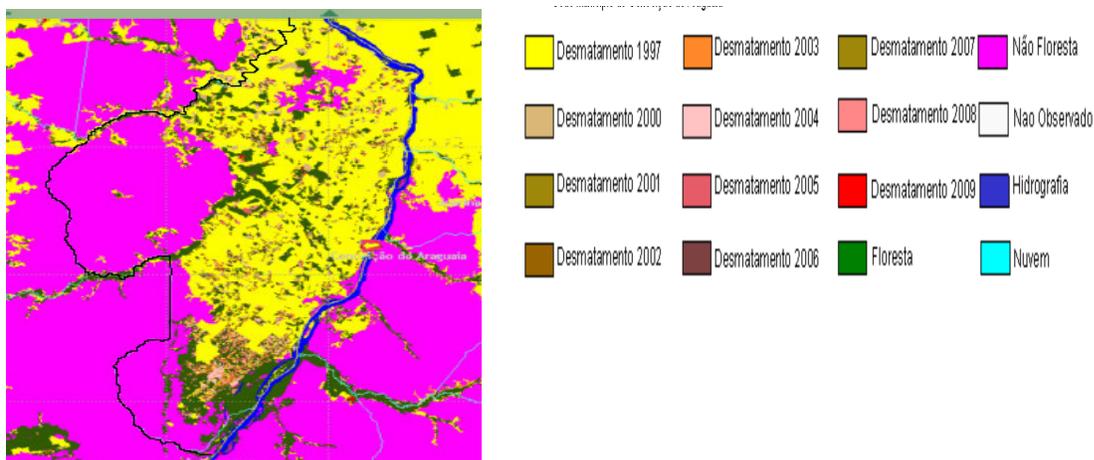
### **MATERIAIS E MÉTODOS**

A elaboração deste trabalho foi dividida em duas etapas: na primeira, foram utilizados dados das taxas de desmatamento do estado do Pará e dados de variáveis meteorológicas como temperatura e precipitação do Município de Conceição do Araguaia observado durante o período de 1995 a 2009 e posteriormente avaliado os dados correlacionando os impactos da taxa de desmatamento no clima de Conceição do Araguaia. Na segunda, observaram-se as taxas de desmatamento do próprio município contrapondo com as variáveis meteorológicas de temperatura e precipitação durante o período 2001 a 2009. Os dados climatológicos de temperatura e precipitação foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), através da interpretação dos gráficos do banco de dados disponibilizados no site: <<http://www.inmet.gov.br>>.

Utilizaram-se gráficos e imagens de satélite do projeto PRODES (Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia) que é o monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por satélite, do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) disponibilizados no site <<http://www.obt.inpe.br/prodesdigital>>, do período de 2000 a 2009. Esse projeto vem produzindo estimativas anuais das taxas de desflorestamento da Amazônia Legal desde 1989. A partir do ano de 2003, essas estimativas passaram a ser produzidas por classificação digital de imagens. A principal vantagem desse procedimento está na precisão do georreferenciamento dos polígonos de desflorestamento, de forma a produzir um banco de dados geográfico multitemporal.

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Todos os dados coletados estão representados em Mapas e gráficos reais de imagens de satélite e estimativa, que indicam a variação climática e o índice de desmatamento no município de Conceição do Araguaia e do estado do Pará.



**Figura 01: Imagem satélite no município de Conceição do Araguaia, PRODES 2009.**

A Figura 01 demonstra as áreas em estudo capturadas por satélite. A resolução da imagem é de 500 km<sup>2</sup> para cada quadrado. As áreas em amarelo representam desmatamentos Anteriores ao ano de 1997, as demais cores representam o desmatamento nos anos seqüentes a partir de 2000 até o ano de 2009 como informa a legenda. Convém lembrar que conceição do Araguaia possui uma estação meteorológica ativa.

Conceição do Araguaia possui uma extensão territorial de 5848 km<sup>2</sup>, subdividiu-se esta área de acordo com a pesquisa em área de floresta, área não florestal, área desmatadas e hidrografia. Os índices encontrados são referentes ao ano de 2009, relacionados na Tabela 1.

**Tabela 1. Divisão territorial do município de Conceição do Araguaia-Pa em Km<sup>2</sup>.**

Área do município	Floresta	Desflorestamento	Não florestal	Hidrografia
5848	801,1 (14%)	3038,9 (51,96%)	1878,3 (32,12%)	122,7 (2,10%)

De acordo com a análise da tabela 1, estima-se que 3038,9 km<sup>2</sup> referente a 51,96% da área do município de Conceição do Araguaia já foi desflorestado, restando apenas 801,1 km<sup>2</sup>, ou seja, 14% de áreas florestais preservadas.

## TEMPERATURA MÉDIA DO AR.

Foram coletados dados referentes a taxa de desmatamento anual do estado do Pará, a taxa de desmatamento anual de Conceição do Araguaia e os índices de temperatura média anual do município.

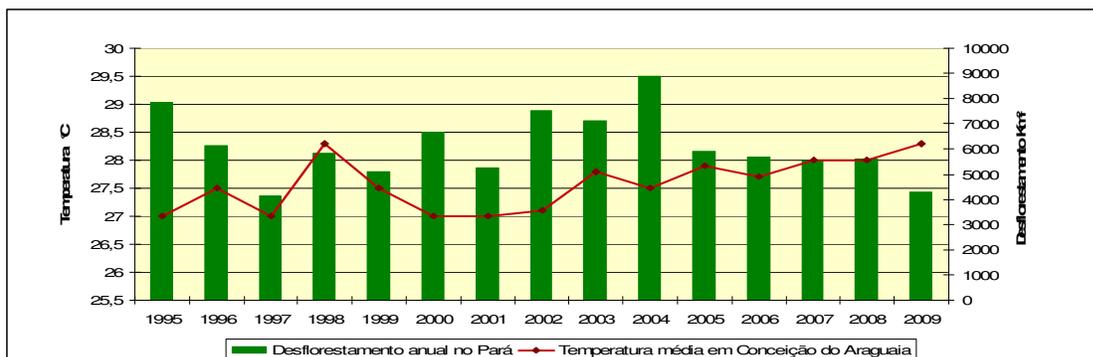


Figura 02: Taxa de desmatamento do Pará e temperatura média anual de Conceição do Araguaia-PA

Analisando a Figura 02, observam-se as taxas de desmatamento anuais do estado do Pará e a temperatura média anual de Conceição do Araguaia-PA durante o período de 1999 a 2009. Até o ano de 2001 a temperatura média aproxima-se das normais climatológicas históricas com média em torno de 27°C, a temperatura mais alta desta série que ocorreu no município de Conceição do Araguaia foi no ano de 1998 com temperatura média de 28,3 °C, podendo ser associado ao El-Niño daquele ano que foi considerado intenso (Figura 3), pois é um ano de taxa de desmatamento intermediária. Os mais baixos valores de temperatura foram observados nos anos de 1996, 1999 e 2000, anos de ocorrência de La-Niña moderado. A partir 2001 houve um aumento gradual da temperatura média podendo estar relacionado as mudanças climáticas mundiais como, o aumento da temperatura média do globo terrestre em consequência do efeito estufa e depleção da camada de ozônio, tendo em vista que os índices de desmatamento anuais do estado não foram correspondentes com as temperaturas médias anuais.

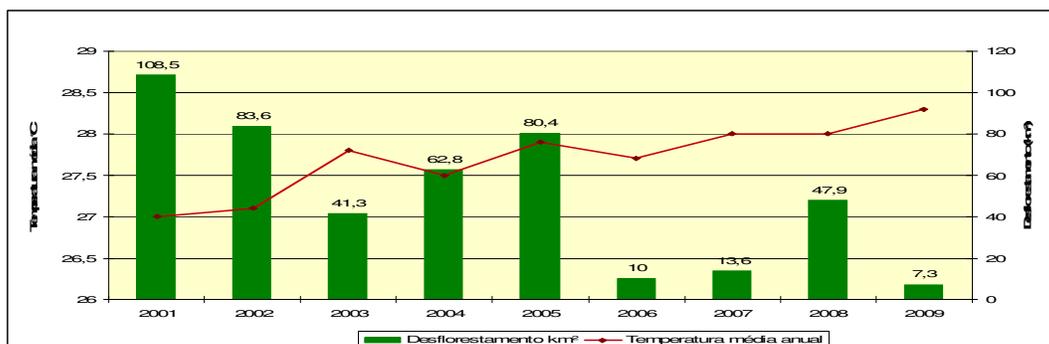
**Ocorrência de El Niño**

1877 - 1878	1888 - 1889
1896 - 1897	1899
1902 - 1903	1905 - 1906
1911 - 1912	1913 - 1914
1918 - 1919	1923
1925 - 1926	1932
1939 - 1941	1946 - 1947
1951	1953
1957 - 1959	1963
1965 - 1966	1968 - 1970
1972 - 1973	1976 - 1977
1977 - 1978	1979 - 1980
1982 - 1983	1986 - 1988
1990 - 1993	1994 - 1995
1997 - 1998	2002 - 2003
2004 - 2005	2006 - 2007
2009 - 2010	-

Legenda: Forte Moderada Fraco

Figura 03 – Ocorrência de El Niño.  
Fonte: <www.cptec.inpe.br>

Em relação ao desmatamento no estado do Pará, o ano de maior taxa foi o ano de 2004, com aproximadamente 9.000 km² desmatados no Estado. A relação direta do aumento da temperatura do município de Conceição do Araguaia com as taxas de desmatamento anuais do estado não são aparentes, tendo em vista que a temperatura começou a subir em 2001, ano esse com baixa taxa de desmatamento, e apresentou pico em 1998 e 2009, ano de taxa intermediária de desmatamento.



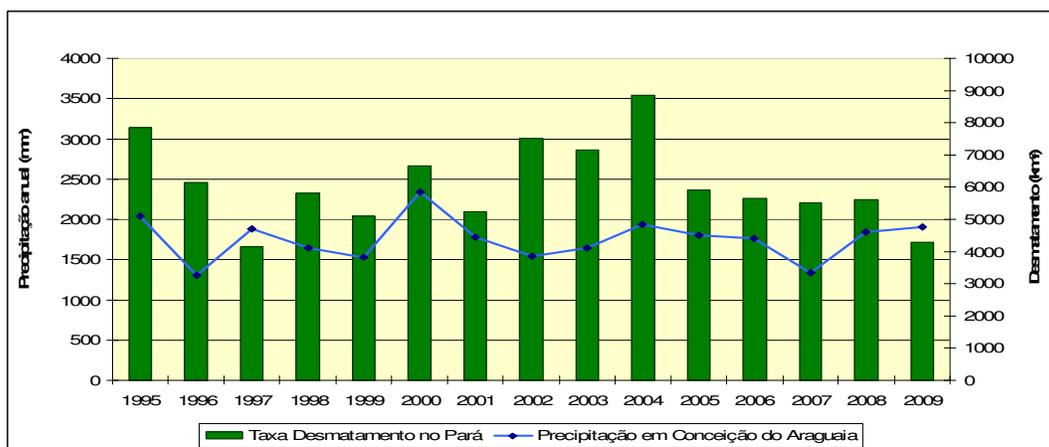
**Figura 04 – Taxa de desmatamento e temperatura média anual de Conceição do Araguaia – PA.**

Analisando a figura 04, notamos que não há uma relação específica entre a taxa de desmatamento anual local e a temperatura média, tendo em vista que anos como 2007 e 2009 com taxas de desmatamento consideradas baixas obtiveram as mais altas temperaturas do período e nos anos no qual o desmatamento foi elevado como 2001 e 2002 as temperaturas foram as mais baixas do período.

O município de Conceição do Araguaia até o ano 2000 já havia sido desmatado 2583 km<sup>2</sup> que corresponde a 44 % da área territorial do município e 67% das áreas florestais, ou seja até o ano 2000 restavam menos de 33% de florestas preservadas em Conceição do Araguaia. O gráfico acima mostra o desmatamento anual a partir desse período apesar da redução progressiva do desmatamento até 2009 aproximadamente 3038 km<sup>2</sup> de florestas foram desmatadas que corresponde a 79% da área florestal, de modo que apenas 21% da área florestal estavam preservada em 2009, é possível que o efeito cumulativo do desmatamento tenha contribuído para o aumento da temperatura local.

### PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA ANUAL

Para esta variável observou-se a taxa de desmatamento do estado do Pará e a precipitação média de Conceição do Araguaia durante o período de 1995 a 2009 (Figura 05). Foram analisadas também as taxas de desmatamento e a precipitação de Conceição do Araguaia pelo período de 2001 a 2009 (Figura 06).



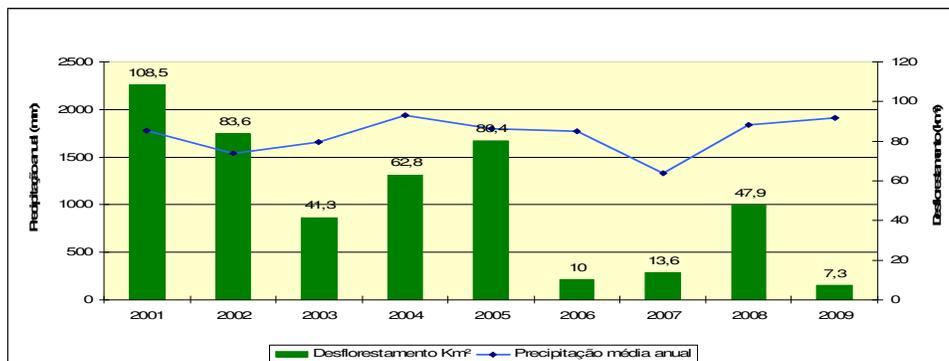
**Figura 05 – Taxa desmatamento do Pará e Precipitação anual de Conceição de Araguaia-Pa.**

O Município de Conceição do Araguaia apresentou suas menores taxas de precipitação em 1996 e 2007, a maior, em 2000, anos de taxas de desmatamento intermediárias. Porém, o que mais chamou a atenção foi o fato dos valores máximos e mínimos de precipitação terem ocorrido em anos de La- Nina (Figura 07).

As maiores taxas de desmatamento no Pará ocorreram nos anos 1995 e 2004, as menores taxas ocorreram nos anos 1997 e 2009 todos estes com níveis normais de precipitação no município de Conceição do Araguaia.

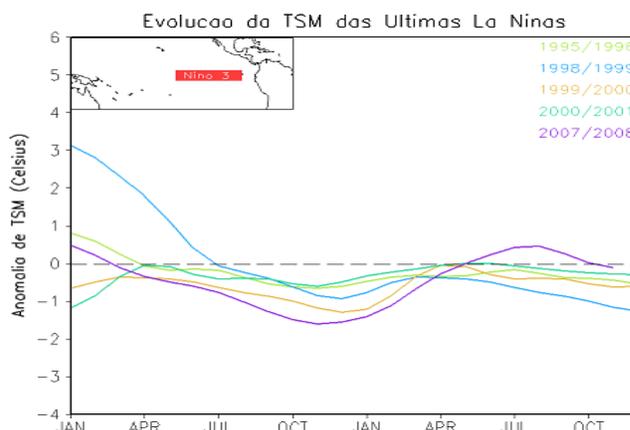
Por tanto, observou-se que não há uma relação direta da taxa de desmatamento anual do estado do Pará e a variação da precipitação do município de Conceição do Araguaia.

Em relação a taxa de desmatamento anual do município nota-se que não há um relação direta com a precipitação local tendo em vista que nas taxas máximas e mínimas de desmatamento como nos anos de 2001 e 2009 respectivamente a precipitação manteve-se aproximada a média histórica da região (Figura 06).



**Figura 06 – Taxa desmatamento e precipitação anual de Conceição do Araguaia-Pa.**

Observou-se que não houve grandes variações da precipitação durante o período destacando a mínima em 2007 provavelmente influenciada pelo fenômeno La nina (Figura 07).



**Figura 07 – Ocorrência La nina**  
**Fonte: www.enos.inpec.com**

**CONCLUSÃO**

É dito, de maneira geral, que o desmatamento altera o ciclo hidrológico local, reduzindo a evapotranspiração e a precipitação. O Estado do Pará é um dos mais afetados pela substituição da floresta por outros usos da terra, particularmente pecuária e agricultura. Foram utilizados 15 anos de dados meteorológicos na tentativa de identificar possíveis tendências em função das crescentes taxas de desmatamento. A variabilidade observada, tanto na temperatura do ar como nos totais pluviométricos, parecem estar associadas principalmente aos eventos de escala planetária como aquecimento global, El-Niño e La Nina, que influencia o posicionamento da ZCIT. Não houve evidências nessa análise que o desmatamento tanto no estado como no município tenha afetado significativamente o clima local. A temperatura média de Conceição do Araguaia vem aumentando a partir de 2000, provavelmente relacionada ao aquecimento global, podendo nestas condições o índice de desmatamento acumulado contribuir indiretamente para o aumento desta variável. Conclui-se, portanto, que a taxa desmatada anual nas duas pesquisas não tem influência direta com a variação do clima local.

