

---

## **A INFLUÊNCIA DO AÇUDE CASTANHÃO NO CLIMA LOCAL DE JAGUARETAMA – CEARÁ - BRASIL: Uma análise no campo térmico e higrométrico**

Sullivan Pereira **DANTAS**  
Doutorando em Geografia (PPG-UFC)  
Departamento de Geografia  
<http://lattes.cnpq.br/4382042223693859>  
E-mail: [sulivandantas@yahoo.com.br](mailto:sulivandantas@yahoo.com.br)

Marta Celina Linhares **SALES**  
Professora Adjunta DG/UFC  
Departamento de Geografia  
<http://lattes.cnpq.br/1660245887620894>  
E-mail: [mclsales@uol.com.br](mailto:mclsales@uol.com.br)

---

**Resumo:** O presente artigo objetiva investigar o grau de influência do reservatório Castanhão no Clima local do Município de Jaguaretama/Ce, sob as análises dos atributos de temperatura do ar e umidade relativa do ar. Por meio de medições episódicas durante os períodos climáticos contrastantes para o estado de Ceará, período chuvoso e período seco, nos anos de 2012 e 2013, foram realizadas coletas de dados primários através de transecção de três pontos fixos. Concluiu-se que os valores de temperatura não sofreram grandes alterações, já os valores de umidade relativa do ar apresentaram influência microclimática a partir do lago artificial do açude Castanhão no ponto à borda do reservatório.

**Palavras-chave:** Lago artificial. Impacto Climático. Jaguaretama. Ceará.

### **THE INFLUENCE OF CASTANHÃO DAM ON LOCAL CLIMATE FROM JAGUARETAMA – CEARÁ - BRAZIL: An analysis of the thermal field and hygrometric**

**Abstract:** This article aims to investigate the degree of influence of the reservoir Castanhão on local climate of City of Jaguaretama /Ce, under the analysis of the attributes of air temperature and relative air humidity. Through episodic measurements during the contrasting climatic periods for the state of Ceará, rainy period and dry period, in the years 2012 and 2013 were held primary data collection through transection of three fixed points. Was concluded that the temperature air values have not suffered major changes, however the relative humidity air values showed microclimate influence from the artificial lake dam Castanhão in the point on the edge of the reservoir.

**Key words:** Artificial lake. Climate impact. Jaguaretama. Ceará.

## **LA INFLUENCIA DEL EMBALSE CASTANHÃO EN CLIMA LOCAL DE JAGUARETAMA – CEARÁ - BRASIL: Un análisis del campo térmico y higrométrico**

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo investigar el grado de influencia del embalse Castanhão en el clima local del Municipio de Jaguaretama / Ce, según el análisis de los atributos de temperatura del aire y la humedad relativa. A través de mediciones episódicas durante los períodos climáticos contrastantes para el estado de Ceará, el período de lluvias y la estación seca, en los años de 2012 y 2013. Recopilación de datos primarios fueron realizados por transección de tres puntos fijos. Se concluye que los valores de temperatura del aire no han sufrido grandes cambios desde los valores de humedad relativa del aire mostraron influencia del microclima de la presa del lago artificial en el punto al borda del embalse Castanhão.

**Palabras clave:** Lago artificial. Impacto Climático. Jaguaretama. Ceará.

### **INTRODUÇÃO**

Diversos estudos sobre as alterações do meio ambiente estão sendo realizados no Brasil e no mundo, especialmente aqueles em que o homem é um dos sujeitos desse processo de intervenção antrópica. Nas últimas décadas tem sido temática de estudos sobre as variabilidades climáticas que ocorrem a partir das construções de grandes barragens devido às condições severas do ambiente semiárido.

O Nordeste brasileiro apresenta uma situação de secas severas como parte de sua história, seja no ambiente natural ou nas marcas deixadas na vida das pessoas. O semiárido nordestino ao mesmo tempo frágil com a má distribuição das chuvas enfrenta a dependência das ações governamentais no período de estiagem, o que contribui para a permanência de ações de curto prazo.

Em razão da alta vulnerabilidade natural da região semiárida as intempéries climáticas, as políticas públicas para estas regiões têm se pautado, secularmente, por duas vertentes; “Na perspectiva de curto prazo, ocorrem intervenções destinadas a reduzir os impactos das secas, enquanto em longo prazo são projetadas obras de infraestrutura hídrica” (ARAÚJO, 1996, p.15) na expectativa de suprir as necessidades hídricas da região.

A realidade do estado do Ceará não difere do contexto regional, que por meio das políticas públicas o governo intervém nos períodos emergenciais em razão das consequências das secas. Dentre as ações realizadas, a política de açudagem é a medida mais consolidada, do ponto de vista histórico.

A política de açudagem no Ceará encontra-se desde o primeiro açude inaugurado em 1906, açude Cedro, como uma das maneiras mais eficientes de mitigação do fenômeno da

seca. Devido a essa política, se intensificaram no Ceará a construção de pequenos, médios e grandes reservatórios. Atualmente o Estado conta com aproximadamente seis mil açudes, quando calculado em todas as dimensões (FUNCEME, 2014).

Essa maneira de mitigação realizada, muitas das vezes pelo Estado, não possui um estreitamento entre a participação da população e a transparência das decisões. Com isso, evidencia a falta de interesse da população envolvida nesse processo.

As barragens criam reservatórios artificiais capazes de reter o excedente de água produzido pelas bacias nos meses chuvosos para disponibilizá-la nos meses (e anos) secos. “O impacto dessas obras é tão grande que a construção de barragens passou a ser parte integrante da cultura de convivência com as secas, desde o mais simples camponês ao mais graduado gestor de água” (MENESCAL *et. al.* 2001, p. 31).

As transformações decorrentes das instalações de barragens em um determinado espaço podem ocasionar, entre outras, as variações nos elementos climáticos, como a umidade relativa do ar, temperatura do ar, ventos, etc. De acordo com Domingues *et al.* (2007), no impacto climático (a nível atmosférico) ocorrerá modificações no clima local: aumento da umidade do ambiente, formação frequente de nevoeiros, diminuição ligeira da amplitude térmica e formação de brisas terra-lago, lago-terra.

Para Müller (1995), ao considerar a formação de um lago na paisagem, principalmente em regiões de clima seco, o reservatório propiciará a evaporação, elevando por sua vez a umidade atmosférica na área desse reservatório. Assim, esta pesquisa contribui para o estudo de um dos impactos ocasionados pela construção de reservatórios, como a possível influência climática local.

A partir dessa conjuntura de impactos gerados devido a construção de reservatórios, este trabalho tem como objetivo apresentar a influência do açude Castanhão no clima local do Município de Jaguaratama a partir da análise do campo térmico e higrométrico.

## **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

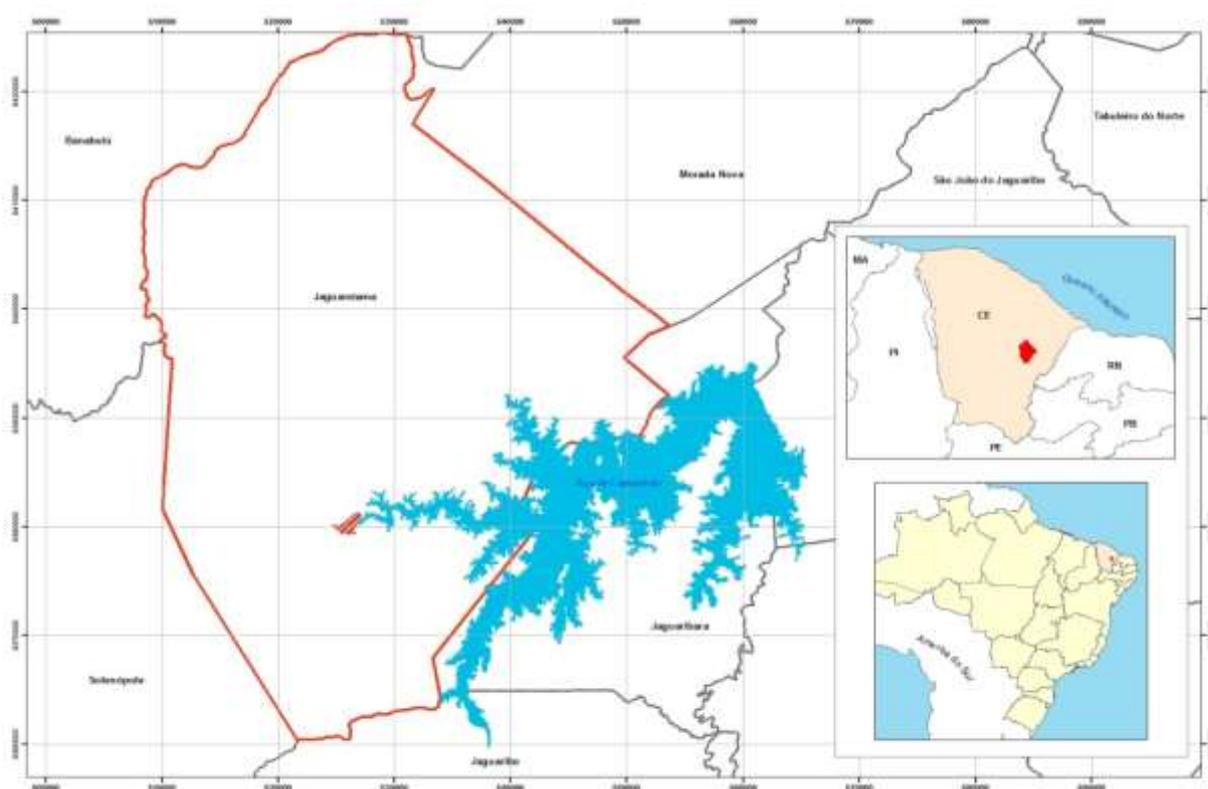
O município de Jaguaratama está localizado na porção centro-leste do Estado do Ceará (Figura 01). A uma latitude de 5° 36' 46" Sul e uma longitude de 38° 46' 01" Oeste, estando a uma altitude de 100 m (CEARÁ, 2011), a aproximadamente 240 km da capital cearense, Fortaleza.

Quanto ao açude Castanhão este se localiza entre as coordenadas 5°29'55" latitude Sul e 38°26'52" longitude Oeste, na Sub-bacia do Médio Jaguaribe no Ceará sobre o domínio do clima Semiárido. Este foi construído a partir da parceria entre o Governo do Estado do Ceará

e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, entre os anos de 1995 e 2003.

O Açude Castanhão abrange os seguintes municípios no todo ou em parte: Itaiçaba, Palhano, Jaguaruana, Quixeré, Morada Nova, Limoeiro do Norte, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Nova Jaguaribara, Alto Santo, Potirema, Iracema, Jaguaretama, Solonópole, Milha, Jaguaribe, Ererê, Pereiro, Orós e Deputado Irapuan Pinheiro. Com tais dimensões, a área apresenta-se, ambientalmente, com significativa diversidade (SOUZA *et al.* 2011).

Figura 01: Município de Jaguaretama/CE e o açude Padre Cícero (Castanhão).



Fonte: Elaborado pelos autores.

O banco de dados do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS (1989) informa que o açude possui capacidade total de 6,7 bilhões de m<sup>3</sup> de volume de água, onde seu lago apresenta 48 km de extensão e sua bacia hidráulica uma área de 325 km<sup>2</sup>, considerado o maior açude público para usos múltiplos do Brasil por suas dimensões e finalidades.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Devido à ausência de dados secundários dos atributos climatológicos para área de estudo, decidiu-se realizar coleta primária por meio de medições episódicas. Foram escolhidos os seguintes atributos climáticos: temperatura do ar e umidade relativa do ar.

Com base na variabilidade climática determinante para o estado do Ceará; os períodos contrastantes da quadra chuvosa (fevereiro a maio) e período seco (segundo semestre do ano) obtiveram-se os valores para os anos de 2012 e 2013. Assim contemplando tanto o período chuvoso, no outono austral, como período seco na primavera dos anos investigados. Quanto à escolha dos meses para realização das medições pensou-se em dias dos meses de maio e novembro por assumirem condições atmosféricas distintas quanto ao contraste de períodos.

Os pontos de coleta de dados foram definidos por meio de uma transecção perpendicular de três pontos fixos (Figura 02), escolhidos dado ao questionamento sobre a possível influência do lago artificial sobre o clima local, por pontos com características semelhantes, ou seja, tendo em vista a não influência de outros fatores que condicionariam alterações na regulação higrométrica no local.

A distância dos pontos foi distribuída a cada 700 metros, aproximadamente, partindo da borda do lago (0m) seguindo pelo ponto central (725m em relação ao ponto 1) e finalizando no ponto rural (1468m em relação ao ponto 1). Quanto aos valores de altimetria tem-se para o P1 (112m), para o P2 (122m) e para o P3 (128m). Para este estudo foi realizado quatro perfis de medição de 24 horas consecutivas, a cada hora, simultaneamente nos três pontos.

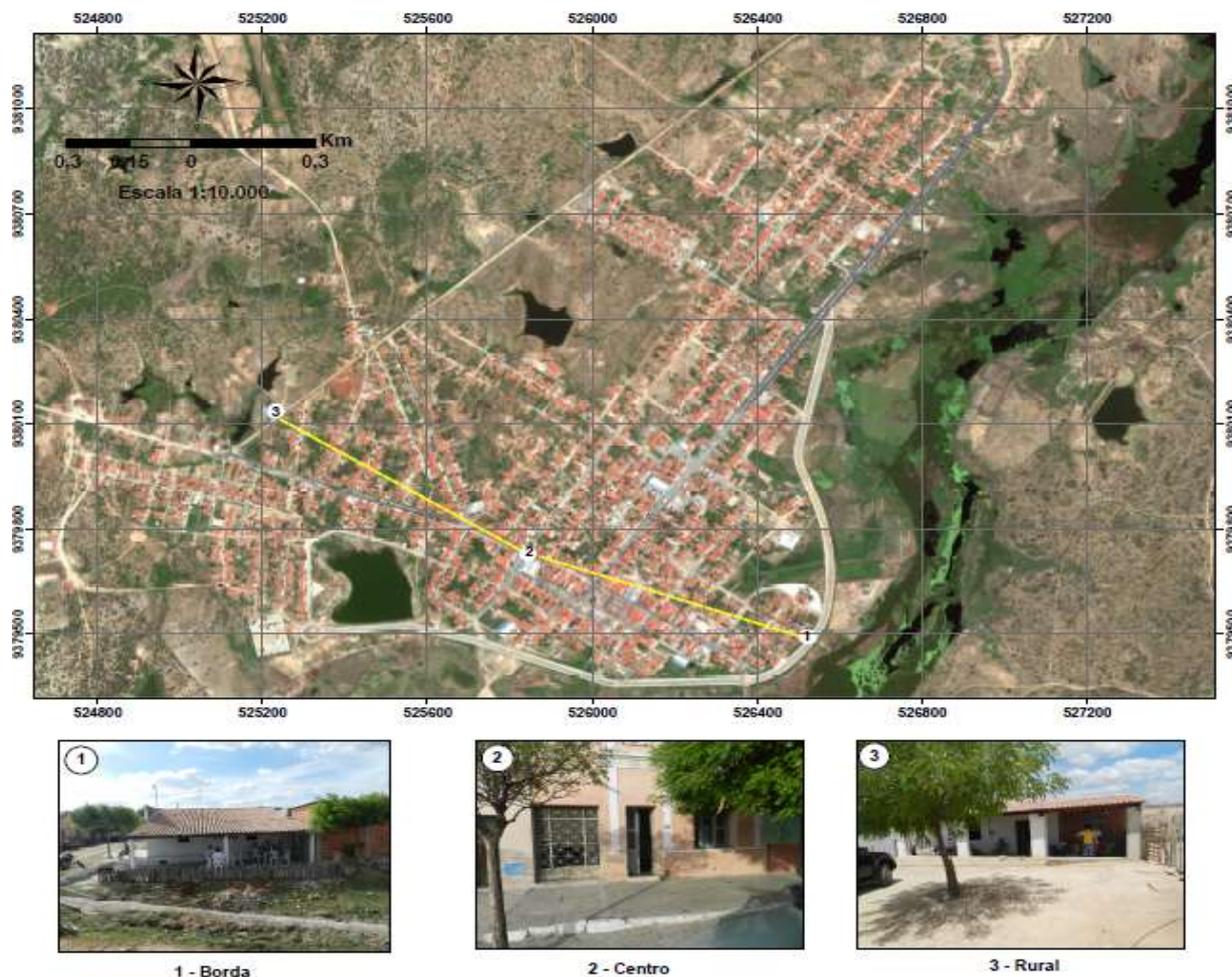
## **AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS LOCAIS E O PAPEL DOS RESERVATÓRIOS**

Antes de iniciar a discussão sobre as alterações climáticas advindas do processo de construção dos reservatórios, cabe apresentar como se dá a relação água com a regulação do clima. A presença da água na Terra é o fator fundamental para evitar grandes variações de temperatura, permitindo a estabilidade climática. A terra possui cerca de 70% em quantidade de água na sua superfície (LUZ e ÁLVARES, 2005). Mas a água, devido ao seu calor específico, apresenta características distintas da superfície terrestre como:

a principal fonte de calor que aquece nosso planeta é o Sol. O calor proveniente do Sol aquece durante o dia, tanto a água quanto a terra. Durante a noite a terra esfria rapidamente enquanto a água demora a esfriar.

Essa combinação de fatores contribui com a baixa variação de temperatura na superfície da Terra (AYOADE, p. 47, 1996).

Figura 02: Localização dos pontos de coleta.



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir dessa interação de radiação solar e superfície da terra, entra em discussão para essa pesquisa o estudo do campo higrométrico. Pois a regulação ocorrida por meio da presença de um corpo hídrico depende da interação de alguns fatores, como a presença do vapor na atmosfera, gradiente de pressão e temperatura.

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), a umidade relativa é inversamente proporcional ao ponto de saturação de vapor ( $p_{sv}$ ); em consequência, ela é também inversamente proporcional à temperatura do ar, já que é esta que controla o teor de umidade máxima presente em um volume de ar.

Dependendo das características locais dos ambientes impactados por tais obras hídricas percebe-se a magnitude do impacto ocasionado. Portanto, a partir dessas

considerações vale discutir sobre as possíveis alterações climáticas devido à formação de lagos artificiais.

Para Ayoade (1996), o clima influencia o homem de diversas maneiras, e o homem influencia o clima através de suas várias atividades. Até recentemente a ênfase maior residia no controle que o clima exercia sobre o homem e suas atividades. Com o aumento populacional e o aumento das capacidades tecnológicas/científicas da humanidade, percebeu-se que o homem pode influenciar e de fato tem influenciado o clima, apesar de essa ação ser feita principalmente em escala local.

Mendonça *et. al.* (1985) afirmam que a construção de barragens rompe o equilíbrio natural existente na região de sua localização. Consideram que identificar todas as consequências de uma barragem é um processo muito complexo, pois empreendimentos deste tipo passam a causar inúmeros efeitos; entretanto enumeram as seguintes áreas como as mais atingidas por um grande reservatório: hidrologia, biologia, geologia, clima, paisagismo, recreação, turismo, industrialização, poluição, habitação, relações humanas e recomposição do meio ambiente.

Em relação aos trabalhos sobre o tema de possível influência de lagos artificiais em climas locais e microclimas cabe destacar: Grimm, 1988; Dias *et al.*, 1999; Stivari, 1999; Sartori, 2000; Limberger, 2007 (trabalhos realizados na Usina Hidrelétrica de Itaipu); Gunkel *et al.*, 2003 (Usina Hidrelétrica de Curuá-Una); Fisch, 1990; Guidon, 1991; Fisch, 1998; COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 1999; Sanches & Fisch, 2005 (Hidrelétrica de Tucuruí); Campos, 1990 (Hidrelétrica de Sobradinho); Kaiser, 1995 (Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta – Porto Primavera); Souza, 2010 (Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta - Presidente Epitácio/SP); Silva, 2010 (Porto Nacional-TO); Santos Junior, 2012 (Açude Público Castanhão/CE - Vale do Jaguaribe).

Grimm (1988), a partir da análise feita com atributos climáticos em dois períodos diferentes (pré e pós-enchimento) do lago artificial da Usina Hidrelétrica de Itaipu, verificou a mudança nos atributos climáticos devido à presença e conseqüente influência deste. Percebeu que houve aumento na temperatura mínima e diminuição da temperatura máxima durante o mês de agosto diminuindo assim a amplitude entre as mesmas. Quanto à evaporação ocorreu aumento significativo, porém não foram observadas alterações nos valores de precipitação.

Para Dias *et al.* (1999), analisar os impactos de influência dos atributos climatológicos a partir da construção de reservatórios é muito delicado, pois dificilmente será possível encontrar dados do pré e do pós-enchimento do lago artificial, gerando um problema para a conclusão do grau dessa influência seja em escala de alteração ou mudança desses atributos

climáticos. Além de existirem outros fatores impactantes dessa obra que podem gerar uma influência direta nos valores desses atributos climatológicos. Assim, os autores supracitados veem a necessidade de propor novas metodologias para analisar tais influências de lagos artificiais ao ambiente.

Segundo Stivari (1999), o estudo feito para o lago de Itaipu trouxe como resultados observados de influência direta aos atributos climatológicos na escala local: diminuição da temperatura máxima e aumento da temperatura mínima do ar em Foz do Iguaçu; presença de brisas lacustres durante o período diurno (em torno de 2m/s); e contraste térmico que varia de 3°C no verão a 2°C no inverno.

Limberger (2007) realizou um estudo sobre a relação da lâmina d'água gerada pela construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu com o clima da região do Estado do Paraná, envolvendo a questão da percepção dos moradores quanto a possíveis alterações nos atributos climáticos em escala local com entrevistas feitas aos habitantes residentes há 30 anos ou mais próximo ao lago artificial, de acordo com a metodologia proposta por Sartori (2000). Nesse trabalho verificou-se que não há influência da formação do reservatório de Itaipu em relação à variabilidade climática da região. Já quanto à percepção dos moradores foi possível observar que eles têm um bom entendimento sobre a variabilidade climática da região e os fatores condicionantes a alteração do clima local devido à construção da Usina.

Guidon (1991) realizou estudos de influência de lago artificial gerado pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (PA). Nesse trabalho foram consideradas variáveis climatológicas como ventos, precipitação, temperatura do ar e umidade relativa do ar. A partir de dados de atributos do clima de “antes” e “depois” da formação do lago artificial tratados estatisticamente foi possível constatar alteração da circulação do ar, principalmente devido à dimensão da lamina d'água gerada na região.

Estudos realizados por Fisch (1990) em Tucuruí (PA) verificaram que, no período entre 1982 e 1986, a partir da análise de padrões estacionais de temperatura do ar, velocidade de vento, caracterização de precipitação local e atribuições de fluxo de radiação solar constataram valores de evapotranspiração maior a que é mostrado na literatura.

Para Sanches e Fisch (2005), há de se preocupar com os impactos gerados devido à construção de grandes reservatórios na região da Amazônia, pois podem provocar alterações nos valores dos atributos climáticos em escala microclimática e local.

Fisch (1998) desenvolveu pesquisa na região atingida pela Usina Hidrelétrica de Curuá-Una (PA), onde observaram que a relação da floresta tropical, atmosfera e lago artificial tornam-se influenciáveis ao ponto de alterar o ambiente. Já Gunkel *et al.* (2003), em

seus estudos, não observaram mudanças no regime pluviométrico devido a ausência de dados climatológicos na região desse primeiro lago artificial formado na Amazônia.

Campos (1990) realizou pesquisa com o objetivo de verificar possíveis alterações do clima na região do reservatório da Usina Hidrelétrica de Sobradinho, localizada no semiárido baiano. Através de dado de variabilidade espaço-temporal de precipitação do período pré e pós-enchimento do lago artificial foi possível identificar por meio da tabulação desses dados um aumento de aproximadamente 13% dos valores de pluviosidade/média em algumas cidades próximas a lâmina d'água, como as cidades de Remanso e Xique-Xique, além do aumento das precipitações em pouco mais de 16% no período mais chuvoso da região. Esse trabalho também apresentou que a oscilação no nível do açude e por consequência a variabilidade da extensão do lago influenciaram nos dados primários obtidos.

Kaiser (1995), em seu trabalho, discute o grau de intensidade de influência direta de grandes reservatórios em alterações de ondas geradas por vento em grandes lagos artificiais. Por meio de várias metodologias adequadas a cada região, essa pesquisa através de práticas em campo buscou verificar tais alterações promovidas pelas barragens de Porto Primavera (SP), Rosana (SP) e Taquaruçu (SP/PR). A pesquisa teve como resultado a comparação de vários trabalhos realizados no Brasil, com intuito de indicar as metodologias corretamente utilizadas.

Silva (2010) através de estudos realizados na área de entorno do Porto Nacional em Tocantins sobre a percepção dos moradores quanto a possível influência da presença da lâmina d'água na região decorrente da instalação da barragem perceberam, por meio de entrevistas, apontamentos de que existem sensações térmicas com valores mais elevados na área urbana, indicando a possibilidade de ilhas de calor.

Souza (2010) realizou trabalho sobre a influência do lago artificial gerado pela construção da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta sobre o clima local e clima urbano do município de Presidente Epitácio (SP). Por meio de levantamentos de dados primários de temperatura do ar e umidade relativa do ar, em uma transecção de sete pontos fixos no município concluiu que a presença do lago não contribuiu ou influenciou no aumento da temperatura do ar e da umidade relativa do ar, porém funcionou como regulador térmico e higrométrico.

Santos Junior (2012) em sua pesquisa sobre a influência do lago artificial do Açude Público Padre Cícero (Castanhão) sobre clima da região do Vale do Jaguaribe/CE verificou a ocorrência de microclimas diferentes no entorno do lago, o aumento da umidade e a

diminuição da temperatura na área mais próxima ao espelho d'água. Suprindo as deficiências dos sistemas de informações meteorológicas oficiais.

Diante da discussão atual sobre as alterações climáticas e suas consequências à natureza e sociedade, tornam-se necessários estudos cada vez mais detalhados sobre essas possíveis modificações ou alterações que possam vir a acontecer. Por sua vez, cabe discutir análises episódicas ou não para que se tenham levantamentos fiáveis a real alteração no sistema climático local a partir da intervenção antrópica.

## **ANÁLISE TÊMPORO-ESPACIAL DOS ATRIBUTOS CLIMÁTICOS**

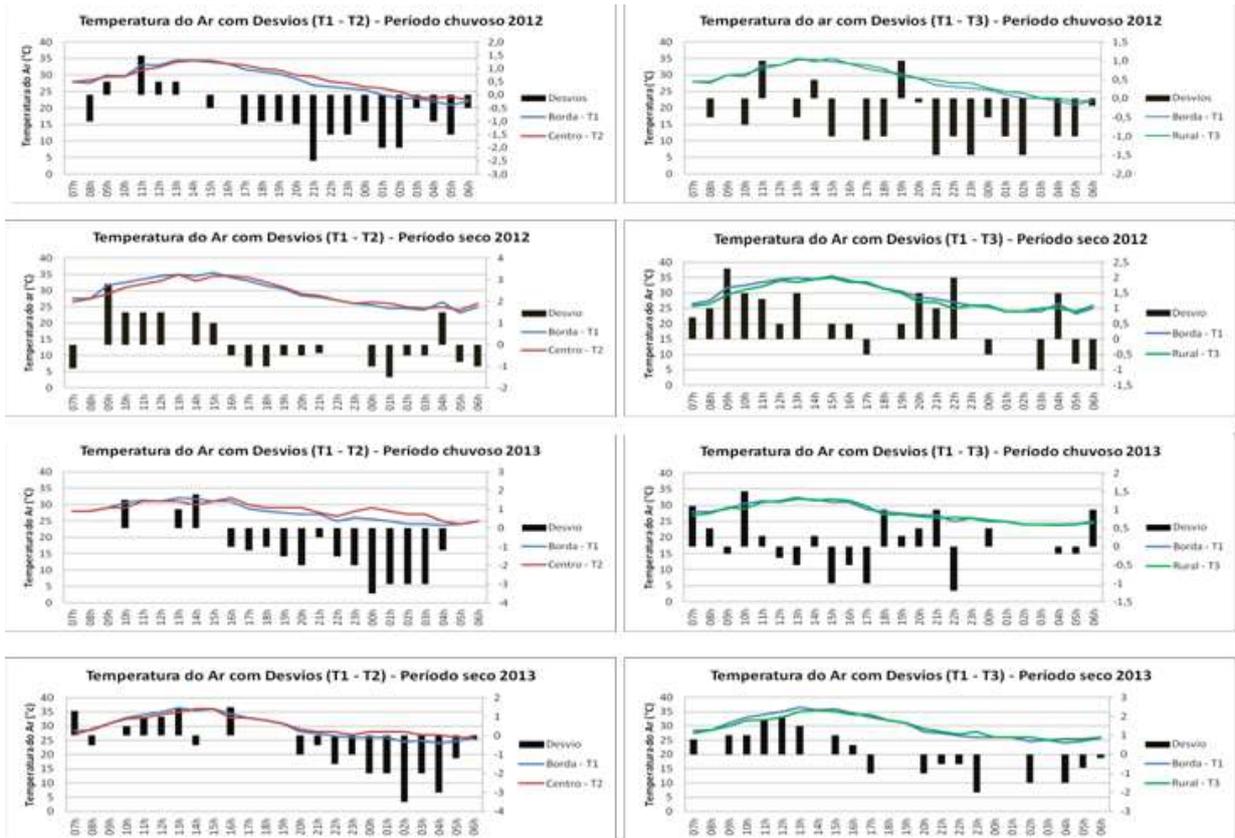
A partir da discussão pertinente quanto ao impacto climático local devido construção de barragens, cabe apresentar os resultados obtidos nessa investigação. Por meio dos valores extremos obtidos dos atributos climáticos, temperatura do ar (figura 03) e umidade relativa do ar (figura 04), foi possível observar condições semelhantes quanto às medições episódicas dos períodos sazonais contrastantes, nos anos de 2012 e 2013.

No episódio do período chuvoso do ano de 2012 observou-se que os valores de temperatura do ar e umidade relativa do ar se mostraram de maneira inversamente proporcional. O turno da tarde foi o período que registrou os valores mais elevados de temperatura, no qual o valor máximo às 15h foi de 35°C no ponto localizado na zona rural (P3), enquanto que o valor de umidade relativa foi de 35%.

Cabe ressaltar que o ponto a borda do açude apresentou característica típica de área sob influência de corpo hídrico, pois este serviu de regulador térmico no entorno do ponto P1. No turno da tarde e noite, principalmente na madrugada, o ponto P1 apresentou, os menores registros de temperatura do ar, enquanto obteve os maiores valores de umidade relativa do ar, sendo assim inversamente proporcionais. Valores esses que necessitam serem estudados detalhadamente, pois não é comum nesta área de estudo ter registro de 83% de umidade relativa como registrou o ponto para borda do açude, tendo vista ser um ambiente físico-natural caracterizado por pouca umidade relativa do ar presente na atmosfera local.

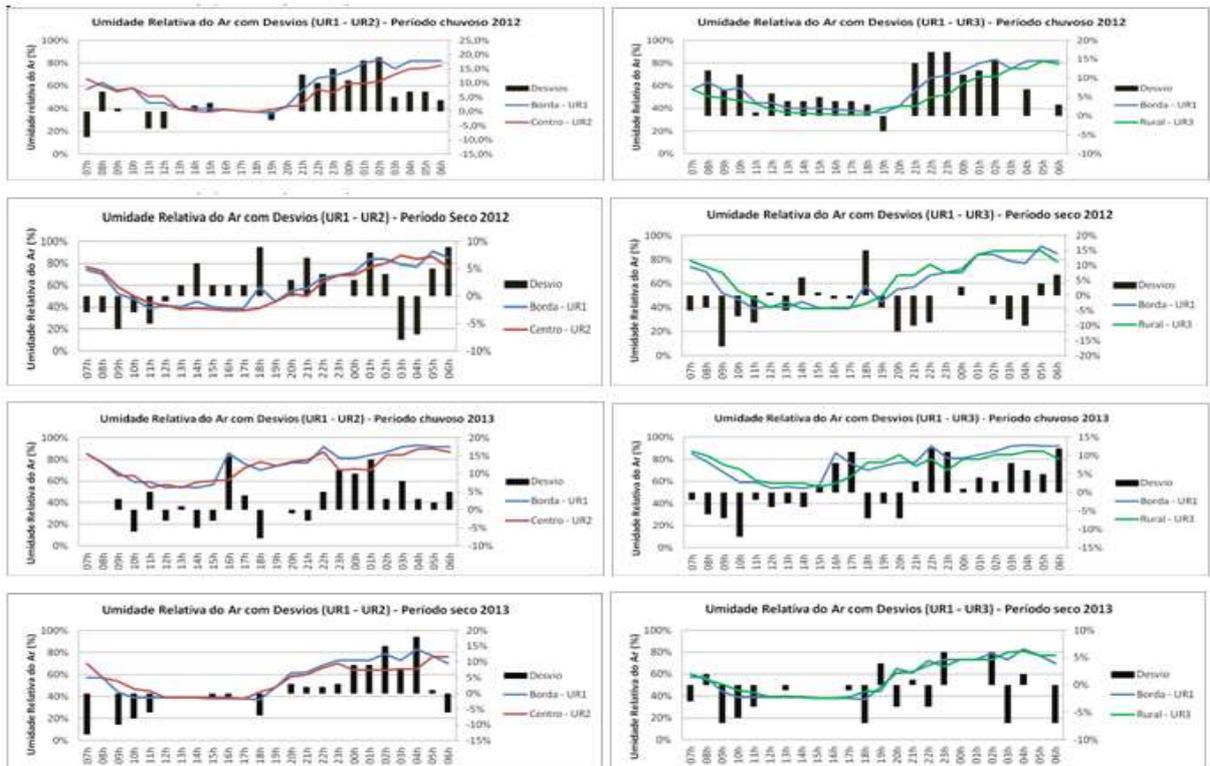
Observou-se que para o período chuvoso do ano de 2012 o ponto a borda do açude (P1) apresentou-se como o local com maior influência do açude Castanhão, principalmente no período noturno. No ponto P2 observou-se a influência do ambiente intraurbano, como a

Figura 03: Variações da temperatura do ar: episódios sazonais dos anos 2012 e 2013



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 04: Variações da umidade relativa do ar: episódios sazonais dos anos 2012 e 2013



Fonte: Elaborado pelos autores

maior circulação de automóveis e pessoas, a pavimentação, as edificações, nos valores dos atributos, no qual esse ponto registrou os maiores valores de temperatura do ar e os menores valores de umidade relativa do ar.

Já no ponto P3 percebeu-se que o ambiente da zona rural influenciou fortemente nos valores obtidos, pois a maior presença de vegetação, pouca circulação de pessoas e automóveis, residências esparsadas refletiram-se nos valores dos atributos climáticos semelhantes ao do ponto P1.

Na medição do período seco do ano de 2012 observou-se a relação inversa da temperatura e umidade relativa do ar. Enquanto o menor valor de temperatura ocorreu no ponto P1 com 23,2°C às 05h, o maior valor de umidade relativa foi no ponto P1 com 91% também às 05h.

Quanto à diferença dos valores dos atributos climáticos nos períodos contrastantes (chuvoso e seco) do ano de 2012, observou-se que a temperatura do ar e a umidade relativa do ar se apresentaram com valores mais baixos no período chuvoso, comprovando assim a condição sinótica da atmosfera em períodos habituais da quadra chuvosa da região.

Na medição do episódio do período chuvoso do ano de 2013 observa-se mais uma vez que a temperatura e a umidade relativa se comportaram inversamente proporcionais. Houve um maior equilíbrio térmico e higrométrico no ponto P1 em relação aos pontos P2 e P3.

Nesse episódio do ano de 2013 foram registrados valores mais elevados de umidade relativa em relação ao mesmo período do ano de 2012, chegando a registrar 93% de umidade relativa no período noturno, além de manter altas taxas durante toda madrugada (83% a 93%). Isso pode estar associado ao fato do ano 2013 ter registrado pluviometria sazonal superior ao ano de 2012. Portanto, as condições sinóticas favoreceram tais situações.

Assim como no período seco do ano de 2012, o pico de temperatura foi às 13h com valor de 36,5°C no ponto P1, apesar de o menor valor registrado nesse episódio também ter ocorrido no ponto à borda do açude com 24°C às 04h.

Quanto à umidade relativa do ar observaram-se valores semelhantes ao do mesmo período do ano de 2012, variando em uma escala de 38% a 44% durante o dia e 60% a 83% durante a noite.

Quanto à diferença de valores dos atributos climáticos nos períodos sazonais contrastantes do ano de 2013 observa-se que os valores de temperatura do ar foram mais baixos, já os valores de umidade relativa do ar foram mais elevados no período chuvoso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os registros de temperatura do ar foi possível verificar que durante os episódios sazonais dos anos investigados os valores de temperatura apresentaram-se superiores no ponto localizado no centro da sede do município de Jaguaratama, devido à influência do ambiente urbano. Já para os pontos à borda do açude e na zona rural não houve grandes diferenciações, mesmo em alguns momentos, principalmente no período noturno os valores da borda do açude foram relativamente menores. Portanto, pode-se afirmar que o lago artificial influenciou nos valores de temperatura do ar local, mesmo com valores não tão expressivos, necessitando assim a continuação dos estudos na região para que tenha uma melhor amostra de dados.

Quanto à relação da temperatura do ar entre os pontos foi possível verificar que as diferenças da amplitude no período diurno diminuem por conta da maior produção de energia e conseqüentemente maior aquecimento no período do dia. Já no período noturno verificou-se que a amplitude entre os pontos aumentou devido a maior dissipação de energia nesse período.

De acordo com os dados de umidade relativa do ar foi possível verificar que o ponto à borda do açude (P1) apresentou os valores de umidade relativa do ar superior aos demais pontos, registrando picos de umidade relativa em quase todos os episódios. O período noturno foi o que apresentou os maiores valores de umidade relativa do ar no ponto à borda do açude, portanto verificou-se que o lago artificial influenciou nos valores de umidade relativa do ar funcionando como regulador higrométrico e o ponto que apresenta menores amplitudes no período noturno.

Tendo em vista a dificuldade encontrada nesta pesquisa quanto à ausência de dados hidroclimatológicos na área de estudo, sugere-se que os órgãos públicos responsáveis pelo monitoramento dos recursos hídricos e climatológico efetivem propostas de um monitoramento eficaz e eficiente nas áreas de intervenções, como é o caso de diversas obras de açudagem existentes no estado do Ceará. Além de prever futuros riscos ambientais ocasionados por tais construções, o monitoramento facilitará futuras pesquisas relacionadas aos impactos físico-naturais. Pesquisas com objetivo de verificar a formação de brisas lacustres, aos valores de evaporação do açude Castanhão deverão ser realizadas com fins de contribuir com estudos de ordens climáticas e de gestão de recursos hídricos, respectivamente.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. N. de O. **A Miséria e os Dias: História Social da Mendicância no Ceará**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- BRASIL. **Departamento Nacional de Obras Contra a Seca - DNOCS especial**. O pioneirismo na luta pelo desenvolvimento do Nordeste. Dez/97 p. 20 a 23.
- CAMPOS, F. S. **Estudo da variabilidade de precipitação**. São José dos Campos, 56p. Monografia (trabalho Final de Graduação). Instituto Tecnológico da Aeronáutica, 1990.
- CAMPOS, F. S. **Estudo da variabilidade de precipitação**. São José dos Campos, 56p. Monografia (trabalho Final de Graduação). Instituto Tecnológico da Aeronáutica, 1990.
- CEARÁ, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, **Dados de pluviometria**, disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/download-de-series-historicas>>. Acesso em: 17 de abr. 2012.
- CEARÁ, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, **Download das séries históricas**, disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/download-de-series-historicas>>. Acesso em: 09 de maio 2012.
- CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômicas do Ceará, **Perfil Básico Municipal 2011 – Alto Santo**, disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm2011/Alto\\_Santo.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm2011/Alto_Santo.pdf)>. Acesso em: 20 de jul.2011.
- CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômicas do Ceará, **Perfil Básico Municipal 2011 - Jaguaretama**, disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm2011/Jaguaretama.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm2011/Jaguaretama.pdf)>. Acesso em: 20 de nov. 2011.
- DIAS, Nelson Luís *et. al.* Estudo dos impactos sobre o clima urbano regional do reservatório de Itaipu. In: Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, 15. 1999, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, 1999.
- DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca. **EIA/RIMA - Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais: Açude Público Castanhão**. Fortaleza: 1989.

DOMINGUES, R.B. *et. al.* **Impact of reservoir filling on phytoplankton succession and cyanobacteria blooms in a temperate estuary.** Estuarine, Coastal and Shelf Science 74: 31-43, 2007.

FISCH, G. F.; Januário, M., Senna, R. C. Impacto ecológico em Tucuruí (PA): climatologia. **Acta Amazônica**, v. 20, n. 1, p. 49-60, 1990.

GRIMM, Alice M. Verificação de variações climáticas na área do lago de Itaipu. Congresso Brasileiro de Meteorologia, 5. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 1988.

GUIDON, Maria Antonieta Aguiar de Oliveira. **Estudo das variações climáticas na área do lago de Tucuruí.** São Paulo, 1991, 2v. Dissertação (Mestrado em Geografia Física). Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 1991.

GUNKEL, G. *et. al.* The environmental and operational impacts of Curuá-Una, a reservoir in the Amazon region of Pará, Brazil. **Lake & Reservoirs: Research and Management**, v. 8, n. 3-4, p. 201-220, 2003.

KAISER, Ilza Machado. Ondas geradas por ventos em reservatórios artificiais: um panorama., 1995. 183f. Dissertação em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

LIMBERGER, Leila. **O clima do oeste do Paraná:** análise da presença do lago de Itaipu. Rio Claro, 2007, 136f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2007.

LUZ, Antonio Máximo Ribeiro da. ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **Temperatura, calor e equilíbrio térmico.** Editora Scipione, 1a edição, 2005.

MENDONÇA, F; OLIVEIRA, I. M. D. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2007.

MENESCAL, R. A. *et. al.* **Uma metodologia para avaliação do potencial de risco em barragens do semi-árido.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GRANDES BARRAGENS, 24., 2001. Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2001.

MÜLLER, Arnaldo Carlos. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento.** São Paulo; Markron books, 1995. 412p.

SANCHES, Fábio; Fisch, Gilberto. As possíveis alterações microclimáticas devido a formação do lago artificial da hidrelétrica de Tucuruí - PA. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 1, p. 41-50, 2005.

SANTOS JUNIOR. R. R. dos. CARACRISTI. I. **PRODUÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS PRIMÁRIOS A PARTIR DE MEDIÇÕES EM CAMPO: PROCEDIMENTOS PARA O**

ESTUDO DO CLIMA NA REGIÃO DO AÇUDE CASTANHÃO – CE. **Revista GEONORTE**, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.740 – 753, 2012

SARTORI, Maria da Graça Barros. **Clima e Percepção**. Tese (Doutorado em Geografia Instituto de Geociências, UNICAMP, Física), FFLCH/USP, São Paulo, 2000.

SILVA, D.A.; REGO NETO, J. **Avaliação de barragens submersíveis para fins de exploração agrícola no semi-árido**. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9, Natal, RN, 1992. **Anais...** Natal: ABID, 1992. v1. p.335-361.

SOUSA, M.L.M. de. *et. al.* Análise Ambiental como Base ao Zoneamento Ecológico-Econômico na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Figueiredo, Ceará, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. II, p. 1-11, 2011.

SOUZA FILHO, F. A. **Notas sobre o planejamento de recursos hídricos no Ceará**. In: MMA/ANA. Experiências de gestão dos recursos hídricos. Brasília: MMA/ANA, 2010.

STIVARI, Sônia Maria Soares. **Um estudo da brisa lacustre do lago de Itaipu**. 1999. 126f. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.