

ESTUDO DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS ASSOCIADOS À INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO E ATIVIDADES HUMANAS NO MUNICÍPIO DE PEIXE-BOI/PA.

**Ana Cláudia de Araújo PRESTE¹, Maria do Carmo Felipe de OLIVEIRA²,
Antônio Carlos Lôla da COSTA³**

RESUMO

O município de Peixe-Boi, localiza-se a nordeste do Estado do Pará, exatamente entre as coordenadas 01° 11' 30" S de latitude e de 47° 18' 54" W de longitude, com uma altitude média de 36m acima do nível médio do mar, considerado como o melhor clima do Estado.

O objetivo deste trabalho, foi estudar o comportamento médio horário dos elementos meteorológicos, associados a influência de diferentes tipos de cobertura vegetal do Solo, bem como, diferentes tipos de atividades humanas, visando avaliar o impacto das modificações, causadas pela ação do homem, para uso econômico da superfície terrestre e ampliar o conhecimento do equilíbrio microclimático, para servirem como subsídios ao manejo florestal e planejamento agropecuário, estudos ecológicos e conservacionistas, conforto ambiental e turístico.

O estudo no experimento de campo revelou, uma tendência dos máximos valores de temperatura do ar, ocorrerem nos pontos com mínima porcentagem de arborização, enquanto que, nas áreas arborizadas os valores de temperatura foram mais baixos, significando que, quanto maior a porcentagem da cobertura artificial da superfície, maiores os ganhos de calor e maior emissividade desta para a atmosfera, contribuindo para elevar a temperatura do ar. A umidade relativa apresentou diminuição no sentido inverso da temperatura, mas não o suficiente para diminuir o desconforto, provocado pelo aquecimento. A variação da umidade atmosférica acompanhou as variações da temperatura do ar, ou seja, a tensão de vapor na atmosfera aumenta, a medida que a temperatura do ar aumenta, proporcionando um certo desconforto. A direção do vento, confirmou a sua predominância para a região, que é de nordeste, todavia, a velocidade do vento foi maior durante o dia, enquanto que, à noite houve uma predominância de vento calmo. Os valores máximos de temperatura do solo, mostrou que a amplitude das ondas de temperatura com a profundidade, foram mais acentuadas na área com vegetação rasteira, do que, na área com vegetação abundante, significando que, a degradação da vegetação, elevará a amplitude térmica, principalmente nos horários em que as temperaturas são mais elevadas.

O município de Peixe-Boi, apresentando altos valores de temperatura e umidade, se este não for devidamente arborizado, causará grande desconforto à população, o que justifica a criação e conservação de áreas arborizadas, a fim de melhorar a qualidade de vida do ser humano.

¹Estudante de Pós-Graduação: Mestrado em Meteorologia, UFPb . E-mail : anaprest@dca.ufpb.br
M.S.c., Professor Adjunto. Departamento de Meteorologia, UFPa.

³Dr., Professor Adjunto. Departamento de Meteorologia, UFPa. E-mail: lola@ufpa.br

INTRODUÇÃO

Com seus inventos e descobertas, o homem produz e desfruta de um grande número de bens e para produzir e consumir esses bens, ele precisa dos minerais, das águas dos rios e dos oceanos, das chuvas, do ar, do calor da atmosfera, do clima, das plantas, dos animais, do solo e das florestas. Para poder continuar progredindo, o homem precisa dos recursos naturais da Terra e também do seu semelhante, o próprio homem. Destruindo-se os recursos naturais e desequilibrando a natureza, a vida humana tende a se tornar insustentável.

As modificações da cobertura vegetal, comumente observadas na Região Amazônica, além das alterações microclimáticas que precisam ser quantificadas, tem despertado a preocupação pela possível irreversibilidade de alguns impactos ambientais locais e pelo significado, em termos globais, para a circulação geral da atmosfera, alterações nos regimes pluviométricos e no balanço de energia.

A degradação acelerada dos solos, perda de sua fertilidade natural e do ambiente por agrotóxicos e fertilizantes, envenenamento dos alimentos, extinção dos animais e plantas silvestres, em consequência da destruição dos habitat onde vivem, são alguns dos principais efeitos negativos da agricultura moderna.

Apesar da grande importância do estudo da eliminação, a substituição e o manejo do revestimento florístico da Amazônia, é oportuno que trabalhos cujos objetivos, visam avaliar o impacto dessas modificações nas diversas formações vegetais, sejam incentivados.

Visando avaliar o impacto dessas modificações causadas pela ação do homem no município de Peixe-Boi/PA, foi realizada uma coleta intensiva dos elementos meteorológicos de superfície, na época menos chuvosa (17 a 23 de outubro de 1998), em três áreas distintas: Área do Centro da Cidade, Área da Fazenda Tataueira e Área de Pomar (Fazenda Mojú-Açú), com o objetivo de estudar o comportamento médio horário dos elementos meteorológicos de superfície, nessas três(3) áreas de diferentes tipos de cobertura vegetal, para servirem como subsídios ao manejo e planejamento agropecuário, estudos ecológicos e coservacionistas, conforto ambiental e turístico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram feitas observações no município de Peixe-Boi/Pa, na estação menos chuvosa, no período de 17 a 23 de outubro de 1998, como experimento de campo curricular das disciplinas Agrometeorologia e Hidrometeorologia.

Contou com observações meteorológicas de superfície e visuais em três (3) pontos, com diferentes tipos de cobertura do solo, bem como, diferentes tipos de atividades humanas. Os pontos selecionados foram os seguintes:

Ponto 1- Área Urbana - Localizada no centro da cidade, apresentando-se cercada por prédios, asfaltos, gramados e fluxos de pessoas e veículos. Nesta área instalou-se um abrigo meteorológico na praça da igreja Sagrado Coração de Jesus.

Ponto 2- Fazenda Mojú-Açú (Pomar) - Distante cerca de 600m do centro da cidade, tendo como característica uma vegetação abundante e plantios variados. O abrigo meteorológico ficou localizado dentro de um pomar de limão, juntamente com geotermômetros a diferentes profundidades (2cm e 5cm).

Ponto 3- Fazenda Tataueira - Distante cerca de 5km do centro da cidade, possuindo vegetação abundante do tipo capoeira, pastagem e campos limpos, com pouco fluxo de pessoas e animais. O abrigo ficou instalado em frente a casa da fazenda, juntamente com geotermômetros de (2cm, 5cm e 10cm) de profundidade e um heliógrafo onde mediu-se a insolação direta dos dias 18 e 19 de outubro de 1998

Foram realizadas observações horárias, em cada ponto, dos seguintes elementos meteorológicos; temperatura do bulbo seco e bulbo úmido, umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, cobertura de nuvens, temperatura do solo a várias profundidades, brilho solar. Com base nos dados coletados, foram elaborados gráficos representativos da variabilidade média horária dos elementos observados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A (FIGURA 01), mostra a variação da **TEMPERATURA DO AR** nas três áreas (Centro Urbano, Fazenda e Pomar). No que refere-se ao comportamento médio horário, observou-se em todos os pontos estudados, que a temperatura do ar, apresentou um aumento gradativo, atingindo um valor máximo por volta das 12:00 horas e 14:00 horas e, em seguida decaiu até um valor mínimo por volta da 5:00 horas da manhã no centro, as 6:00 horas no pomar e as 7:00 horas na fazenda, indicando um fluxo horizontal do centro para a fazenda. O decréscimo de temperatura foi mais acentuado na área do Pomar (19,6°C), seguido do Centro Urbano (19,8°C) e da Fazenda Tataueira (20,0°C). Constatou-se ainda que os maiores valores de temperatura foram registrados nos locais com menor arborização, Centro Urbano (33,5°C), Fazenda Tataueira (33,0°C) e Pomar (32,7°C) respectivamente, revelando diferenças de temperaturas, entre os ambientes considerados com características distintas de cobertura de superfície. A superfície exposta (Centro Urbano), recebeu aquecimento através da radiação solar direta, enquanto que, nas áreas arborizadas (Fazenda e Pomar), o aquecimento da superfície ocorre através da radiação difusa e refletida, devido a presença da vegetação. Esta tendência de elevação das temperaturas é natural e progressiva, ocorrendo a partir do momento que se substitui uma paisagem natural por prédios, calçamentos e asfaltos, as quais apresentam um baixo calor específico e conseqüentemente, experimentam um maior aquecimento, proporcionando um maior aquecimento no ambiente adjacente. A amplitude diurna média no Centro Urbano foi de 13,7°C, enquanto que na Fazenda foi de 13,4°C e no Pomar foi de 13,1°C

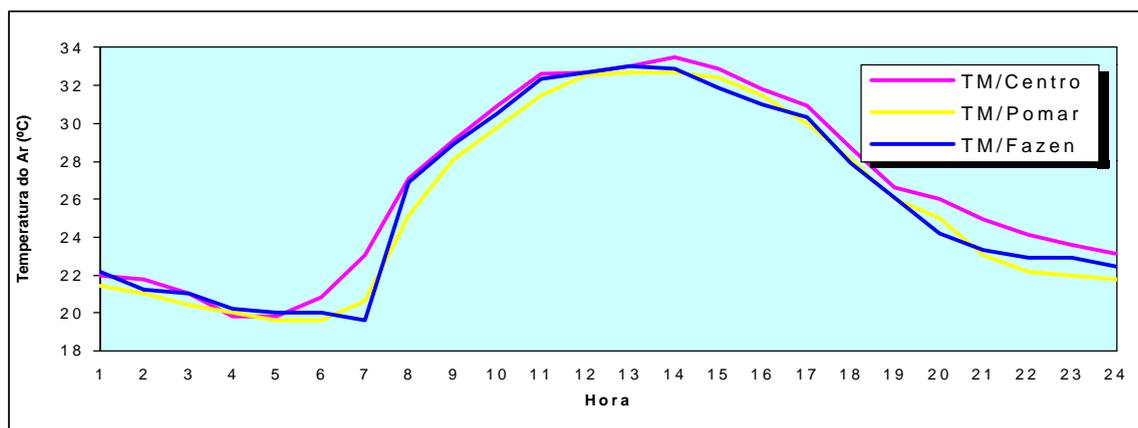


Figura 01 - Variação Média Horária da Temperatura do Ar e Bulbo Úmido no Centro Urbano, Fazenda Tataueira e Pomar (Fazenda Mojú-Açú)

O comportamento da **UMIDADE RELATIVA DO AR** (Figura 02) apresentou variações inversas com a temperatura, seguindo os padrões já conhecidos. Observou-se também, que durante o dia o maior valor da umidade relativa ocorreu nos pontos mais arborizados (Pomar e Fazenda), favorecendo o sombreamento, onde o poder de

refletividade é menor do que no Centro Urbano. Comparando-se as três(3) áreas, a saturação ocorreu no Pomar e na Fazenda às 7:00h, sendo que os mínimos no Pomar(60%) e na Fazenda(53%), ocorreram às 13:00h. No Centro Urbano o maior valor foi de 91% às 03:00h e o menor 52% às 14:00h. A amplitude diurna média de umidade relativa do ar no Centro Urbano foi de 39%, no Pomar 40% e na Fazenda 47%. Como o calor específico das áreas sem arborização é menor do que nas áreas arborizadas, estas perdem calor por radiação mais rapidamente.

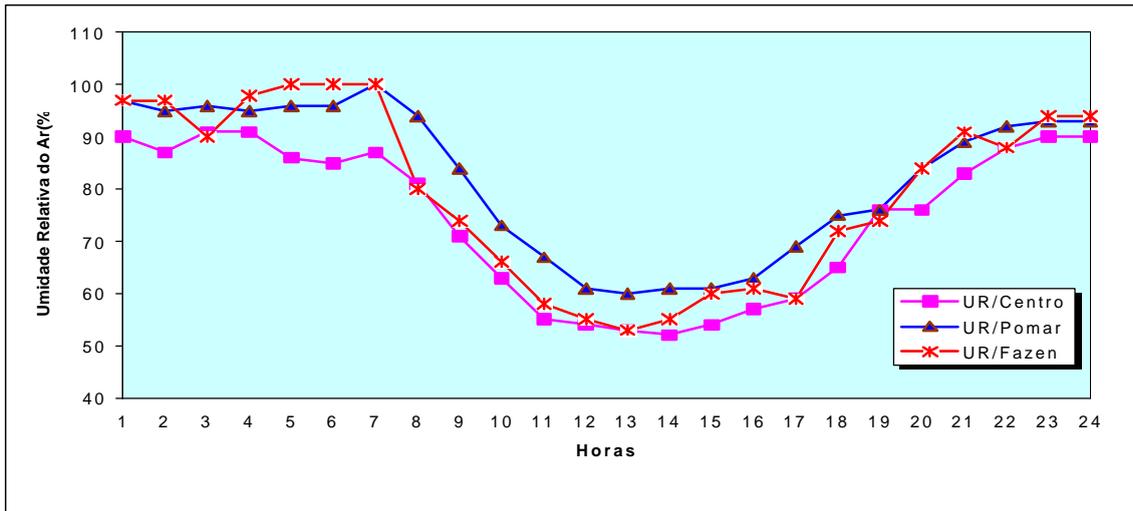


FIGURA 02 - Variação Média Horária da Umidade Relativa do Ar(UR) no Centro Urbano, na Fazenda Tataueira e Pomar (Fazenda Mojú-Açú).

Observando a **VARIAÇÃO DA UMIDADE ATMOSFÉRICA**, na (Figura 03), verificamos que na região em estudo temos reações distintas da vegetação, nos quais o solo apresenta diferença muito grande de umidade devido a água na atmosfera se originar do solo que, através das plantas injetam água na forma de vapor.

Sendo o solo a origem do vapor d'água na atmosfera, observamos que as curvas superiores (es) que representam a demanda atmosférica, acompanham o estado de energia do meio, aqui representado pela temperatura do ar. Já as curvas inferiores (e) que representam a resposta das plantas a essa demanda, nos permite observar que, enquanto a demanda é baixa (nas primeiras horas do dia e ao cair da tarde e chegada da noite), a resposta das plantas é satisfatória, enquanto nas horas em que a energia é alta, observa-se nas horas mais quentes, que as plantas fecham seus estômatos (principal via de perda de água) resguardando-se da perda excessiva de água. Observamos ainda, o afastamento acentuado das curvas no período seco (outubro).

Um outro fato observado é que o estado de energia do ar atmosférico no período noturno é menor devido ao fato de boa parte da energia da radiação líquida ser utilizada na forma de calor latente para evaporar a água, em detrimento da energia utilizada na forma de calor sensível, para aquecer o ar atmosférico, o que não ocorre no período diurno.

Dessa forma, torna-se necessário aplicarmos o recurso da irrigação como suplemento de água neste período do ano para reduzir o "stress" de água no período mais quente do dia.

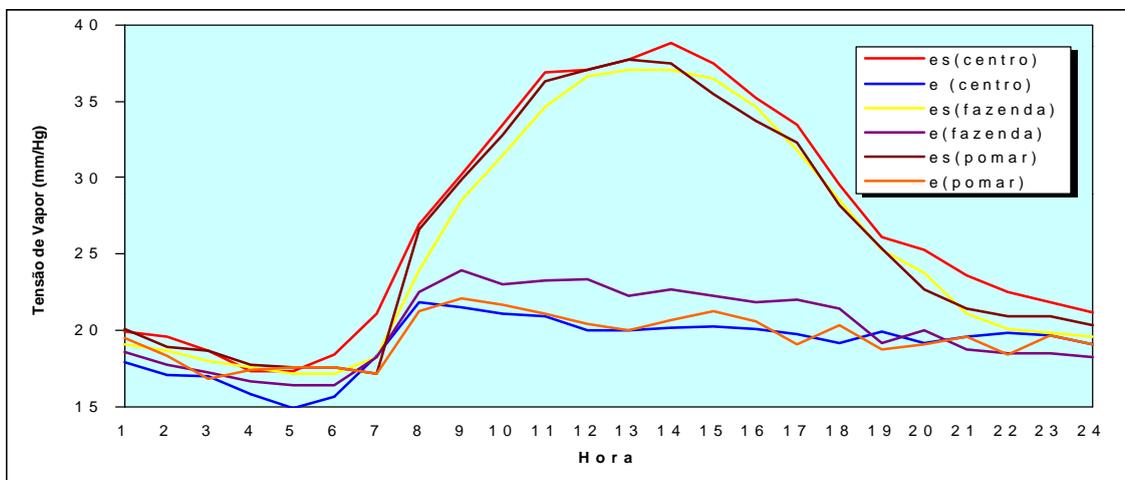


Figura 03 - Variação da Umidade Atmosférica no Município de Peixe-Boi/PA -Época Seca.

A **DIREÇÃO DO VENTO** confirma sua predominância para a região que é de **NE**. Porém, ocorreu algumas variações durante o dia, modificando sua direção de **E** e **NE**. A **VELOCIDADE DO VENTO (Figura 04)** é maior durante o dia, apresentando variações médias horárias de 1,8 a 4,0 m/s, sendo que os máximos valores ocorreram no Ponto 3(Fazenda), onde predominava os campos limpos e vales e menores valores no Ponto2(Pomar) em função da cobertura vegetal exuberante.

A partir das horas finais da tarde e a noite a velocidade do vento decresce, apresentando baixos valores, e em muitos casos, calmaria.

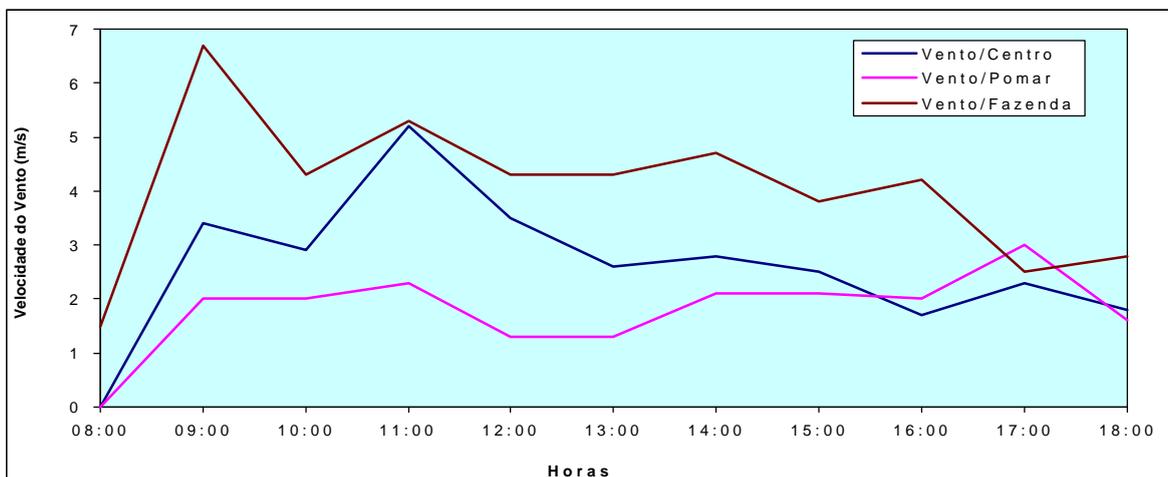


FIGURA 04 - Variação Média Horária da Velocidade do Vento (m/s) no Centro Urbano, na Fazenda Tataueira e no Pomar (Fazenda Mojú-Açú)

O comportamento da **TEMPERATURA DO SOLO (Figura 05)**, mostra o acentuado decréscimo da amplitude das ondas de temperatura, com a profundidade, expressando a ineficiência do solo em conduzir o calor, sendo mais acentuado em solos descobertos, do que em solos cobertos com vegetação. Destacamos às variações, durante o

período diurno, entre 6 e 18:00 horas, com os valores máximos às 14:00 horas, mostrando à resposta das camadas superficiais do solo a incidência da radiação solar, atuando como um Reservatório de Calor. À noite em virtude da perda de radiação pela superfície do solo para a atmosfera, o solo resfria-se rapidamente e passa a atuar como sumidouro de energia do ar, atingindo seus valores mínimos às 6:00 horas da manhã, o que provoca assim, a inversão dos gradientes térmicos.

Observamos que o efeito extremo da eliminação da vegetação, provoca modificações mais severas, nas temperaturas máximas, que apresentam acréscimo de até 10,5 °C nas camadas superiores, no horário das 13:00 horas, enquanto as temperaturas mínimas alcançam 0,2 °C.

Observamos ainda, que não existi diferenças marcantes no regime térmico, no solo coberto com vegetação, uma vez que esta, intercepta grande parte da radiação solar, reduzindo em muito a influência devido ao albedo do solo. Dessa maneira, o dossel se constitui o responsável principal, pelos valores expressivamente inferiores encontrados no pomar.

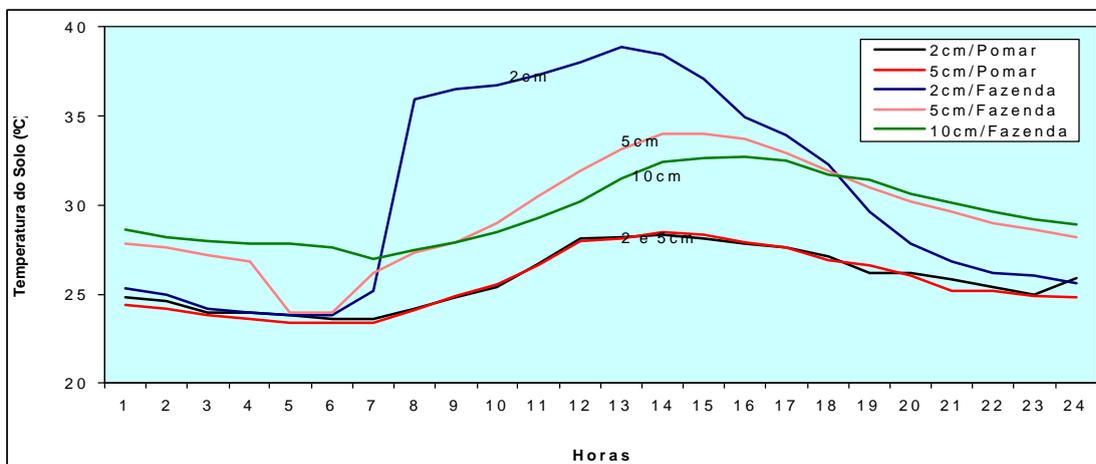


FIGURA 05- Variação Média Horária da Temperatura do Solo no Centro Urbano, na Fazenda Tataueira e no Pomar (Fazenda Mojú-Açú).

O município de Peixe-Boi ficou submetido a um total de **BRILHO SOLAR**, cerca de 35 a 75%, do montante das horas que poderiam ocorrer na região. A insolação apresentou grande relação com os elementos hídricos, com destaque para a dependência em relação a nebulosidade, com a qual se relaciona inversamente.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no trabalho de campo mostrou uma tendência para máximos valores de temperatura, ocorrerem nos pontos com mínima ou nenhuma arborização, significando que quanto maior a porcentagem de cobertura artificial da superfície, maiores os ganhos de calor da massa edificada e maior a emissividade desta para o espaço urbano, contribuindo para elevar a temperatura do ar.

A umidade relativa apresentou variação inversa com a temperatura do ar, com valores mais elevados nos pontos mais arborizados.

A variação da umidade atmosférica, acompanhou a variação da temperatura do ar, significando que o município circundado por rios, apresenta grande quantidade de vapor d'água na atmosfera e que esta aumenta a medida que a temperatura do ar aumenta.

A direção do vento, confirmou a sua predominância para a região, que é de NE, e a velocidade do vento, foi maior durante o dia, enquanto que, à noite houve uma predominância de vento calmo.

As temperaturas do solo, mostram que, a amplitude das ondas de temperatura com a profundidade, são mais acentuadas na área com solo descoberto, do que, na área com solos cobertos de vegetação.

Conclui-se então, que há diferenças perceptíveis nos elementos meteorológicos observados, nas diferentes áreas em estudo, no município de Peixe-Boi/PA.

Este trabalho mostra como é importante manter a forma natural do ecossistema, pois, além de mostrar como as áreas urbanas, sofrem a influência do homem e da construção civil, mostra também, um ambiente adverso quando comparado com as áreas com vegetação mais abundante.

O Município de Peixe-Boi, ainda é subdesenvolvido, mas para que haja desenvolvimento, tem que combinar progresso com preservação ambiental. Qualquer que seja a estratégia de desenvolvimento que vier a ser adotado em Peixe-Boi ou em qualquer outro lugar, terá que basear-se, principalmente, no uso de recursos naturais, dos quais nosso país é muito rico.

BIBLIOGRAFIA

- COSTA, A. C. L.; PRESTE, A. C. A., MORAES, M. C. S. - Estudo da Variação Média Horária da Temperatura do Solo em Diferentes Profundidades em Manguezal Natural, III Workshop Internacional do Programa MADAM, Belém, 1997 (Resumos).
- OLIVEIRA, de M.C.F; ROCHA, de E. J. P; RIBEIRO, J. B. e MOTA, G. V. .Estudo das Alterações Meteorológicas Associadas a Urbanização Belém - Pará. IX CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA: Campos do Jordão - São Paulo, 1995. Pág. 177 a 179.
- PRESTE, A. C. A. Estudo dos Elementos Meteorológicos Associados À Influência da Vegetação e Atividades Humanas no Município de Peixe-Boi/PA, TCC Apresentado em fevereiro de 1999.
- PRESTE, A. C. A. .Variações Termo-Higrométricas em Áreas de Manguezal Natural, Degradado Durante Época de Transição na Região Bragantina, no Estado do Pará. Anais do X CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA. Brasília-DF -1998.
- PRESTE, A. C. A. .Variações Termo-Higrométricas em Áreas de Manguezal Natural, Degradado e Área Urbana Durante Época Seca na Região Bragantina, no Estado do Pará Relatório de Iniciação Científica 1997.