

INDÍCIOS DAS POSSÍVEIS ALTERAÇÕES MICROCLIMÁTICAS NO BAIRRO DO GUAMÁ DEVIDO A OCUPAÇÃO URBANA DESORDENADA NAS ÁREAS PRÓXIMAS AO CAMPUS DA UFPa

- * Maria do Carmo Felipe de Oliveira DM/UFPa
- * Paulo Fernando de Souza Souza DM/UFPa
- * Maria Aurora Santos da Mota DM/UFPa
- * José de Paulo Rocha da Costa DM/UFPa

RESUMO

A Estação Meteorológica da UFPa, instalada no início de 1982, teve sua área em volta, invadida no final dos anos 90, descaracterizando a cobertura natural do solo, provocando possíveis modificações no microclima local, devido a ocupação urbana desordenada.

O objetivo deste trabalho, foi estudar a tendência média mensal e anual, dos elementos meteorológicos, como, temperatura do ar e do solo, precipitação, umidade, insolação, pressão atmosférica, velocidade do vento e evaporação, no período de 1983 a 1987. Foram calculados valores médios mensais para todo período (1983 a 1997) e, em dois subperíodos distintos, período anterior a invasão (1983 a 1990) e período posterior a ocupação (1991 a 1997), visando dar subsídios ao campus do Guamá e a população da área de invasão com vista a melhoria no nível de conforto ambiental.

No estudo estatístico, observou-se uma tendência de elevação da Temperatura, Insolação e Pressão Atmosférica, em todos os subperíodos estudados, enquanto que, a Precipitação, Umidade Relativa, Evaporação e Velocidade do Vento, apresentaram uma diminuição, na média mensal e anual.

INTRODUÇÃO

A vegetação tem como uma de suas características, amenizar a quantidade de radiação solar incidente sobre a superfície, assim áreas com cobertura vegetal e áreas sem cobertura, apresentam diferentes valores de temperatura, umidade do ar, etc.

A Estação Meteorológica da UFPa, foi instalada em abril de 1982, porém no final dos anos 90, as áreas próximas a estação foram invadidas, descaracterizando a cobertura natural do solo, através do desmatamento e diversos tipos de construção, restando uma densidade muito baixa de vegetação. Esta mudança na cobertura vegetal e na composição do solo, acarretou modificações no microclima local.

O objetivo deste trabalho, foi estudar as possíveis alterações das variáveis meteorológicas, existentes entre o período anterior a ocupação (1983 a 1990) e o período posterior a invasão (1991 a 1997), quantificando assim, possíveis alterações microclimáticas, a fim de, melhorar o nível do conforto ambiental e justificando a criação de áreas verdes.

DADOS

Os dados dos elementos meteorológicos, como: Temperatura média, máxima e mínima, Temperatura do solo, Umidade relativa, Precipitação, Insolação, velocidade do vento, Pressão atmosférica e Evaporação (Tanque Classe A), foram obtidos na Estação Meteorológica da UFPa, correspondendo a um período de 15 anos, desde 1983 a 1997.

Foram calculados valores médios mensais para todo o período (1983-1997) e, em subperíodos distintos, sendo que, o primeiro se estende de 1983 a 1990, antes da invasão e o segundo de 1991 a 1997, correspondendo ao período posterior a ocupação.

Com base nas informações, foram elaborados gráficos das médias mensais, para todos os meses, representativos dos períodos observados.

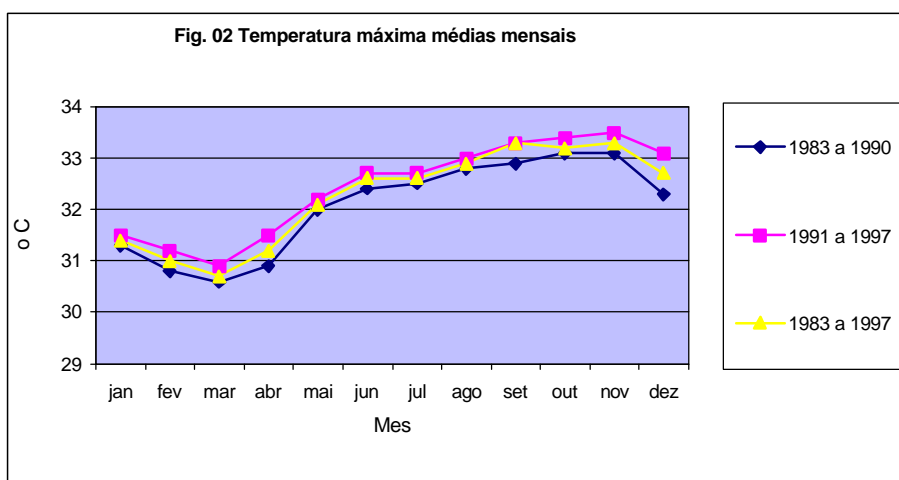
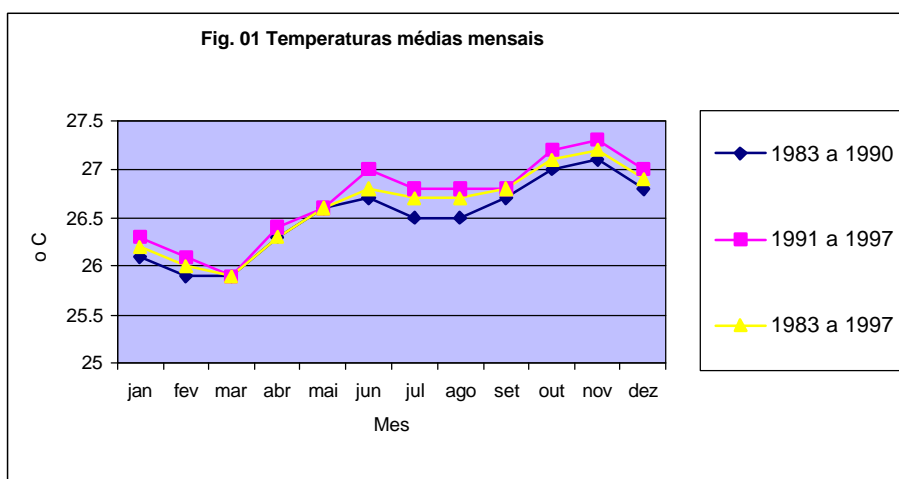
RESULTADOS E DISCUSSÃO

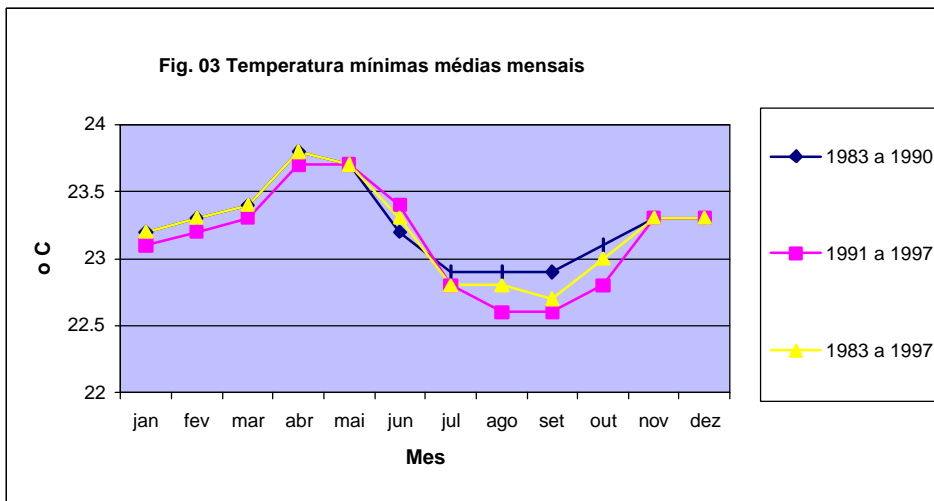
Os elementos meteorológicos da Estação Meteorológica da UFPa, determinaram as seguintes condições gerais do microclima local..

• Temperatura do Ar

A variação da média mensal, média das máximas e média das mínimas da temperatura do ar para cada subperíodo estudado, são mostradas na Figura 1, 2 e 3 . Observou-se uma tendência de elevação nos subperíodos estudados, o que encontra apoio no comportamento esperado do ecossistema. Esta tendência de elevação das temperaturas é natural e progressiva, ocorrendo a partir do momento, que se substitui uma paisagem natural por edificações, calçamento e superfícies concretadas, as quais apresentam um baixo calor específico e conseqüentemente, experimentam um maior aquecimento, proporcionando um maior aquecimento no ambiente adjacente.

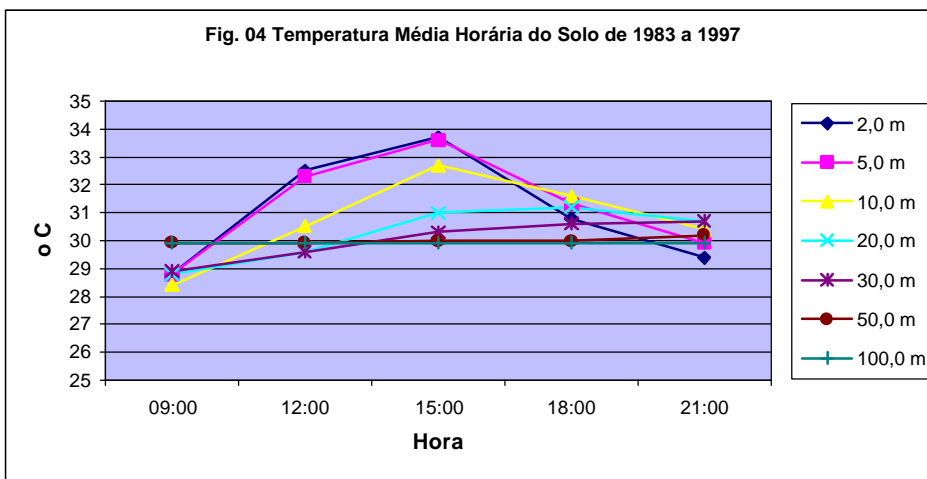
Notou-se também que, a média da amplitude térmica, variou entre 10.7°C e 7.3°C , o que significa dizer que, estes índices térmicos anuais, resultam do fato de que durante todo o ano, as temperaturas se mantêm elevadas, destacando-se os meses de Julho a Dezembro, em especial Novembro, períodos nos quais, as médias máximas mensais, se elevam acima do valor médio, ou seja, são os meses mais quentes do ano, enquanto Fevereiro e Março se constituem no período menos quente, embora, nenhum destes meses, apresentem temperaturas médias mínimas inferiores a 22.5°C .





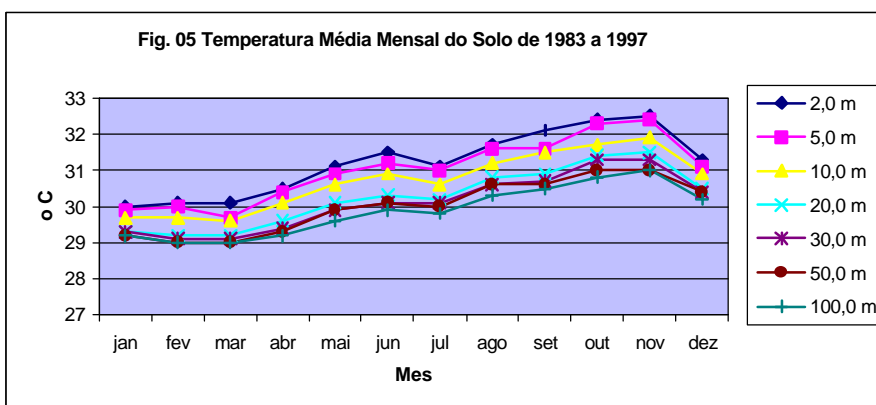
● **Temperatura do solo**

A Figura 4 mostra a marcha diária da temperatura do solo para diferentes profundidades.



O acentuado decréscimo da amplitude das ondas de temperatura, com a profundidade, expressa a ineficiência do solo em conduzir calor. Como se vê, a partir de 30cm de profundidade, praticamente não foi observado variação diária de temperatura do solo, especialmente nos níveis mais profundos.

As destacáveis variações, durante o período diurno, representam a pronta resposta das camadas superficiais do solo à incidência da radiação solar, período em que o solo atua como um reservatório de calor. À noite, em virtude da perda da radiação pela superfície do solo para o espaço, o solo resfria-se rapidamente, tornando-se mais “frio” que o ar atmosférico à superfície. A partir de tal situação, passa a atuar como sumidouro de energia do ar, resfriando-se,



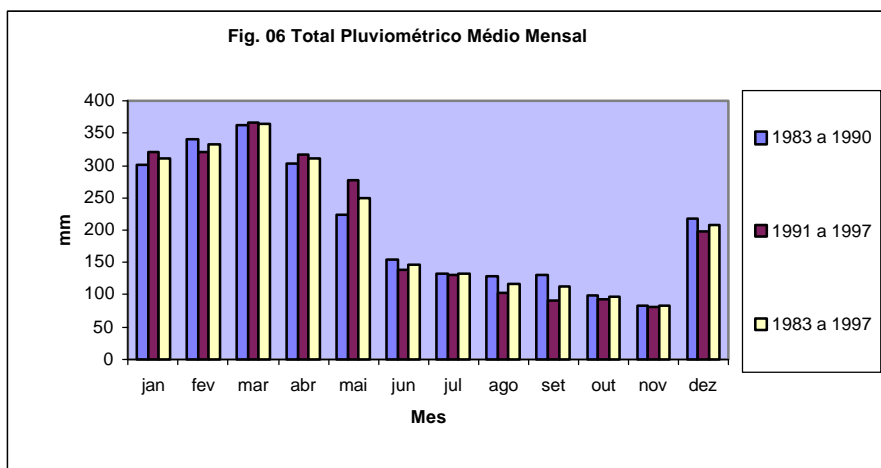
provocando a inversão dos gradientes térmicos. Observou-se ainda, a grande variação térmica a superfície, contrastando com a convergência dos perfis nos níveis mais profundos.

A Figura 5 mostra as marchas de temperatura do solo, médias mensais, para diferentes profundidades. Notou-se que nos meses de agosto a dezembro, ocorreram as médias máximas e de janeiro a julho, encontrou-se as médias mínimas, correspondendo aos meses mais quentes e menos quentes do ano, embora nenhum deles, apresentem temperaturas médias mínimas inferiores a 29°C.

● Precipitação Pluviométrica

A distribuição média mensal da precipitação pluviométrica (Fig. 6). Analisando-se a distribuição média mensal da precipitação pluviométrica, observou-se a ocorrência de dois períodos distintos, um mais chuvoso, de janeiro a maio e outro menos chuvoso, nos demais meses do ano.

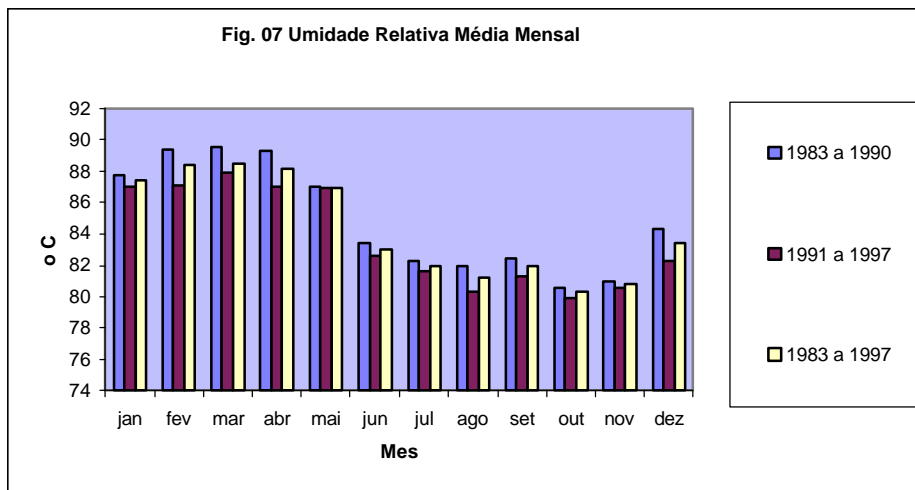
Pode-se afirmar que em Belém, as fortes chuvas que ocorrem entre os meses mais chuvosos, são influenciadas pela ZCIT, enquanto que, no período menos chuvoso, a precipitação é devido, principalmente, aos efeitos locais, como aquecimento da superfície, que provocam formação de nuvens convectivas na região.



● Umidade Relativa

O comportamento médio mensal da umidade relativa do ar (Fig. 7) acompanhou as variações da temperatura do ar, com relação inversa, ou seja quando houve aumento da temperatura do ar a umidade relativa diminuiu, porém, sempre superior a 80%.

Os subperíodos estudados, apresentaram uma redução nas médias mensais e anuais de precipitação e umidade relativa devendo estar relacionado com a ocorrência de eventos fortes de El Niño - oscilação Sul (ENOS), ou seja, quando o ramo ascendente (descendente) é dominante tem-se excesso (escassez) de chuvas.

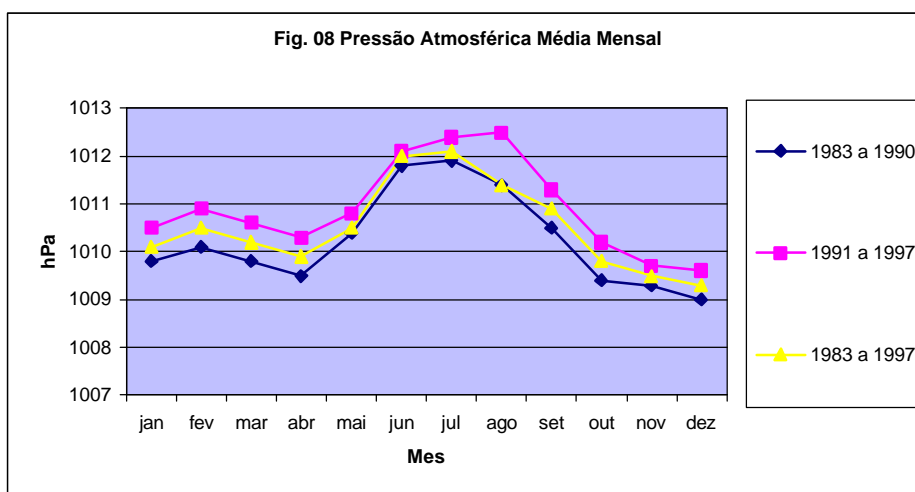


- **Pressão Atmosférica**

A pressão atmosférica (Figura 8), apresentou um aumento de maio a setembro e tem mínimo em novembro e dezembro.

O comportamento da pressão atmosférica com relação a precipitação pluviométrica, mostra uma relação inversa entre elas, com exceção, no mês de novembro, pois ambas atingem seus valores mínimos.

À pressão atmosférica apresentou uma tendência de aumento, nos períodos estudados, configurando a relação inversa, com a redução nos totais anuais da precipitação pluviométrica.



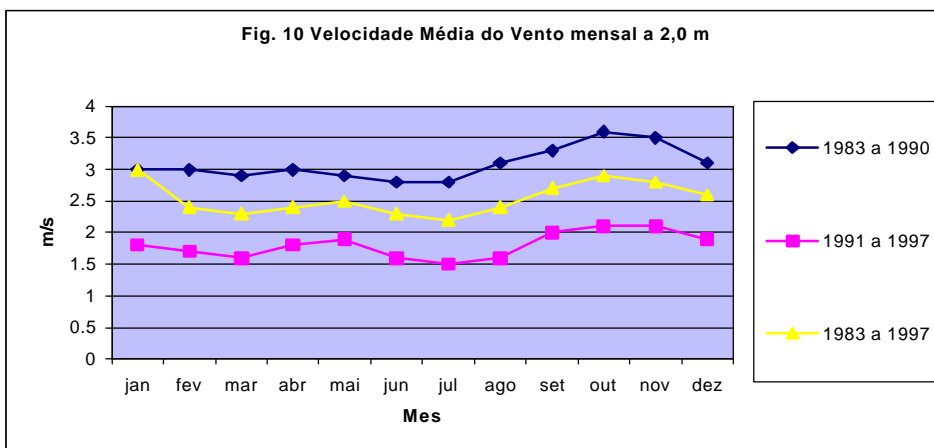
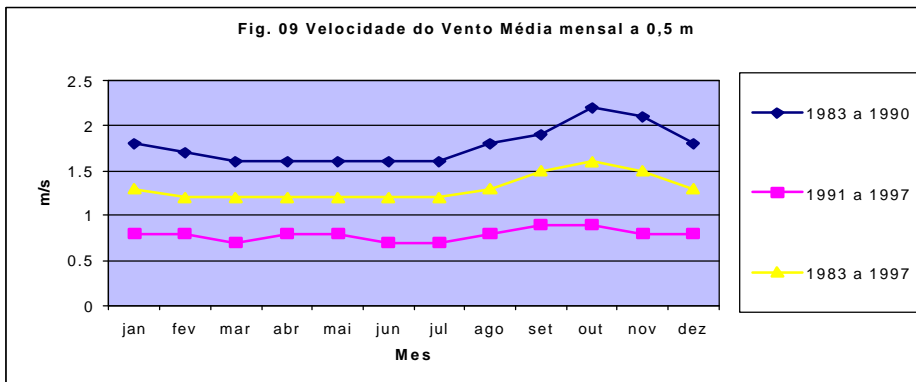
- **Velocidade do vento**

O curso mensal da velocidade do vento (Fig. 9 e 10), mostrou que, os valores máximos ocorreram em novembro, com intensidade superior a média e os valores mínimos de fevereiro a abril, com menos intensidade. Observou-se esse aumento/ou diminuição nos dois níveis estudados, 0,5 e 2.0m, sob balanço positivo de radiação, ou seja, a velocidade do vento, tem uma componente fortemente ligada à chegada da radiação solar, mais associadas sempre, as baixas velocidades dos ventos, com predominância de calmarias.

Embora os ventos dominantes estejam associados com o escoamento geral médio, fatores locais interferem e são capazes de conferir características próprias aos escoamento local, como, nos subperíodos estudados, observou-se

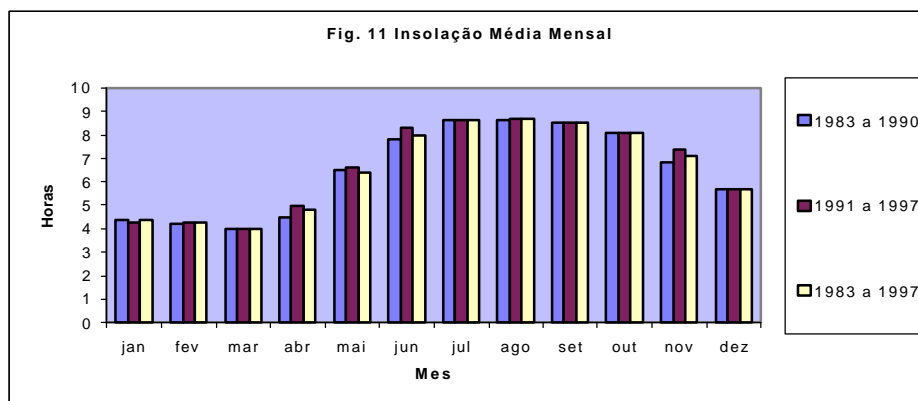
também, uma redução nos dois níveis, estando relacionado ao comportamento esperado, em vista dos anteparos impostos ao local.

Quando ocorre a penetração de linhas de instabilidade (depressões barométricas formadas principalmente pelo aquecimento diurno), os ventos podem mudar bruscamente, passando de calma atmosférica a verdadeiros vendavais, associados a chuvas rápidas e freqüentemente pesadas.



● **Insolação**

A variação média mensal de insolação (Figura 11), atingiu seus valores máximos em Junho, Julho e Agosto e os valores mínimos em Janeiro, Fevereiro e Março. Belém ficou submetida a um total de brilho solar, cerca de 30% (março) a 75% (agosto), 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 precipitação e umidade relativa, com a qual

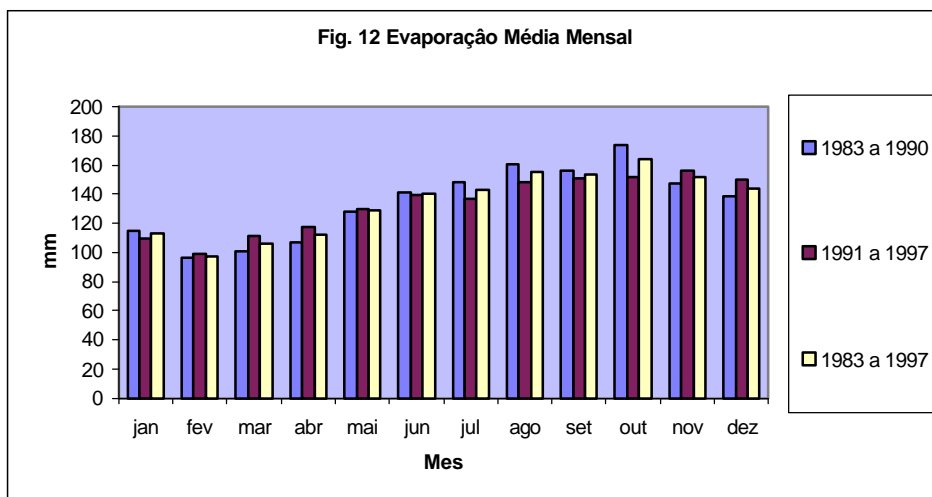


se relaciona inversamente e em relação a temperatura do ar, pressão atmosférica, velocidade do vento, com a qual se relaciona diretamente.

● Evaporação

A variação média mensal da Evaporação no Tanque Classe “A” (Figura 12), apresentou máximos valores de Julho a Dezembro e valores mínimos nos demais meses do ano.

Nos subperíodos estudados, observou-se uma redução nas médias da Evaporação, caracterizando sua influência com a quantidade de precipitação e velocidade do vento.



CONCLUSÃO

Analisando os resultados, concluiu-se que:

⇒ A temperatura do ar, temperatura do solo, velocidade do vento, insolação, pressão atmosférica e evaporação, apresentaram relação direta entre si e relação inversa a precipitação pluviométrica e umidade relativa.

⇒ No comportamento médio mensal e anual dos subperíodos estudados, observou-se uma tendência de elevação na Temperatura média e máxima do ar/Insolação/Pressão atmosférica, enquanto que, a Precipitação, Umidade Relativa, Evaporação e Velocidade do vento, apresentaram uma diminuição.

⇒ E finalmente que, independente da localização da Estação Meteorológica no campus da UFPa, os elementos meteorológicos ao longo do tempo, apresentaram significativas variações e que são de grande interesse prático em estudos específicos como, conforto humano e estudos gerais de microclima, o que justifica a criação e conservação de áreas arborizadas, à fim de melhorar a qualidade de vida do ser humano.

BIBLIOGRAFIA

OIVEIRA, M.C.F.; ROCHA, E.J.P.; RIBEIRO, J.B.; MOTA, G.V. Estudo das Alterações Meteorológicas Associadas a Urbanização Belém-Pa. IX CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA. Campos do Jordão. SP. 1993. PG. 177-179.

LOMBARDO, M.A. A Ilha de Calor nas Metrôpoles. O exemplo de São Paulo. Ed. Hucitec. 1985

SOUZA, P.F.S.; OLIVEIRA, M.C.F. Estudo das Possíveis Variações e Mudanças Climáticas em Belém -Pa. Anais do X Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. 1997. Pg. 410-412

STULPNAGELA, A.; HOBERT, M.; SUKOP, H. The Importance of Vegetation for the Urban Climate Urb. And Ecology, 1990, p. 175-193.