

## ANÁLISE TERMO-HIGROMÉTRICA DE ITUIUTABA – MG

Andressa Soares Guimarães  
Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos (FACIP/UFU)  
andressaasg@hotmail.com

Marina Franco Fratari  
Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos (FACIP/UFU)  
marinafratari@hotmail.com

Arlei Teodoro de Queiroz  
Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos (FACIP/UFU)  
arleiteodoro@yahoo.com.br

### CLIMATOLOGIA: APORTES TEÓRICOS, METODOLÓGICOS E TÉCNICOS

#### Resumo:

A análise dos dados de temperatura e umidade relativa do ar é um importante parâmetro de definição de conforto e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população de uma região. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar os dados de temperatura e umidade relativa média de Ituiutaba-MG, buscando entender sua influência sobre a população local. Para realização do trabalho foram utilizados dados de temperatura e umidade relativa média mensal, do período de 1980 a 2011, da estação meteorológica convencional de Ituiutaba, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Após tabulação dos dados, pôde-se notar que, em média, a umidade relativa é de 71%, sendo que o ano que registrou menor umidade relativa média foi em 1999 com índice de 64%. Já no que diz respeito à temperatura, Ituiutaba possui média de 24,0°C, atingindo a maior média anual em 1998, 25,1°C, e a menor em 1989 com 23,2°C. Ao observar a dinâmica termo-higrométrica média no decorrer do ano, verifica-se que a temperatura média é mais alta no período de setembro a abril, superando 24,0°C e mais baixa de maio a agosto, inferior a 23,0°C. Já umidade relativa média é mais elevada nos meses de novembro a maio, ultrapassando 71% e mais baixa de junho a outubro, inferior a 70%.

**Palavras-chave:** Temperatura, umidade relativa do ar, Ituiutaba-MG.

### ANALYSIS OF THERMO-HYGROMETRIC ITUIUTABA - MG

#### Abstract:

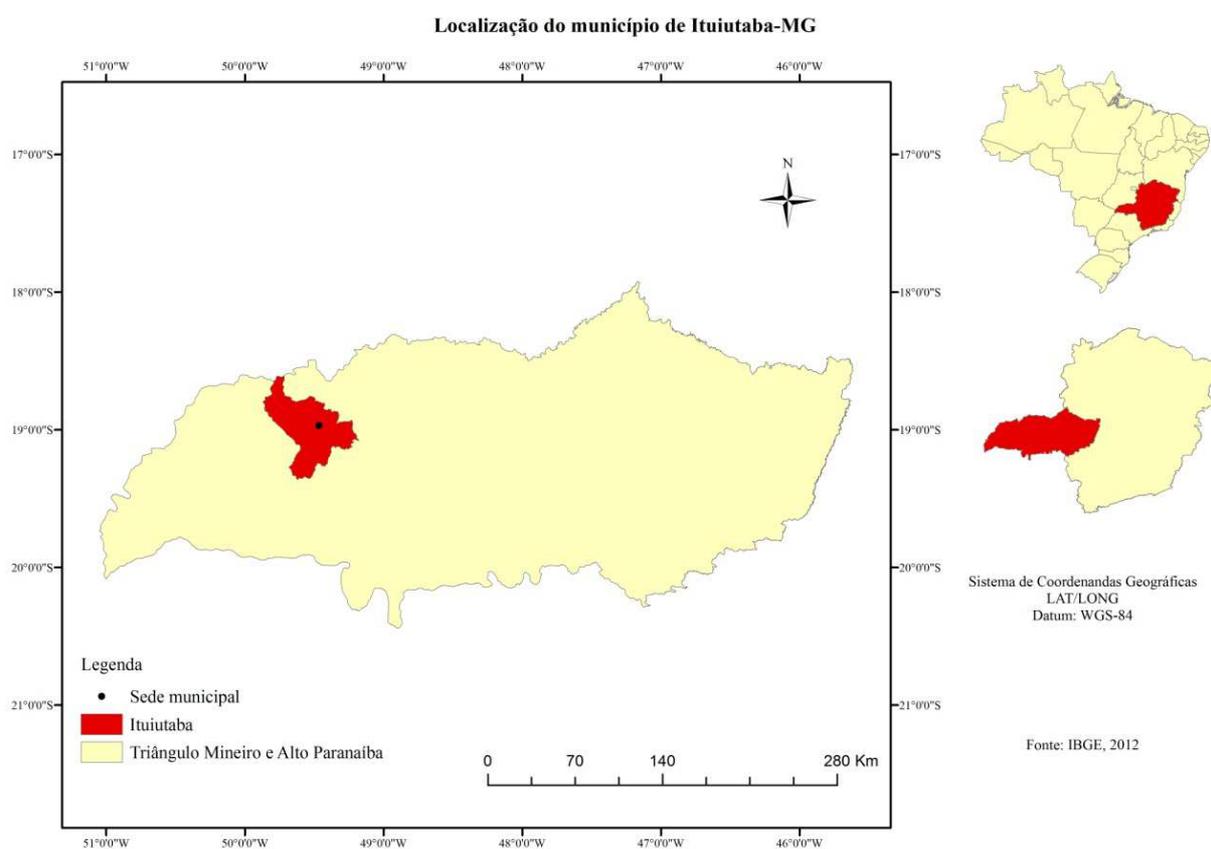
The analysis of data of temperature and relative humidity is an important parameter definition of comfort and thus, the quality of life of the population of a region. In this sense, the present work aims to analyze the data of temperature and relative humidity of Ituiutaba-MG, looking for to understand their influence on the local population. To carry out the work were used temperature data and monthly medium relative humidity, in the period from 1980 to 2011, of weather station conventional of Ituiutaba, provided by the *Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)*. After tabulating the data, it was noted that, on average, the relative humidity is of 71%, being that the year which recorded lowest average relative humidity was in 1999 with a rate of 64%. Relating to the temperature, Ituiutaba has an average of 24,0°C, reaching the highest annual average in 1998, 25,1°C, and the lowest in 1989 with 23,2°C. Observing the dynamic thermo-hygrometric average during the year, it is noticed that the average temperature is higher in the period from September to April, exceeding 24,0°C and lowest from May to August, less than 23,0°C. Yet relative humidity is higher in the months from November to May, exceeding 71% and lowest from June to October, less than 70%.

**Keywords:** temperature, relative humidity, Ituiutaba-MG.

## Introdução

O município de Ituiutaba – MG, segundo dados do IBGE (2010) possui uma população de 97.171 habitantes e uma área total de 2.598,046 Km<sup>2</sup> sendo a densidade demográfica de 37,40 hab./km<sup>2</sup>. A vegetação do município de Ituiutaba é constituída por dois biomas, sendo a maior parte pertencente ao Cerrado e alguns resquícios de Mata Atlântica, no entanto, estes biomas já tiveram grande parte de suas áreas devastadas pela degradação ambiental. O município se localiza na porção sudoeste do estado de Minas Gerais, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, cuja sede municipal situa-se nas seguintes coordenadas geográficas, latitude 18°58'08``S e longitude 49°27'54``W, conforme verificamos no mapa 1.

Mapa 1: Localização do município de Ituiutaba-MG



Fonte: IBGE, 2012.

Em Ituiutaba temos um verão chuvoso e com temperaturas elevadas; já durante o inverno há escassez de chuvas, temperaturas amenas e queda na umidade relativa do ar: “as condições do tempo e do clima no município de Ituiutaba estão, principalmente sob a ação dos sistemas intertropicais e polares, que ao longo do ano faz com que o município tenha a formação de um clima tropical que varia entre seco e úmido.” (MENDES; QUEIROZ, 2011, p. 336).

Sobre o clima, Ayoade (2010), considera que ele é “a síntese do tempo num determinado lugar ao longo de um período de 30-35 anos”. O clima de uma localidade está sujeito à ação dos elementos climáticos (temperatura, umidade e pressão atmosférica) e dos fatores geográficos. “O estudo do

tempo e do clima ocupa uma posição central e importante no amplo campo da ciência ambiental. Os processos atmosféricos influenciam os processos nas outras partes do ambiente, principalmente na biosfera, hidrosfera e litosfera”. (AYOADE, 2010, p.1).

Dentre os elementos climáticos, vale destacar a temperatura, sendo definida como o grau de calor de um determinado corpo medido por um termômetro, sobre isso Ayoade diz que:

[...] à parte a precipitação, a temperatura provavelmente é o elemento mais discutido do tempo atmosférico. A temperatura pode ser definida em termos do movimento de moléculas, de modo que quanto mais rápido o deslocamento mais elevada será a temperatura. A temperatura de um corpo é, portanto, o grau de calor medido por um termômetro. Existem diferentes tipos de termômetros, dependendo do elemento medidor, isto é, do meio usado para medir as mudanças nas temperaturas. (AYOADE, 2010, p. 57)

Ainda sobre a temperatura, de acordo com Ayoade (2010, p. 52), “a temperatura do ar varia de lugar e com o decorrer do tempo em uma determinada localidade. A latitude exerce o principal controle sobre o volume de insolação que um determinado lugar recebe”. O relevo tem um efeito que atenua a temperatura, principalmente porque a temperatura do ar diminui com a altitude crescente cerca de  $0,6^{\circ}\text{C}$  a cada 100 metros de elevação.

Outro importante elemento climático é a umidade relativa que pode ser definido como:

A umidade relativa (U) do ar úmido, submetido a uma determinada temperatura (t), é o quociente entre a pressão parcial do vapor (e) e a pressão de saturação ( $e_s$ ) àquela temperatura

[...]

Note-se que, como  $e_s$  depende de t, mantendo-se constante a pressão parcial do vapor (e), a umidade relativa varia com a temperatura. De fato, U aumenta quanto t diminui pois a diferença  $e_s - e$  diminui, já que o valor da pressão de saturação ( $e_s$ ) tende a se aproximar do valor constante da pressão parcial do vapor (e). A recíproca é igualmente verdadeira: quando t aumenta, a umidade relativa diminui a pressão parcial constante. (VAREJÃO-SILVA, p.148, 2006)

Ainda sobre a umidade relativa Ayoade relata que embora o vapor d'água represente somente 2% da massa total da atmosfera e 4% do seu volume, ele é o componente atmosférico mais importante na determinação do tempo e do clima.

As observações destes elementos climáticos são de grande importância para os estudos climatológicos, neste sentido este trabalho tem como objetivo analisar dois elementos, a temperatura e umidade relativa do ar, em Ituiutaba-MG, buscando entender sua influência sobre a população local.

## **Metodologia**

Para realização deste trabalho foram utilizados dados de temperatura e umidade relativa do ar médias mensais e anuais do município de Ituiutaba, no período de 1980 a 2011, da Estação Meteorológica de Ituiutaba, localizada na latitude  $18^{\circ} 57' 10''$  S e longitude  $49^{\circ} 31' 31''$  W e com uma altitude de 560 metros, distante aproximadamente 5 Km da sede do município de Ituiutaba. Os dados de temperatura e umidade foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), através de seu site, sendo que o INMET é órgão responsável pela manutenção da estação.

A tabulação dos dados e a elaboração de gráficos feitos utilizando o software Microsoft Office Excel. Sobre a utilização de gráficos, Ayoade (2010, p.241) afirma que “o clima de uma região é descrito com a ajuda de gráficos das variações sazonais nos valores dos elementos climáticos, usualmente a temperatura e a precipitação”.

Ainda sobre os dados utilizados, vale salientar que, por motivo desconhecido, em alguns momentos não foram feitas a coleta e anotação dos dados, desta forma em alguns casos devido a estas ausências os dados foram desconsiderados.

### Resultados e discussões

A temperatura e a umidade relativa do ar são dois fatores importantes para o estudo do conforto térmico. Observando o diagrama do conforto humano (Figura 1), podemos notar que o mesmo depende destas duas constantes. Quando a temperatura está abaixo dos 10°C, é necessária a presença do Sol para nos aquecer do frio, mas quando ela ultrapassa os 30°C sentimos muito calor e precisamos de vento para amenizá-la; quando ela varia entre 20°C e 30°C nos sentimos confortáveis.

A umidade relativa média também influencia no conforto térmico (Figura 1), quando temos uma umidade inferior a 30% o ar fica muito seco e isto prejudica nossa respiração podendo causar graves problemas respiratórios, principalmente, em crianças e idosos; quando ela está superior a 80% temos grande quantidade de água na atmosfera e, portanto o ar fica muito úmido, o que também gera desconforto.

Figura 1: Diagrama do conforto humano



Fonte: INMET, 2012

Na Tabela 1, podemos perceber que a temperatura média de Ituiutaba é de 24,0°C, sendo o ano que atingiu a maior temperatura média foi 1998 com 25,1°C e o que registrou menor média foi 1989 com temperatura de 23,2°C. Vale destacar que, quanto à maior temperatura média anual registrada no ano de 1981 atingiu 26,5°C, mas devido à ausência de dados nos meses de abril, maio e junho este valor foi desconsiderado, sendo assim, o ano mais quente o de 1998, conforme já relatado.

Tabela 1: Temperatura média compensada em Ituiutaba- MG

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1980			24,2	26,8	25,1	22,2	23,0	24,5	23,2	26,1	27,1	26,8	24,9
1981	27,2	28,0	26,9				21,4	25,3	28,3	26,8	27,6	27,0	26,5
1982	24,9	26,2	24,7	24,8	19,7	21,5							23,6
1983											24,7	24,1	24,4
1984	25,9	26,2	25,9	24,1	23,3	21,2	22,4	21,8	22,1	26,4	26,6	24,7	24,2
1985	24,4	25,7	24,9										25,0
1986													
1987	25,5	24,7	23,8	24,5	22,4	13,9	21,0	22,0	25,0	26,6	25,8	26,0	23,4
1988	26,5	25,2	25,4	25,3	23,2	19,0	19,0	22,4	26,7	25,3	25,2	25,7	24,1
1989	25,0	24,6	24,9	24,4	20,8	19,9	19,3	21,8	24,0	26,0	24,4	23,8	23,2
1990	25,2	25,2	25,4	25,3	21,0	20,1	19,6	22,0	22,0	25,7	26,0	25,8	23,6
1991	24,5	24,8	24,2	24,0	21,2	21,0	20,7	22,6	24,0	25,0	25,8	25,0	23,6
1992	25,0	24,6	25,0	24,0	23,0	21,0	20,5	22,3	22,5	25,6	24,9	25,0	23,6
1993	25,4	23,5	25,2	24,2	22,0	19,6	20,0	21,5	24,0	25,4	26,1	24,6	23,5
1994	24,3	25,5	24,0	24,0	22,4	20,1	20,0	22,4	27,1	27,0	26,2	25,7	24,1
1995	26,1	25,0	25,5	23,9	22,0	20,2	22,2	24,8	26,0	25,7	26,0	25,0	24,4
1996	25,0	26,0	25,1	25,0	22,9	20,0	21,3	23,6	24,1	26,3	25,7	25,7	24,2
1997	24,4	25,1	24,8	24,0	22,0	20,2	20,1	22,2	26,0	25,3	24,9	24,5	23,6
1998	27,7	26,2	26,4	26,0	21,8	21,5	22,0	24,4	26,0	26,5	27,1	26,0	25,1
1999	26,6	26,2	26,0	24,7	21,2	23,5	23,7	22,3	24,7	26,5	25,2	25,6	24,7
2000	25,8	25,0	24,7	23,7	21,0	20,5	21,6	22,9	25,0	27,0	25,0	25,0	23,9
2001	25,1	26,1	25,0	25,0	20,5	19,3	20,8	22,9	24,8	24,5	25,0	24,0	23,6
2002	25,0	25,3	25,2	24,3	23,0	20,3	20,9	24,0	23,6	28,4	26,0	26,3	24,4
2003	25,2	26,1	24,6	24,6	20,2	20,7	20,4	21,3	25,0	25,5	24,9	26,6	23,8
2004	25,5	24,8	25,0	24,0	21,4	18,9	19,7	22,4	26,5	29,1	25,2	25,5	24,0
2005	24,3	25,8	25,6	25,0	21,9	20,7	20,0	22,5	24,7	26,7	25,2	24,7	23,9
2006	25,2	25,1	25,2	23,9	19,5	19,8	20,6	23,4	24,1	24,7	25,2	25,4	23,5
2007	25,2	25,5	25,6	25,1	21,4	20,9	21,0	22,6	27,1	26,8	25,5	25,6	24,1
2008	25,7	24,5	24,5	24,1	20,9	20,8	20,0	23,5	24,4	25,4	24,7	24,5	23,6
2009	24,5	24,9	25,1	23,0	21,7	19,4	21,6	22,6	24,5	24,1	24,9	24,1	23,4
2010	25,8	26,3	25,6	23,3	20,5	19,2	21,3	21,7	26,1	25,1	25,2	25,9	23,8
2011	25,4	25,3	24,5	23,9	21,2	19,3	20,6	22,8	25,4	24,8	24,6	25,2	23,6
<b>Média</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>21,7</b>	<b>20,2</b>	<b>20,9</b>	<b>22,8</b>	<b>24,8</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>24,0</b>

Fonte: Dados do INMET, 2012.

No que diz respeito à umidade relativa do ar, podemos perceber que a média da mesma em Ituiutaba é de 71%, conforme pode ser verificado na Tabela 2 referente umidade relativa do ar média mensal e anual no período em Ituiutaba. Ainda sobre a série analisada, nota-se que o ano que registrou umidade relativa mais baixa foi em 1999 com média anual de 64%.

Tabela 2: Umidade relativa do ar média em Ituiutaba-MG

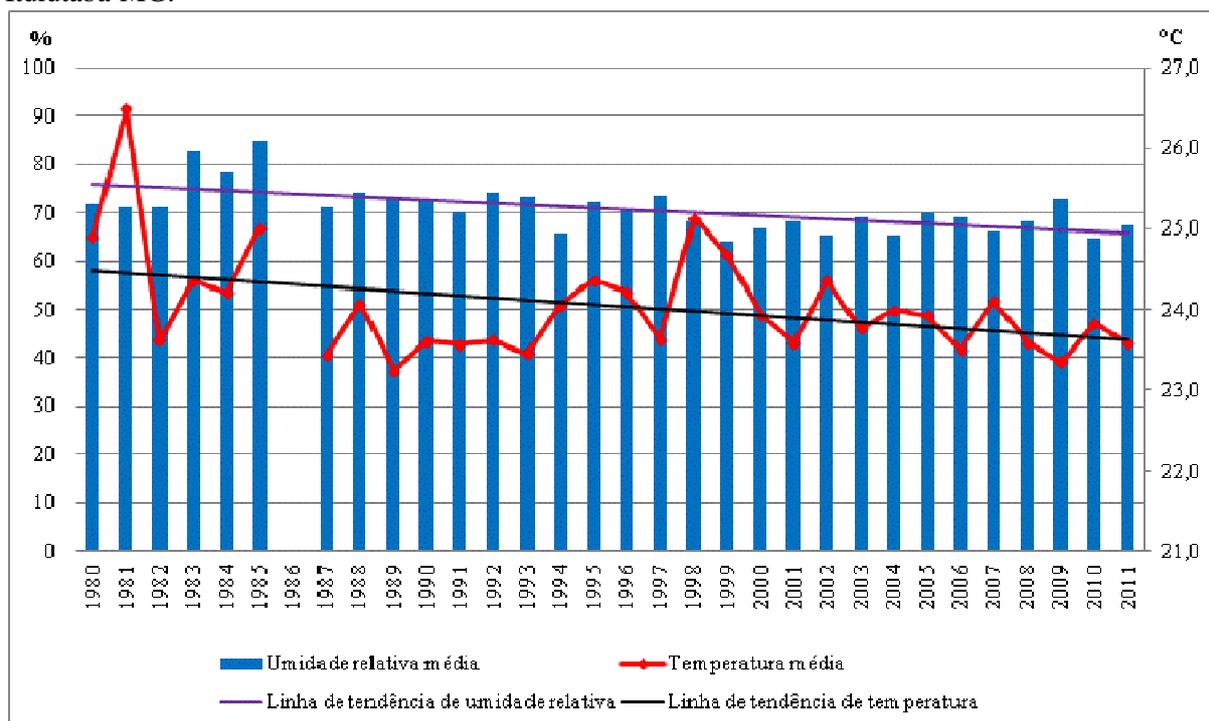
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1980			81	76	75	71	70	67	67	66	74	73	72
1981	75	69	75				82	69	69	65	68	69	71
1982	76	68	72	73	68	70							71
1983											82	84	83
1984	79	78	81	81	80	75	72	77	81	75	77	85	78
1985	87	83	85										85
1986													
1987	58	79	79	73	77	73	63	57	64	69	80	82	71
1988	80	84	79	82	77	76	66	57	58	74	77	80	74
1989	80	82	79	75	74	73	66	65	63	59	80	85	73
1990	80	77	80	76	77	72	68	63	65	68	74	75	73
1991	84	81	83	78	70	66	63	52	56	66	68	75	70
1992	80	78	78	80	77	69	69	59	74	77	73	79	74
1993	74	83	75	77	70	73	66	64	72	70	72	83	73
1994	83	78	82	76	72	63	55	44	39	50	72	75	66
1995	78	84	77	75	77	73	69	61	62	63	70	77	72
1996	79	77	79	74	73	68	66	58	60	63	73	78	71
1997	75	67	75	74	77	81	69	64	70	71	80	81	74
1998	83	79	82	75	76	70	52	54	51	63	64	71	68
1999	73	73	75	69	65	67	60	46	56	54	62	70	64
2000	77	79	79	70	66	61	63	48	62	49	72	76	67
2001	74	70	76	70	71	70	59	48	62	66	74	78	68
2002	77	82	73	65	68	57	58	50	56	47	74	78	65
2003	86	79	82	76	72	70	61	55	49	53	73	74	69
2004	80	81	75	79	74	66	63	47	36	63	66	55	65
2005	86	70	79	71	69	72	64	51	43	76	76	80	70
2006	73	81	81	76	68	64	57	47	56	74	72	81	69
2007	82	79	70	67	63	60	56	44	39	58	72	75	66
2008	82	82	80	81	74	68	52	45	43	64	72	75	68
2009	78	79	80	75	72	71	61	56	69	75	75	83	73
2010	78	73	76	71	67	65	53	41	42	63	73	76	65
2011	79	79	84	74	68	68	59	48	39	69	66	76	68
<b>Média</b>	<b>79</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>69</b>	<b>63</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>71</b>

Fonte: Dados do INMET, 2012.

Ao analisarmos as linhas de tendência, no Gráfico 1, verifica-se que ao longo da série de dados houve uma tendência de queda na umidade relativa média e na temperatura média. Quanto à umidade relativa nota-se que o ano de 1999 registrou a menor umidade relativa média de 64% e o ano de 1985 a maior umidade relativa, 85%. Já, no que diz respeito à temperatura, a mais elevada foi no ano de 1981 chegando a 26°, 5°C, e o ano com temperaturas mais amenas foi o de 1989 que atingiu 23,2°C. Ainda sobre o Gráfico 1, vale destacar que no ano de 1986 não foram apresentados os dados devido a ausência dos mesmos.

Conforme se verifica na tabela 1 e no gráfico 1, os anos que apresentaram temperaturas superiores a média de Ituiutaba, que é de 24°C, foram 1980, 1981, 1983, 1984, 1985, 1988, 1994, 1995, 1996, 1998, 1999, 2002 e 2007. Já quanto à umidade relativa do ar, nota-se que os anos que registraram umidade relativa média inferiores a média, que é de 71%, foram os anos de 1991, 1994, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010 e 2011.

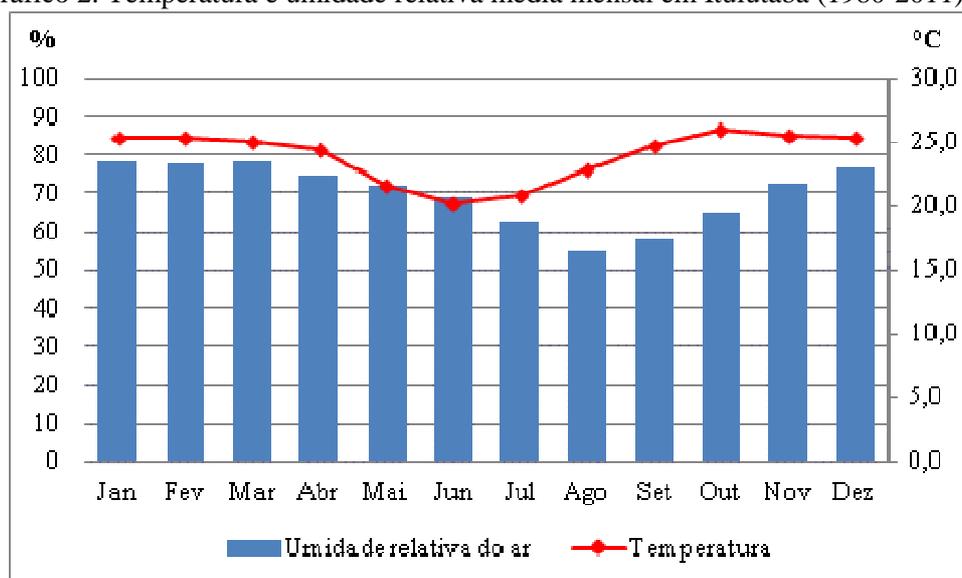
Gráfico 1: Temperatura e umidade relativa média anual no período de 1980 a 2011 em Ituiutaba-MG.



Fonte: Dados do INMET, 2012.

No Gráfico 2, pode-se perceber a dinâmica termo-higrométrica média no decorrer do ano, sendo possível verificar que a temperatura média é mais alta no período de setembro a abril, superando 24,0°C e mais baixa de maio a agosto, inferior a 23,0°C. Já umidade relativa média é mais elevada nos meses de novembro a maio, ultrapassando 71% e mais baixa de junho a outubro, inferior a 70%.

Gráfico 2: Temperatura e umidade relativa média mensal em Ituiutaba (1980-2011).



Fonte: Dados do INMET, 2012

A distribuição dos dados termo-higrométrico ao longo do ano, apresentada no Gráfico 2, pode ser explicada por alguns fatores. Primeiramente, as temperaturas mais baixas foram registradas durante o inverno (maio a julho), ou seja, período com menor incidência de radiação solar na região. Já os baixos índices de umidade relativa foram registrados ao longo do período seco e na transição deste para o chuvoso. No que se refere aos índices mais elevados, tanto a temperatura como a umidade relativa ocorrem durante a estação chuvosa (novembro a março), fato característico do verão na região, quente e úmido.

### **Considerações finais**

A partir das informações geradas neste trabalho e pesquisas em outras bibliografias, pode-se afirmar que o clima de Ituiutaba, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tendo clima tropical chuvoso, com chuvas concentradas no período do verão.

Pode-se concluir, também, que em Ituiutaba as menores temperaturas foram registradas nos meses de maio, junho e julho; e os menores índices de umidade relativa do ar foram nos meses de agosto e setembro. Nota-se, ainda que ocorreram oscilações nos índices ao longo do período analisado tanto valores acima da média como abaixo da média local.

Ao correlacionar os dados das médias da temperatura e da umidade com parâmetros de conforto térmico humano, verifica-se que Ituiutaba se encontra com temperatura média, de 24,0°C, e umidade relativa, de 71%, considerado como confortável. No entanto neste estudo foram analisadas apenas as médias e os principais responsáveis por desconforto são os eventos extremos, neste sentido vale destacar que nos meses de outubro a março é comum o registro temperatura acima de 35°C, considerada como muito quente. Já quanto à umidade relativa do ar, em todos os meses do ano já foram registrados índices superiores a 80% (muito úmido) e inferiores a 30% (muito seco).

### **Referências**

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 07 ago. 2012.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: 04 ago. 2012.

MENDES, P. C.; QUEIROZ, A. T. Caracterização climática do município de Ituiutaba-MG. In\_ PORTUGUÊS, A. P.; MOURA, G.; COSTA, R. A. (Org.) **Geografia do Brasil central**. Uberlândia: Assis, 2011, p. 333-353.

VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital 2. Recife, Pernambuco, Brasil, 2006.