

## CARACTERIZAÇÃO E DURAÇÃO DAS ESTAÇÕES SECA E CHUVOSA NO TRIÂNGULO MINEIRO – MG

Aline de Freitas Roldão  
Universidade Federal de Uberlândia  
alineroldao@yahoo.com.br

Washington Luiz Assunção  
Universidade Federal de Uberlândia  
washington@ufu.br

### CLIMATOLOGIA: APORTES TEÓRICOS, METODOLÓGICOS E TÉCNICOS.

#### Resumo

Este trabalho objetiva caracterizar e definir a duração das estações seca e chuvosa no Triângulo Mineiro (MG), localizado na porção oeste do estado de Minas Gerais, abrangendo uma área de 53.725 km<sup>2</sup>, englobando 35 municípios, distribuídos em quatro Microrregiões, a saber: Frutal, Ituiutaba, Uberaba e Uberlândia. O Triângulo Mineiro tem sua economia apoiada na produção agropecuária, justificando desta forma, a importância deste estudo. Para a realização deste trabalho foram utilizados dados de quatro postos pluviométricos da Agência Nacional de Águas (ANA), localizados nos municípios de Campina Verde, Campo Florido, Iturama e Uberlândia, com uma série de 30 anos (1980-2010). Foram confeccionados balanços hídricos de todos os anos dos respectivos postos que auxiliaram na definição da duração e da caracterização das estações seca e chuvosa. Verificou-se uma média de 1490 mm de pluviosidade anual, com uma duração média de 175 dias da estação seca (abril a setembro/outubro) e 190 dias da estação chuvosa (setembro/outubro a abril). Os meses com maiores excedentes hídricos são dezembro, janeiro e fevereiro e os meses com maior probabilidade de déficit hídrico são julho, agosto e setembro.

**Palavras – chave:** Triângulo Mineiro, Pluviosidade, Estações seca e chuvosa.

#### Abstract

This study aims to characterize and define the duration of the dry and wet seasons in the Triângulo Mineiro (MG), located in the western portion of the state of Minas Gerais, reaching an area of 53,725 km<sup>2</sup>, where are included 35 cities divided into four Microregions: Frutal, Ituiutaba, Uberlândia and Uberaba. Triângulo Mineiro has its economy supported on agricultural production, thus justifying the importance of this study. For this project, it was used data from four rainfall stations of the Agência Nacional de Águas (ANA), located in the cities of Campina Verde, Campo Florido, Iturama and Uberlândia, with a range of 30 years (1980-2010). All years' water balances were made of their stations that helped in defining the duration and characterization of dry and rainy seasons. There was an average of 1490 mm of annual rainfall, with an average duration of 175 days of dry season (April to September/October) and 190 days of rainy season (September / October to April). The months with the highest hydric surplus are December, January and February and the months with the highest probability of hydric deficit are July, August and September.

**Keywords:** Triângulo Mineiro, rainfall, dry and wet seasons

## Introdução

Analisar as condições climáticas e atmosféricas é de extrema importância, uma vez que estas possuem total interferência na vida do homem. Este é influenciado pelo clima e também influencia no mesmo de várias maneiras. Ayoade (2010) coloca que:

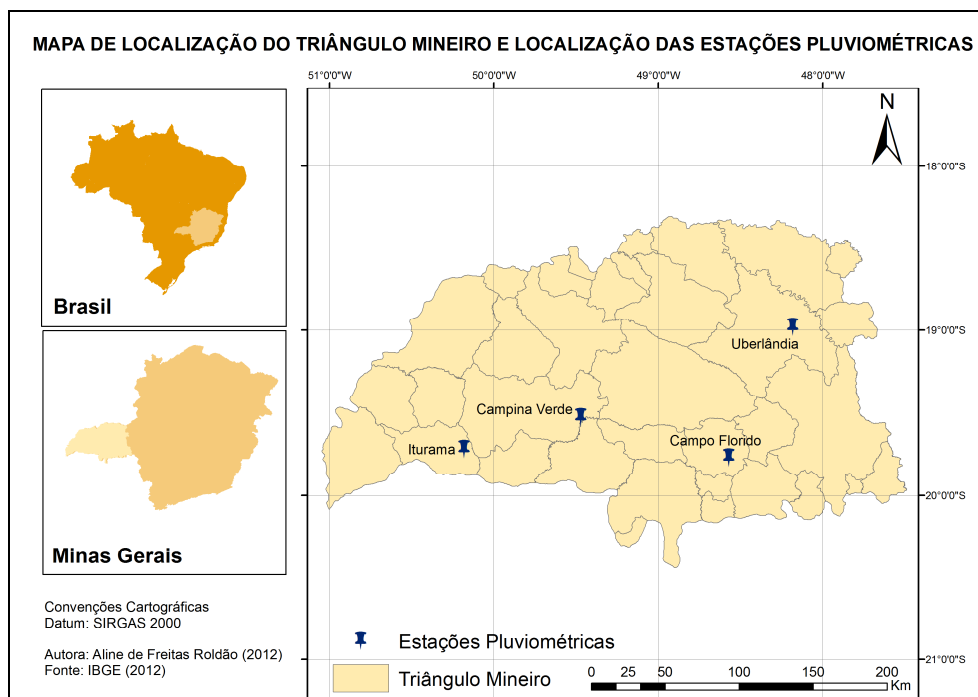
“O clima talvez seja o mais importante componente do ambiente natural. Ele afeta os processos geomorfológicos, os da formação dos solos e o crescimento e desenvolvimento das plantas. Os organismos, incluindo o homem, são influenciados pelo clima. As principais bases da vida para a humanidade, principalmente o ar, a água, o alimento e o abrigo, estão na dependência do clima.”

Ao analisar as condições climáticas de um determinado local, depara-se com diversos fenômenos climáticos, entre os quais pode-se encontrar também os chamados azares climáticos, como as geadas, as precipitações na forma de granizo, ventos de alta velocidade, as secas, entre outros. Sabe-se que entre as várias atividades exercidas pelo homem, entre elas a agricultura, possuem intensa relação e dependência com as condições climáticas. Dessa forma se torna muito importante o estudo de anomalias que interferem nestas atividades, a fim de que os riscos sejam minimizados, obtendo desta forma produções com sucesso.

Ayoade (2010) define o clima como uma das variáveis mais importantes para agricultura afetando-a através dos azares (imprevistos) climáticos e através da viabilidade de produção de determinada área condicionada pelos parâmetros climáticos. Dentre os principais fatores climáticos que influenciam na produção agrícola está a radiação solar, temperatura e umidade. Este último possui maior destaque, pois a água em todas as suas formas (precipitação, umidade do solo, umidade do ar) desempenha papel vital no crescimento de todos os cultivos.

O Triângulo Mineiro (figura 01) juntamente com o Alto Paranaíba, compõe uma das doze mesorregiões do estado de Minas Gerais. Está localizado na porção oeste do estado de Minas Gerais, abrangendo uma área total de 53.725 km<sup>2</sup>, onde se localizam 35 municípios, distribuídos em quatro Microrregiões: de Frutal, Ituiutaba, Uberaba e de Uberlândia. O contingente populacional de toda a região é de 1.485.500 habitantes (IBGE, 2010).

Figura 01 – Mapa de localização do Triângulo Mineiro (MG) e localização das estações pluviométricas



Segundo SILVA (2010), no Triângulo Mineiro aproximadamente 7% da população ainda habita o espaço rural. Mesmo com um número reduzido de habitantes, o meio rural tem um peso significativo na economia da região, pois são produzidos R\$ 2.685.563 mil no setor agropecuário, o que representa 10,8% considerando os outros setores da indústria e de serviços, os quais respectivamente são responsáveis por R\$ 8.447.083 mil (33,8%) e R\$ 13.834.217 mil (55,4%) no Produto Interno Bruto (PIB) da região. (IBGE, 2007)

Devido o Triângulo Mineiro exercer grande destaque no setor agropecuário do estado de Minas Gerais, assim como no restante do território brasileiro, é de grande relevância este estudo. Desta forma, o mesmo justifica-se pela importância de se conhecer com uma maior precisão a duração das estações seca e chuvosa na região, tornando-se extremamente relevante estabelecer este período, uma vez que o mesmo é fator determinante na definição do calendário agrícola das culturas da área.

Sendo assim, este trabalho objetiva caracterizar a duração das estações seca e chuvosa no Triângulo Mineiro, através da observação das precipitações diárias, além de conhecer a disponibilidade de água no solo ao longo dos anos na região analisada.

## Materiais e Métodos

Primeiramente foram levantados os dados climáticos necessários para a realização do trabalho. Estes foram coletados a partir da Rede Pluviométrica da Agência Nacional de Águas (ANA). Os dados selecionados correspondem a uma série de 30 anos (1980-2010) de quatro postos pluviométricos localizados nos municípios de Campina Verde, Campo Florido, Iturama e Uberlândia (tabela 01).

Tabela 01 – Localização dos Postos Pluviométricos

<b>Estação</b>	<b>Código</b>	<b>Latitude S</b>	<b>Longitude W</b>	<b>Altitude (m)</b>
Campina Verde	01949004	19° 32' 32"	49° 28' 59"	525
Campo Florido	01948007	19° 46' 14"	48° 34' 27"	666
Iturama	01950000	19° 43' 29"	50° 11' 30"	456
Uberlândia	01948006	18° 59' 18"	48° 11' 25"	776

Fonte: ANA (2012). Org. Aline F. Roldão (2012)

Foram realizados balanços hídricos para cada ano de estudo, de todas as localidades selecionadas. Desta forma adotou-se a metodologia proposta por Thornthwaite e Mather (1955), com Capacidade de Armazenamento (CAD) de 100 mm. A fim de facilitar o cálculo dos balanços hídricos utilizou-se um software elaborado por Rollin e Sentelhas (1999), na Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, da Universidade de São Paulo (ESALQ-USP).

Os dados de temperatura foram estimados a partir de uma Equação de Regressão Linear Múltipla, que leva em consideração os valores da altitude, latitude e longitude de cada localidade analisada.

Assim como na metodologia utilizada por Corrêa (2006), para a análise da duração da estação seca, foi realizado um levantamento das precipitações diárias do período analisado ocorrida em cada localidade. Este levantamento propiciou também a contagem da sequência de dias ininterruptos sem ocorrência de precipitações e/ou o maior período sem ocorrência de chuvas significativas.

Através das precipitações diárias de cada localidade, foi possível definir a duração das estações (seca e chuvosa). Assunção e D'Almeida (2004); Assunção (2008) e Oliveira e Assunção (2010) em trabalhos anteriores definiram que na análise da duração das estações do ano (seca e chuvosa) deve-se levar em consideração a distribuição diária das precipitações ao longo do período de estudo. Como procedimento metodológico para a definição das estações seca e chuvosa de uma determinada localidade, eles colocam que é considerado como dia chuvoso aquele em que o volume das precipitações é superior a Evapotranspiração (ETP) diária. Desta forma, na determinação do início do período chuvoso deve-se considerar também a sequência dos dias de chuvas e os totais pluviométricos apresentados que, juntos, interrompem o período de estiagem. Isso também acontece para o fim do período chuvoso e início da estação seca, a qual se mostra mais nítida quando as chuvas mais significativas tornam-se mais escassas e começa a configurar uma longa sequência de dias secos ou com precipitações muito baixas, geralmente inferiores a ETP diária.

Em relação ao período chuvoso, em geral o mesmo inicia-se após a observação de uma chuva significativa (geralmente superior a 20, 30 mm) e nos dias vindouros o registro de precipitações

frequentes que somadas são sempre superior a ETP do período. Desta forma, para a análise da duração da estação chuvosa, não foi levado em consideração a ocorrência de chuvas isoladas e inferiores à Evapotranspiração (ETP) diária para estabelecer o início do período chuvoso.

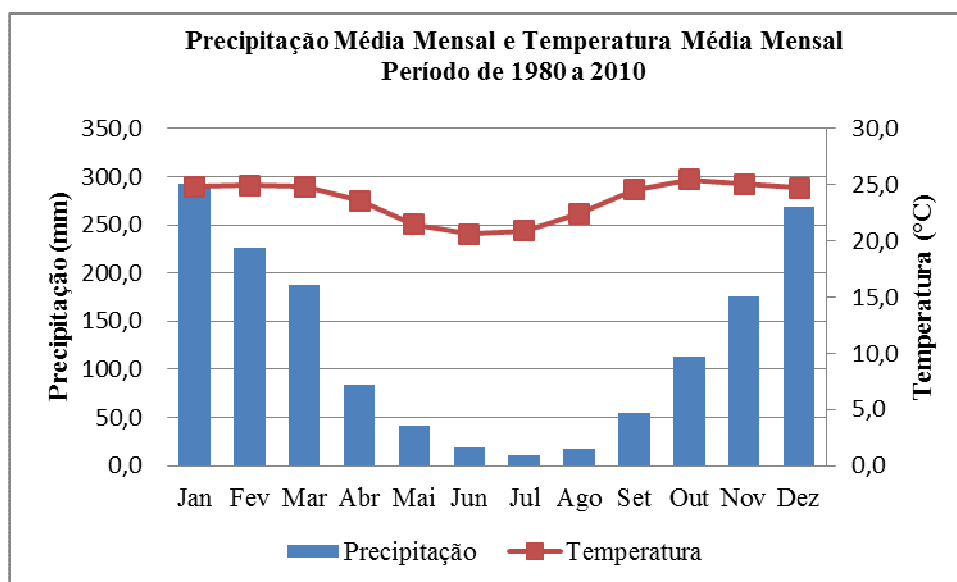
Através da análise da probabilidade de ocorrência de excedentes hídricos ou de déficits hídricos em determinado mês do ano e também do resultado dos balanços hídricos mensais, estabeleceu-se que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, pertencem a estação chuvosa, uma vez que nestes meses ocorrem os maiores valores de excedentes hídricos. Já os meses de junho, julho e agosto são característicos da estação seca, pois apresentam os maiores déficits hídricos em todos os anos. A ocorrência de precipitações elevadas nos meses de setembro ou outubro não querem dizer que período chuvoso tenha sido iniciado, pois para que isso ocorra é preciso verificar a precipitação do mês posterior, de tal forma que, a estação chuvosa somente inicia em setembro se no mês de outubro as precipitações forem elevadas (próxima ou superior a ETP mensal), caso contrário, o que se observou foram chuvas isoladas. Isso também é aplicado para o fim da estação chuvosa e início da estação seca de tal modo que mesmo que haja um bom índice pluviométrico no mês de maio, não significa que o período das chuvas se estendeu até aquele mês, deve-se, portanto, verificar a distribuição diária e os totais pluviométricos do mês de abril. Se essa comparação for entre os meses de março e abril passa a ter uma exceção na regra, pois baixas precipitações no mês de março deve-se ao fenômeno verânico (um período de dias secos dentro da estação chuvosa) e sendo assim, o período chuvoso se estendeu até abril.

## **Resultados e Discussões**

### **Análise do Regime Termo- Pluviométrico**

Analisando o regime termo – pluviométrico do Triângulo Mineiro entre os anos de 1980 e 2010, observa-se que a região possui uma alternância de duas estações bem definidas, sendo uma com verão quente e chuvoso e outra com inverno seco e com temperaturas um pouco mais amenas. Na Figura 01 percebe-se nitidamente essa variação, em que, os meses que correspondem à estação chuvosa são também os que possuem as maiores médias de temperatura e os meses aos quais correspondem o período de estiagem são os que possuem as menores médias de temperaturas.

Figura 1 – Climograma do Triângulo Mineiro – MG



Fonte: ANA (2012). Org. Aline F. Roldão (2012)

Através da Tabela 02, observa-se o comportamento do regime pluviométrico durante os anos estudados (1980-2010) nos respectivos postos analisados. A média pluviométrica da área de estudo é de 1490 mm e de acordo com a Figura 02 e a Tabela 02, há uma alternância entre duas estações, sendo uma seca que varia de abril a setembro e uma estação chuvosa, que vai de outubro a março. A estação chuvosa no Triângulo Mineiro corresponde aproximadamente 85% do total do regime pluviométrico anual, o que equivale a uma média de 1260 mm. É importante destacar o mês de janeiro, o qual obteve o maior acumulado de chuvas durante a estação chuvosa, sendo 292 mm. Já a estação com menores índices pluviométricos (abril a setembro), corresponde aos outros 15% do total das chuvas anuais na região, sendo que o mês de julho é o que apresenta menores precipitações, com registro médio de 10 mm.

Tabela 02 – Valores das médias pluviométricas Mensais e Anuais do Triângulo Mineiro (1980-2010)

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Campina Verde	265	212	187	91	35	17	9	19	55	120	163	234	1408
Campo Florido	328	259	183	90	47	22	9	18	56	126	185	284	1607
Iturama	280	229	179	75	44	19	12	18	61	99	164	252	1433
Uberlândia	296	203	201	79	41	15	11	17	47	109	191	303	1513
Média	292	226	187	84	42	18	10	18	55	114	176	268	1490

Fonte: Agência nacional de Águas: ANA (2012). Org. Aline F. Roldão (2012)

Em relação ao regime térmico, percebe-se através da tabela 03 que a temperatura média estimada no Triângulo Mineiro é de 23,6°C. As maiores médias são observadas entre os meses de outubro a março (Figura 01), coincidindo com os meses de maiores acumulados de chuvas. Os meses com temperaturas mais amenas são os meses que compreendem de abril a setembro, sendo que o mês

de junho é o que possui a menor temperatura média registrada. Regionalmente a amplitude térmica anual pode ser considerada baixa ficando próximo de 5 °C (20,6 °C em junho e 25,5 °C em outubro).

Tabela 03 – Temperaturas médias estimadas Mensais e Anuais do Triângulo Mineiro (1980-2010)

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Campina Verde	25,3	25,4	25,3	24,0	21,9	21,0	21,4	23,0	25,1	26,0	25,6	25,2	24,1
Campo Florido	24,4	24,5	24,3	23,0	20,9	20,0	20,2	21,7	23,8	24,7	24,5	24,2	23,0
Iturama	25,8	25,8	25,7	24,5	22,3	21,4	21,9	23,6	25,7	26,6	26,1	25,7	24,6
Uberlândia	23,9	24,0	23,9	22,7	20,8	19,9	20,1	21,5	23,6	24,4	24,0	23,7	22,7
Média	24,8	25,0	24,8	23,6	21,5	20,6	20,9	22,4	24,5	25,5	25,1	24,7	23,6

Fonte: Agência nacional de Águas - ANA (2012). Org. Aline F. Roldão (2012)

### Balanco Hídrico

SILVA (2010) coloca que o cálculo do balanço hídrico do solo é de suma importância no processo de caracterização do clima regional, sendo uma ferramenta essencial ao planejamento e à gestão de atividades agrícolas, uma vez que permite conhecer o comportamento da água no solo no decorrer do ano e sua relação direta com a ocorrência de precipitações.

Na Tabela 04 estão representados os valores médios do excedente hídrico do Triângulo Mineiro, sendo assim, nota-se que o valor médio do excedente hídrico na região é de 503 mm, sendo que os meses que concentram os maiores excedentes são: dezembro, janeiro e fevereiro, representando aproximadamente 77% do total anual. No quadrimestre representado pelos meses de junho-setembro praticamente não ocorre excedentes hídricos.

Tabela 04 – Balanço Hídrico do Solo – Valores médios do excedente hídrico do Triângulo Mineiro – MG (1980-2010)

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Campina Verde	123	96	66	18	0	0	0	0	0	0	13	72	388
Campo Florido	202	149	70	24	4	1	0	0	0	11	30	142	634
Iturama	128	111	52	10	0	0	0	0	0	1	18	79	399
Uberlândia	180	103	89	15	1	0	0	0	0	5	39	158	591
Médias Totais	158	115	69	17	1	0	0	0	0	4	25	113	503

Fonte: ANA (2012). Org. Aline F. Roldão (2012)

Na tabela 05, estão sumariados os valores médios do déficit hídrico do Triângulo Mineiro considerando as quatro localidades analisadas. Percebe-se então que o valor médio do déficit hídrico na área de estudo é de 237 mm, sendo os meses de julho, agosto e setembro, são os meses que mais contribuem para o total anual, com aproximadamente 60 % dos déficits hídricos.

Tabela 05 – Balanço Hídrico do Solo – Valores médios do déficit hídrico do Triângulo Mineiro – MG (1980-2010)

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Campina Verde	0	2	2	9	17	28	43	60	56	32	10	1	260
Campo Florido	0	0	1	7	9	20	34	46	42	20	2	0	181

Iturama	0	1	3	14	17	28	44	63	58	53	19	5	304
Uberlândia	0	1	0	5	13	21	34	48	49	28	5	0	204
Médias Totais	0	1	2	9	14	24	39	54	51	33	9	2	237

Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA (2012). Org. Aline F. Roldão (2012)

#### Duração das Estações Seca e Chuvosa

Através da Figura 01 e da Tabela 02, percebe-se que o regime de chuvas no Triângulo Mineiro apresenta um caráter sazonal, verificando desta forma uma estação seca e outra chuvosa na região. No entanto estas estações, seca e chuvosa apresentam certas variações ao longo dos anos, podendo ocorrer diferenças em o início e término de ambas quando se confronta os dados de cada ano analisado, tornando importante conhecer essa variabilidade na duração das estações, ou seja, analisar a duração e definir o início e o término das estações seca e chuvosa no Triângulo Mineiro.

O quadro 01 representa a duração da estação seca no município de Campina Verde (MG), com a definição do início e o término da mesma, levando-se em consideração os quinqüídios (com a divisão mensal em 6 quinqüídios). A estação seca apresentou uma média de 175 dias de duração, com uma variação interanual relativamente grande, entre 132 dias observados no ano de 1983 e 211 dias como ocorrido no ano de 2007. Na maioria dos anos analisados, verifica-se que a estação seca tem seu início marcado na maioria das vezes no mês de abril; em 20% no mês maio e apenas 10% dos anos em março como foi o caso dos de 2002, 2005 e 2007. É mais comum a estação seca iniciar no 4º ou 5º quinqüídio de abril.

Quanto ao seu término, verifica-se que a estação seca geralmente tem seu fim no mes de outubro ou raramente se estende até novembro, sendo que em setembro observa-se o término da estação seca em 27% dos anos analisados (8 ocorrência em 30 anos). No entanto, vale ressaltar que nos anos de 1993 e 2000 a estação seca somente acabou no mês de novembro. Já em relação à estação chuvosa, o município apresentou uma duração média de 212 dias, variando entre 149 dias em 2000/01 e 241 dias em 1983/84. Na maioria dos anos a estação chuvosa iniciou-se nos meses de setembro/outubro, podendo estender, raramente, seu inicio no mês de novembro. Já o seu término, ocorre com maior frequência no mês de abril.











mostra muito dependente da regularidade das condições climáticas locais. Assim esta pesquisa auxilia de forma positiva no planejamento das atividades agropecuárias, sobretudo na definição do calendário agrícola de cada cultura, no manejo e rotação de pastagens, na definição do período necessário de irrigação dos cultivos de inverno, etc.

Percebeu-se de forma nítida que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro fazem parte da estação chuvosa na região, constituindo como o trimestre chuvoso na área de estudo. Já os meses de junho, julho e agosto devem ser considerados secos, constituindo-se como o trimestre mais seco no Triângulo Mineiro, meses estes com menores ocorrências de chuvas e, portanto os meses de maiores probabilidades de ocorrências de déficits hídricos.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Disponível em: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br). Acesso em: Junho de 2012.
- ASSUNÇÃO, W. L. Caracterização das condições climáticas no entorno do condomínio agrícola Cana Forte - Uberaba (MG). In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 8., 2008, Alto Caparaó. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, 2008.
- ASSUNÇÃO, W. L.; D'ALMEIDA, K. S. P. Estudo do comportamento da variabilidade pluviométrica no município de Patrocínio (MG), com o emprego do balanço hídrico climatológico. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 6., 2004, Aracaju: **Anais...** Universidade Federal de Sergipe, 2004
- AYOADE, J.O. **Introdução a Climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos, revisão de Suely Bastos; coordenação editorial de Antonio Christofolletti. 14ª Edição: Rio de Janeiro, 2010.
- CORRÊA, D.M. Análise e caracterização da seca de 1963 no Estado de Minas Gerais. Uberlândia, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em Julho de 2012.
- OLIVEIRA, A. G. ; ASSUNÇÃO, W. L. A. Caracterização da duração das estações seca e chuvosa no município de Itapuranga – GO. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.
- SILVA, N.R. CARACTERIZAÇÃO DO REGIME CLIMÁTICO REGIONAL: uma análise dos parâmetros de temperatura, precipitação e balanço hídrico do Triângulo Mineiro – MG. Instituto de Geografia (UFU), Uberlândia, 2010.