

## COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO MOEDA, TRÊS LAGOAS/MS, NO ANO DE 2012

**André Luiz Pinto**

Doutor em Geociências e Professor Associado IV da UFMS/CPTL

[andre.pinto@ufms.br](mailto:andre.pinto@ufms.br)

**Rafael Brugnolli Medeiros**

Geógrafo e Bolsista CAPES pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS/CPTL

[rafael\\_bmediros@hotmail.com](mailto:rafael_bmediros@hotmail.com)

**Angélica Estigarribia São Miguel**

Geógrafa e Bolsista CAPES pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS/CPTL

[rafael\\_bmediros@hotmail.com](mailto:rafael_bmediros@hotmail.com)

**Weslen Manari Gomes**

Geógrafo e Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS/CPTL

[weslenmanari@hotmail.com](mailto:weslenmanari@hotmail.com)

### RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar os elementos climáticos, precipitação e temperatura da bacia hidrográfica do córrego Moeda, localizada no município de Três Lagoas, através da análise das ferramentas de análise climática, hidrograma, balanço hídrico e índice de anomalia de chuva (IAC) para o ano de 2012, em relação às normais climatológicas do período de 1983 a 2012. Como resultado, observou-se que o ano de 2012 foi seco, com precipitação inferior a normal em 119,75 mm, que representa IAC anual de -1,95. Em apenas 4 meses foi registrado IAC positivos e destes, maio, setembro e dezembro, foram chuvosos e junho extremamente chuvoso. O balanço hídrico registrou em junho, excedente de 102,9 mm, que resultou em inundações e erosões, e em outubro, deficiência de 103,18 mm. Ficando evidenciado que o regime climático influencia diretamente nas variações de evapotranspiração, retirada e armazenamento da água no solo e consecutivamente na qualidade de ecossistemas naturais e na atividade antropica. De maneira geral, o balanço hídrico e o IAC mostraram-se eficiente no entendimento da dinâmica climática, sobre tudo das precipitações e na indicação de volume de água a ser utilizado para a irrigação e as necessidades de obras e manejos para redução dos impactos da ação das águas correntes.

**Palavras-chave:** regime climático; índice de anomalia de chuva; balanço hídrico; hidrograma; bacia hidrográfica do córrego Moeda.

### BEHAVIOR CLIMATE OF THE HYDROGRAPHIC BASIN BASIN STREAM MOEDA, TRÊS LAGOAS / MS, IN THE YEAR 2012

### ABSTRACT

This research aims to analyze the climatic elements, temperature and rainfall of the hydrographic basin stream Moeda, located in Três Lagoas, by analyzing the toolsof climate analysis, hydrogram, water balance and rainfall anomaly index (IAC) for the year 2012 compared to the climatological normal period from 1983 to 2012. As a result, it was observed that the year 2012 was dry, with rainfall below normal at

---

Recebido em 30/05/2014

Aprovado para publicação em 05/12/2014

119.75 mm, which represents the annual IAC -1.95. In just four months was recorded and these positive IAC, May, September and December were extremely wet and rainy June. The water balance recorded in June surplus 102.9 mm, which resulted in flooding and erosion, and in October, deficiency of 103.18 mm. Becoming evident that the regime directly influence climate variations in evapotranspiration, removal and storage of soil water and consecutively in the quality of natural ecosystems and anthropic activity. In general, the water balance and the IAC proved efficient in the understanding of climate dynamics, especially the rainfall and the indication of the volume of water being used for irrigation and the needs of managements and works to reduce the impact of the action of running water.

**Keywords:** climate regime; rainfall anomaly index; water balance; histogram; hydrographic basin stream Moeda.

## INTRODUÇÃO

O regime climático exerce grande força sobre a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, pois disponibiliza no sistema fluvial, além da dissecação e transporte de sedimentos, decorrente da ação da água corrente, a diluição e assimilação dos contaminantes naturais (fezes de animais silvestres, matéria orgânica animal e vegetal em decomposição) e/ou introduzidos pelo manejo antrópico.

No Brasil, o regime de chuvas apresenta sazonalidade, com estações secas e chuvosas em diferentes épocas do ano de acordo com a localização geográfica (FIGUEROA e NOBRE, 1989), comprometendo os parâmetros físico-químicos e biológicos nos rios, seja pela alteração da diluição e assimilação pelo aumento ou redução da vazão ou pela entrada de sedimentos com contaminantes ao sistema fluvial.

Uma ferramenta muito usada para o entendimento da dinâmica pluviométrica, partindo-se da comparação das normais com anos específicos é o índice de anomalia de chuvas (IAC), desenvolvida por Rooy (1965), que fornece além dos índices de anomalias positivos ou negativos mensais, a possibilidade de classificação de extremamente chuvoso a extremamente seco, condicionando maior ou menor disponibilidade de água no sistema hidrológico. Outra metodologia muito usada na agronomia, que possibilita a mensuração da água armazenada, dos excedentes ou deficiências hídricas é o balanço hídrico desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955), sendo que os excedentes associam-se sempre a elevação do escoamento superficial e o déficit, a inexistência de escoamento superficial.

A água do escoamento superficial aumentará significativamente o volume de água nos rios durante os eventos chuvosos. Além disso, essa água também será responsável por perdas de solo por erosão, A elevada capacidade de transporte da água poderá carregar toneladas de sedimentos para os canais fluviais, diminuindo a fertilidade dos solos, pois erodem os horizontes superficiais mais ricos em nutrientes e matéria orgânica; assorear e deteriorar a qualidade da água dos rios, em função da enorme quantidade de sedimentos e matéria orgânica; e finalmente, provocar inundações nas áreas mais baixas das bacias hidrográficas. (BOTELHO; SILVA, 2004, p.168).

Desse modo, as características físicas e bióticas de uma bacia hidrográfica podem influenciar a quantidade de água e os escoamentos superficial e sub-superficial, como também é preciso levar em consideração a influência das chuvas nas erosões e na quantidade e qualidade das águas. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1990, p. 45), a chuva é um dos fatores de maior importância para a erosão, sendo que sua intensidade, sua duração e a sua frequência são as propriedades mais importantes para o processo erosivo. Este processo está condicionado à geologia e à morfologia do relevo, às propriedades físicas e biológicas dos solos, à proteção da cobertura vegetal, sobretudo das copas das árvores e as formas de uso, ocupação e manejo da terra, que podem facilitar ou dificultar o escoamento superficial ou subterrâneo e consecutivamente as erosões.

O clima controla os processos erosivos diretamente, através da precipitação pluviométrica e da temperatura de uma região e também indiretamente através dos tipos de vegetação que poderão cobrir a paisagem (CREPANI *et al.*, 2001.p.94).

A bacia hidrográfica constitui a melhor forma de delimitação espacial de sistemas naturais e é por excelência a unidade da paisagem mais utilizada pela geografia, para estudos ambientais e de planejamento.

A bacia hidrográfica do córrego Moeda – BHCM, com apenas 248,8 Km<sup>2</sup>, chama a atenção pelo grande predomínio da sua ocupação, com hortos de eucalipto, que abrangem 57% de sua área e a empresa Fibria MS Celulose Ltda., que detém a posse de 72% de sua área da bacia e possui a sua planta fabril no baixo curso, próxima AA foz no rio Paraná. As espécies cultivadas são o *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*, que consomem em média 400 mm/ano (VITAL 2007). O restante da ocupação é pecuário, com a engorda de gado nelore, em pastagens cultivadas, sem técnicas de plantio e de manejo sustentável do solo. Ambos os usos necessitam de um grande volume de água para a sua atividade produtiva.

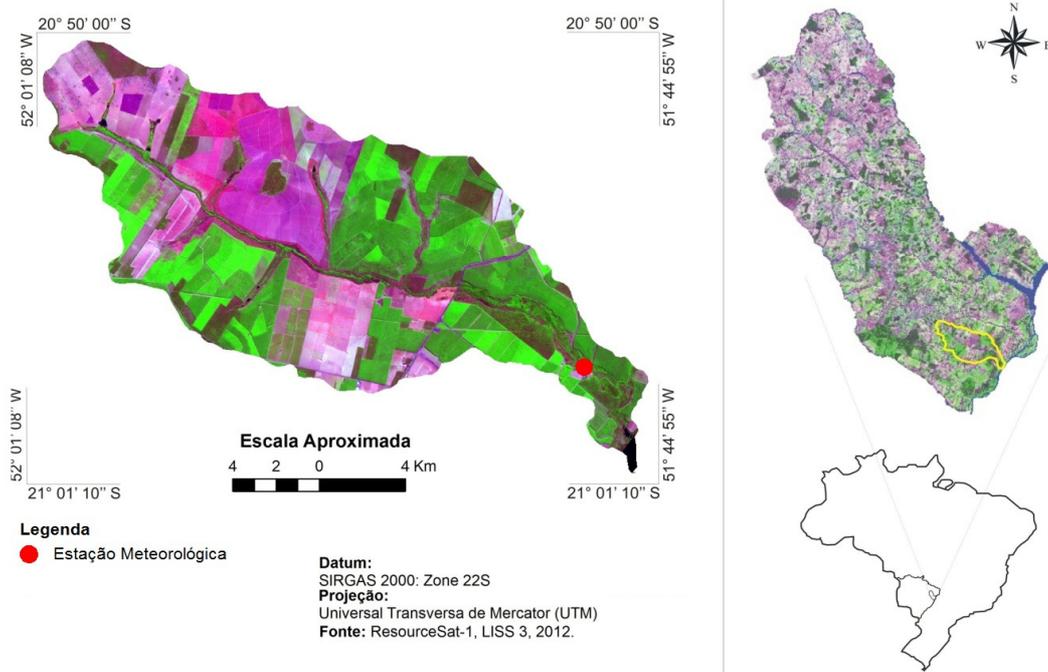
Visando contribuir com informações para o entendimento da dinâmica climática da BHCM, sobre tudo do comportamento das precipitações e do armazenamento mensal de água no solo, aos proprietários da BHCM, bem como, auxiliar outros trabalhos desenvolvidos pelo laboratório de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Campus da UFMS de Três Lagoas, esta pesquisa, avaliou o comportamento climático desta bacia, utilizando-se metodologias de construção e análise climáticas de hidrograma termopluviométrico, balanço hídrico e índice de anomalia de chuva (IAC), para o ano de 2012, em relação às normais climatológicas, de 1983 a 2012.

De forma geral, as condições climáticas da BHM, se assemelham às da região Centro-Oeste do Brasil. Segundo classificação de Koppen, ocorrem dois tipos climáticos: o de maior abrangência na área é o Aw (clima tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno) e com temperatura do mês mais quente superior a 22° C (SEPLAN, 1990).

## METODOLOGIA

A BHCM posiciona-se entre as coordenadas geográficas de 20°50'00" S e 21°01'10" S e 52°01'08" O e 51°44'55" O, como mostra a **Figura 1**. Localiza-se a sul da sede do município de Três Lagoas, a 26 km através da MS-395, em sentido a cidade vizinha de Brasilândia, no Mato Grosso do Sul.

**Figura 1.** Mapa de Localização e Articulação da BHCM, Três Lagoas/MS.



Os dados climáticos foram obtidos junto à estação meteorológica da Fibria MS Celulose Ltda.; que se localiza nas coordenadas 20° 58' 42" S 51° 46' 30" W, no viveiro da empresa, situado no baixo curso da BHCM, em sua margem direita, no horto Barra do Moeda .

Para a elaboração deste trabalho foram levadas em consideração algumas variáveis, uma destas análises é o histograma, que reflete o comportamento termopluviométrico de uma localidade, segundo as normais climatológicas, sendo a maneira mais simples de se comparar as variações climáticas mensais. Para tanto, foram utilizados os dados coletados, que consistiram em uma série histórica sem interrupção de dados, sendo assim, uma base confiável para o estabelecimento de um padrão de comportamento climático. Com o histograma pode-se identificar os períodos superúmidos, úmidos, secos e supersecos, para a normal e para o ano de análise de 2012.

Outra técnica utilizada nesta pesquisa consiste no cálculo do balanço hídrico, que retrata a concentração de água no solo no nível das raízes, resultante da aplicação do princípio de conservação de massa num volume de solo vegetado. A variação do armazenamento de água por intervalo de tempo representa o balanço entre a entrada e a saída de água do sistema. Como a chuva é expressa em milímetros, isto é, em litros de água por metro quadrado de superfície, para facilitar a contabilização do balanço hídrico, adotou-se também área superficial de 1 m<sup>2</sup> para o volume de controle. Portanto, o volume de controle torna-se uma função apenas da profundidade do sistema radicular das plantas. Admite-se que esse volume de controle seja representativo de toda a área em estudo (PEREIRA *et. al.* 1997).

Dessa forma, foi utilizada a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), descrita por Pereira *et. al.* (1997), com adaptação em função do uso da fração *p* de água disponível igual a 0,4 (BERGAMASCHI *et. al.*, 1999). A adaptação consistiu em considerar o início do déficit hídrico quando o armazenamento de água no solo for inferior a 60 %.

Já com relação ao Índice de Anomalia de Chuva (IAC) que é outra variável importante a ser analisada, pois classifica a intensidade dos períodos secos ou úmidos, **Quadro 1**, de acordo com a média local, utilizou-se neste trabalho a metodologia desenvolvida e testada por Rooy (1965), o qual é apresentado pelas seguintes equações:

$$IAC = 3 \cdot \left[ \frac{(N - N')}{(M' - N')} \right] \text{ para anomalias positivas} \quad (1)$$

$$IAC = -3 \cdot \left[ \frac{(N - N')}{(X' - N')} \right] \text{ para anomalias negativas} \quad (2)$$

em que:

*N* - precipitação mensal atual (mm. mês<sup>-1</sup>);

*N'* - precipitação média mensal da série histórica (mm. mês<sup>-1</sup>);

*M'* - média das dez maiores precipitações mensais da série histórica (mm. mês<sup>-1</sup>) e

*X'* - média das dez menores precipitações mensais da série histórica (mm. mês<sup>-1</sup>).

**Quadro 1.** Índice de Anomalia de Chuva - IAC e sua Respectiva Classificação.

Índice de Anomalia de Chuva (IAC)	Classificação da Pluviosidade
$X \geq 4$	Extremamente Chuvoso
$X \geq 2 \text{ e } X < 4$	Muito Chuvoso
$X > 0 \text{ e } X < 2$	Chuvoso
$X = 0$	Sem Anomalia
$X < 0 \text{ e } X > -2$	Seco
$X \leq -2 \text{ e } X > -4$	Muito Seco
$X \leq -4$	Extremamente Seco

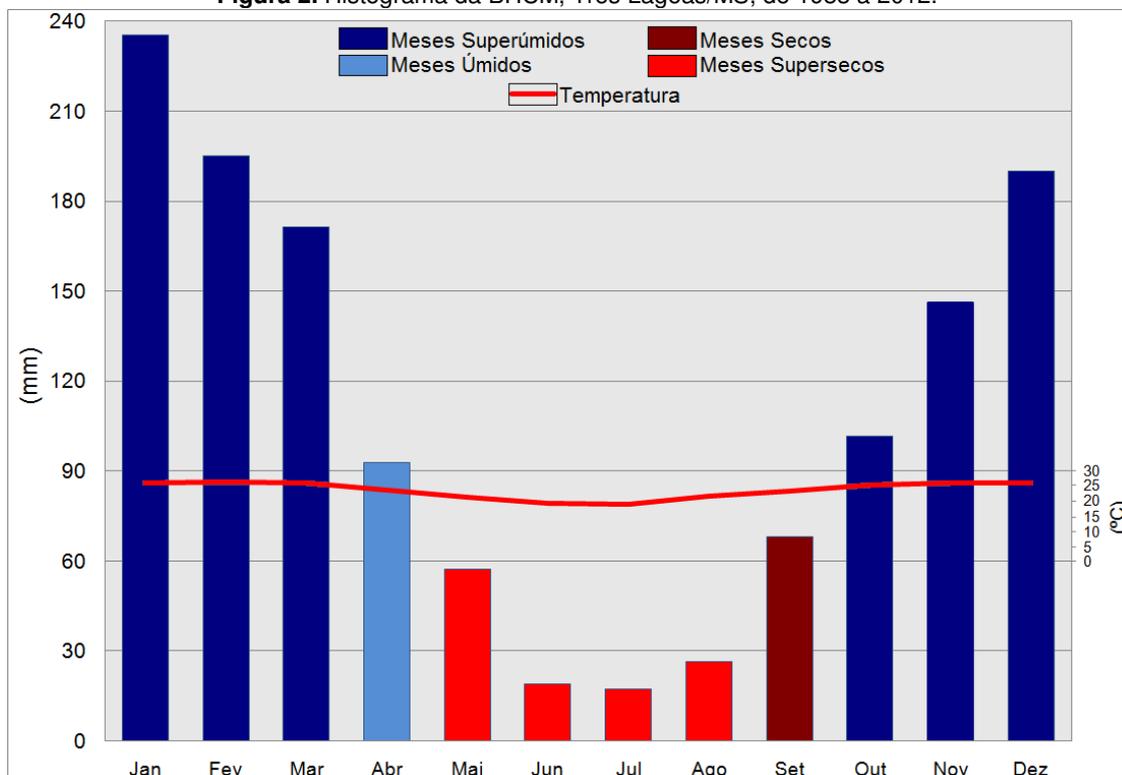
Fonte: Rooy (1965).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se classificar uma localidade, segundo diversos critérios, como tipo climático, como exemplo Koppen, o qual classifica a área de estudo como Aw, tropical com verão chuvoso e

inverno seco ou pela identificação de períodos superúmidos, úmidos, secos e supersecos, conforme histograma, **Figura 2** e **Tabela 1**.

**Figura 2.** Histograma da BHCM, Três Lagoas/MS, de 1983 a 2012.



**Tabela 1.** Períodos Climáticos por Estações do Ano, Conforme Normais Climáticas, no Período de 1983 a 2012.

Estação do Ano	Meses	Temperatura	Pluviosidade Média Mensal (mm)	Porcentagem	Período Climático
<b>Verão</b>	Janeiro	25,9	235,50	17,82	Superúmido
	Fevereiro	26,4	195,20	14,78	Superúmido
	Março	26,1	171,30	12,97	Superúmido
Subtotal da Estação		-	602,00	45,57	-
<b>Outono</b>	Abril	23,9	92,80	7,02	Úmido
	Maio	21,5	57,30	4,34	Superseco
	Junho	19,7	18,90	1,43	Superseco
Subtotal da Estação		-	169,00	12,79	-
<b>Inverno</b>	Julho	19,4	17,40	1,32	Superseco
	Agosto	21,8	26,40	2,00	Superseco
	Setembro	23,5	68,20	5,16	Seco
Subtotal da Estação		-	112,00	8,48	-
<b>Primavera</b>	Outubro	25,2	101,50	7,69	Superúmido
	Novembro	25,8	146,30	11,07	Superúmido
	Dezembro	25,9	190,10	14,40	Superúmido
Subtotal da Estação		-	437,90	33,16	-
<b>Total Ano</b>		-	1.320,90	100,00	-

Nota-se que durante o tratamento dos dados não foram identificados veranicos no verão e na primavera, pois nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Outubro, Novembro e Dezembro,

verificaram-se precipitações superiores a 100 mm, caracterizando como períodos superúmidos, **Figura 2**, concentrando 46% no verão e 33% na primavera, do total de precipitação da BHCM.

O outono abrange 13% da precipitação total da bacia, caracteriza-se pelo início da redução das precipitações, permanecendo apenas o mês de abril, como período úmido e nos meses seguintes de maio e junho, em virtude de brusca redução da precipitação, abaixo de 60 mm mensais e ainda sofrendo elevada evapotranspiração, foram qualificados como supersecos, **Figura 2 e Tabela 1**.

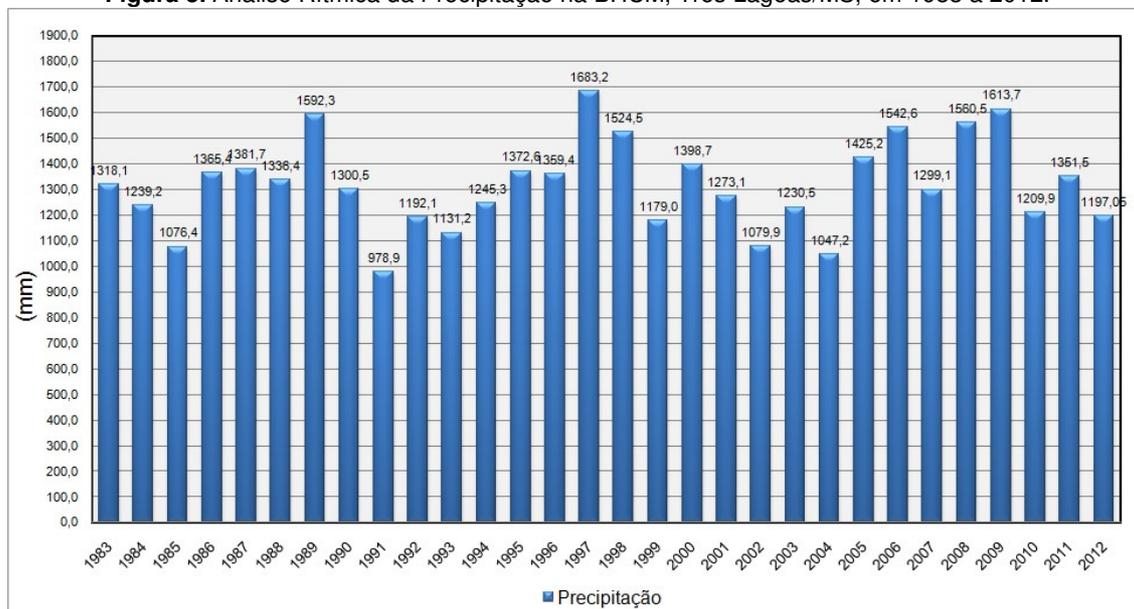
O inverno é a estação mais seca dentre todas, pois concentram apenas 8% da precipitação total da BHCM, fazendo que permaneçam os meses de julho e agosto, como supersecos, com pequeno aumento da precipitação em setembro, este se caracteriza como seco, pois apesar de ter precipitado mais que 60 mm, a linha da temperatura, que representa a evapotranspiração foi superior.

A BHCM possui 6 meses superúmidos e 1 mês úmido, 1 mês seco e 4 meses supersecos. O período chuvoso estende-se de Outubro a Março abrangendo, sobretudo a primavera e o verão, que juntas correspondem 79% da precipitação total. A estação mais fria, onde a mínima 19,4°C e máxima é de apenas 23,5°C e mais seca é o inverno onde as precipitações ficam abaixo dos 90 mm.

Segundo Goulart *et. al.* (2007) os anos com pluviosidade menor do que 100 mm são críticos, ou seja, a pluviosidade é menor ou igual à evapotranspiração. Ainda, de acordo com Goulart *et. al.* (2007), os períodos de baixa precipitação, mas com elevada evapotranspiração, os solos ficam secos, as gramíneas dos pastos ressecadas e empobrecidas e a superfície endurecida e vulnerável a ação dos ventos e de uma ou outra chuva de maior intensidade. Por isso, o início do ano pluviométrico em outubro, se as culturas não forem bem manejadas, as chuvas pegam o solo desprotegido, além de ressecados e desagregados, que facilmente são erodidos e carregados pela ação da água corrente.

A **Figura 3** mostra a precipitação dos anos de 1983 a 2012, considerando os dados do Instituto Nacional de Meteorologia - Inemet de 1983 a 1990 e da Fibria MS Celulose Ltda.

**Figura 3.** Análise Rítmica da Precipitação na BHCM, Três Lagoas/MS, em 1983 à 2012.

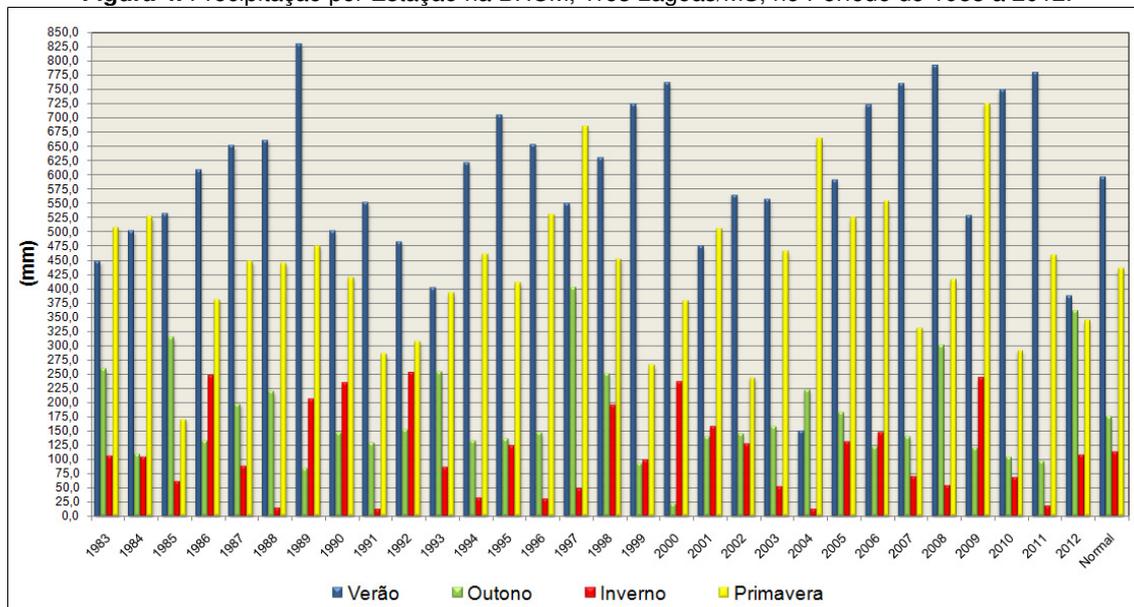


A **Figura 3** apresenta as variações pluviométricas anual na BHCM, entre 1983 a 2012, nota-se que no ano de 1997, ocorreu a maior precipitação dos últimos 29 anos, com 1.683,2 mm, a menor precipitação anual se deu em 1991, com um volume anual de apenas 978,9 mm. Nota-se um ciclo não muito regular, de maiores precipitações, que ocorreram em 1989, 1997 e 2009, com recorrência entre 8 a 12 anos.

A **Figura 4** mostra a precipitação durante as estações de 1983 a 2012, notando-se que na grande maioria dos anos, as estações de verão e primavera são as mais chuvosas.

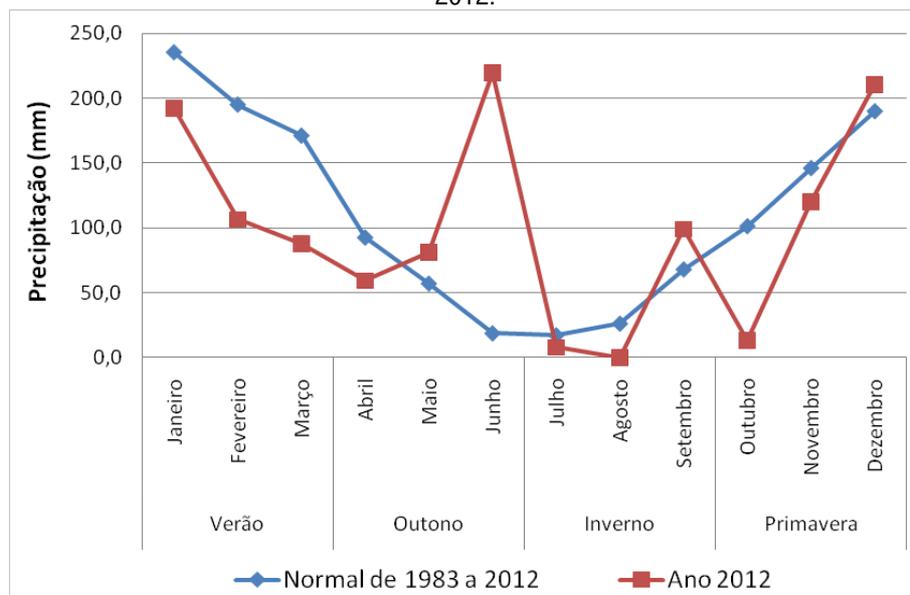
Com relação à normal, percebe-se que no verão, ocorre a maior média pluviométrica, com 602 mm, seguida da primavera, com 437,9 mm, no outono, com 169 mm e o inverno, com 112 mm de precipitação.

**Figura 4.** Precipitação por Estação na BHCM, Três Lagoas/MS, no Período de 1983 a 2012.



Segundo os dados meteorológicos mensurados pela Fibria MS Celulose Ltda.; na bacia do córrego Moeda, pode-se perceber através da **Tabela 2** e **Figura 5** que as médias anuais de 1983 a 2012, e seu desvio em relação ao ano de 2012, mostram que apenas no outono ocorreu desvio positivo e que 2012, obtiveram precipitações inferiores a media das normais em -119,75 mm.

**Figura 5.** Precipitação Mensal e Normal Climatológicas na BHCM, Três Lagoas/MS, no Período de 1983 a 2012.



**Tabela 2.** Precipitação no ano de 2012 e Desvio (mm) em relação à normal de 1983 a 2012 na BHCM, Três Lagoas/MS.

Estações do ano	Meses	Normal de 1983 a 2012	Ano 2012	Desvio (mm)
Verão	Janeiro	235,5	191,78	-43,78
	Fevereiro	195,2	106,43	-88,77
	Março	171,3	87,88	-83,42
	<b>Total Verão</b>	602,0	386,09	-215,91
Outono	Abril	92,8	59,44	-33,36
	Maio	57,3	81,20	+23,90
	Junho	18,9	219,46	+200,56
	<b>Total Outono</b>	169,0	360,10	+191,10
Inverno	Julho	17,4	8,13	-9,27
	Agosto	26,4	0,00	-26,40
	Setembro	68,2	99,06	+30,86
	<b>Total Inverno</b>	112,0	107,19	-4,81
Primavera	Outubro	101,5	13,46	-88,04
	Novembro	146,3	119,89	-26,41
	Dezembro	190,1	210,82	+20,72
	<b>Total Primavera</b>	437,9	344,17	-93,73
	<b>Total</b>	1.316,8	1.197,05	-119,75

O ano de 2012 foi atípico, em relação às normais o verão foi mais seco 215,91 mm, no mês de Junho, normalmente seco, choveu 200,56 mm a mais do que a normal, pois esse mês não é obtido grandes precipitações, ficando a normal em torno de 18,9 mm. Culminado no outono, com aumento de 191,1 mm a mais que a normal.

No inverno ocorreu pequena diminuição da precipitação em relação à normal, com o mês de agosto registrando 0,0 mm, que remontando nessa estação, pequena redução de 4,81 mm. Também na primavera, ocorreu redução das precipitações, totalizando 93,73 mm a menos que a normal. Portanto percebe-se que a maioria dos meses obteve-se índices mais baixos que a precipitação normal, fazendo com que em 2012, ocorresse desvio negativo de 119,75 mm.

Na análise do balanço hídrico, foram considerados os parâmetros, temperatura média, nomograma, correção, evapotranspiração potencial e real, precipitação, armazenamento, alteração, deficiência e excedente hídrico, **Tabela 3 e Figura 6**. Nota-se que na maioria dos meses ocorreu armazenamento de água, apenas nos meses de agosto, setembro e outubro, ocorreu deficiência hídrica.

A evapotranspiração, que consiste na perda de água por evaporação do solo e a transpiração da planta, sendo um elemento climatológico fundamental que corresponde ao processo oposto da chuva (THORNTON, 1948). Teve grande variação em 2012, **Figura 6**. De janeiro a julho, ocorreu armazenamento de água, a partir do mês de agosto, começa período de deficiência hídrica que se estende até novembro, só em dezembro a BHCM volta a ter armazenamento. A maior deficiência ocorreu no mês de outubro e o maior excedente, no mês de junho.

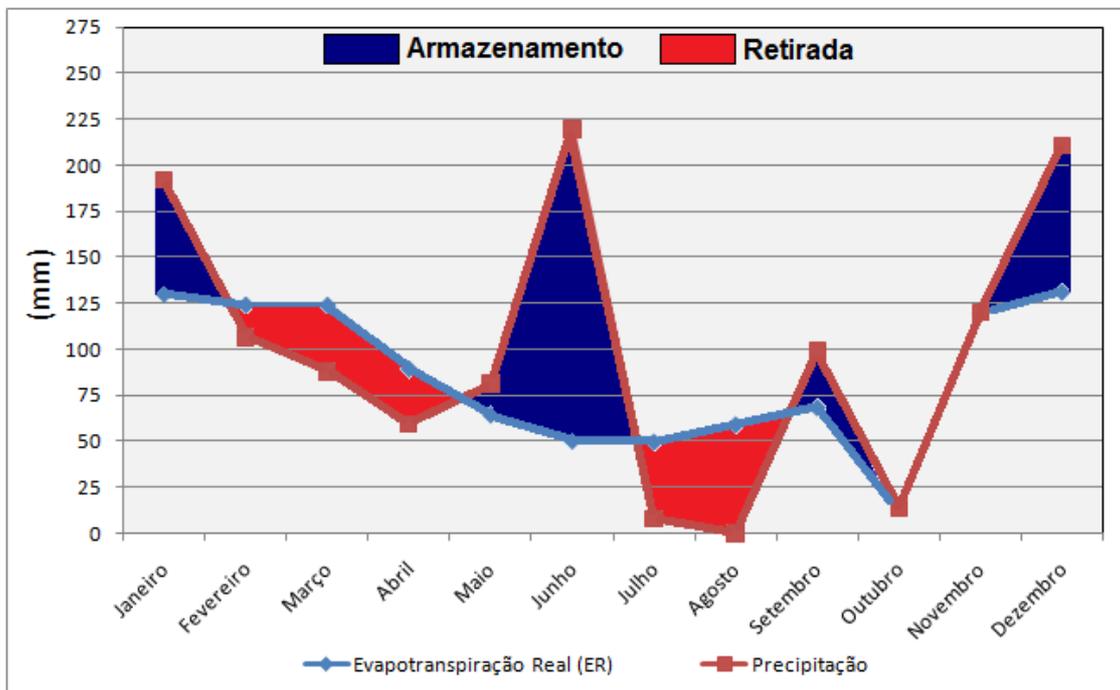
Na análise dos dados de 2012, **Tabela 4 e Figura 7**, obteve-se os Índices de Anomalia de Chuvas (IAC) para cada mês do ano e por fim o IAC do ano de 2012.

No mês de janeiro foi classificado como seco, atingindo -1,17 de IAC, devido há esse mês, em 2012, ter ocorrido uma precipitação menor em relação à normal. Nos meses seguintes, de fevereiro e março, o IAC atingiu a classe muito seco, pois ocorreu uma queda significativa em relação à normal nestes meses, com -2,66 e -3,11 de IAC respectivamente, o que significou ser enquadrada nesta classe.

**Tabela 3.** Balanço Hídrico da Bacia Hidrográfica do Córrego Moeda em 2012.

Meses	Temp. (°C)	Nomograma	Correção	Evapotranspiração Potencial – EP (mm)	Precipitação - P (mm)	P-EP (mm)	Armazenamento. (%)	Alteração (mm)	Evapotranspiração Real – ER (mm)	Deficiência (mm)	Excedente (mm)
Janeiro	25,90	114	1,14	129,96	191,78	61,82	100,00	0,00	129,96	0,00	61,82
Fevereiro	26,40	124	1,00	124,00	106,43	-17,57	82,43	-17,57	124,00	0,00	0,00
Março	26,10	118	1,05	123,90	87,88	-36,02	46,41	-36,02	123,90	0,00	0,00
Abril	23,90	92	0,97	89,24	59,44	-29,80	16,61	-29,80	89,24	0,00	0,00
Mai	21,50	67	0,96	64,32	81,20	16,88	33,49	16,88	64,32	0,00	0,00
Junho	19,70	55	0,91	50,05	219,46	169,41	100,00	66,51	50,05	0,00	102,90
Julho	19,40	52	0,95	49,40	8,13	-41,27	58,73	-41,27	49,40	0,00	0,00
Agosto	21,80	82	0,99	81,18	0,00	-81,18	0,00	-58,73	58,73	22,45	0,00
Setembro	23,50	88	1,00	88,00	68,20	-19,80	0,00	0,00	68,20	19,80	0,00
Outubro	25,20	108	1,08	116,64	13,46	-103,18	0,00	0,00	13,46	103,18	0,00
Novembro	25,80	113	1,09	123,17	119,89	-3,28	0,00	0,00	119,89	3,28	0,00
Dezembro	25,90	114	1,15	131,10	210,32	79,22	100,00	100,00	131,10	0,00	20,78
<b>TOTAL/ MÉDIA</b>	23,70			1170,96	1166,19	-4,77	537,67	0,00	1022,25	148,71	143,94

**Figura 6.** Precipitação e Evapotranspiração Real da Bacia Hidrográfica do Córrego Moeda, Três Lagoas/MS, em 2012.



**Tabela 4.** Classificação do Índice de Anomalia de Chuva da Bacia do Córrego Moeda, Três Lagoas/MS, em 2012.

Meses	Precipitação Média (mm)	Precipitação 2012 (mm)	Índice de Anomalia de Chuva (IAC)	Classificação da Pluviosidade
<b>Janeiro</b>	235,50	191,78	-1,17	Seco
<b>Fevereiro</b>	195,20	106,43	-2,66	Muito Seco
<b>Março</b>	171,30	87,88	-3,11	Muito Seco
<b>Abril</b>	92,80	59,44	-1,89	Seco
<b>Maio</b>	57,30	81,20	1,93	Chuvoso
<b>Junho</b>	18,90	219,46	15,40	Extremamente Chuvoso
<b>Julho</b>	17,40	8,13	-1,74	Seco
<b>Agosto</b>	26,40	0,00	-3,00	Muito Seco
<b>Setembro</b>	68,20	99,06	1,54	Chuvoso
<b>Outubro</b>	101,50	13,46	-4,10	Extremamente Seco
<b>Novembro</b>	146,30	119,89	-1,16	Seco
<b>Dezembro</b>	190,10	210,82	0,70	Chuvoso
<b>Total</b>	1316,80	1197,05	-1,95	Seco

No mês de abril voltou a ser classificada como seco, devido ao seu IAC ter chegado a -1,89, até agora nota-se um começo de ano seco e com índices de IAC todos abaixo de 0,00, já no mês de maio ocorreu a primeira anomalia positiva, atingindo um índice de 1,93, sendo assim, classificada como um mês chuvoso, com relação ao mês de junho, se mostrou extremamente chuvoso, pois obteve uma precipitação muito superior à normal, sendo classificada desta forma, com IAC de 15,40, ou seja, muito acima do considerado normal, ou sem anomalia.

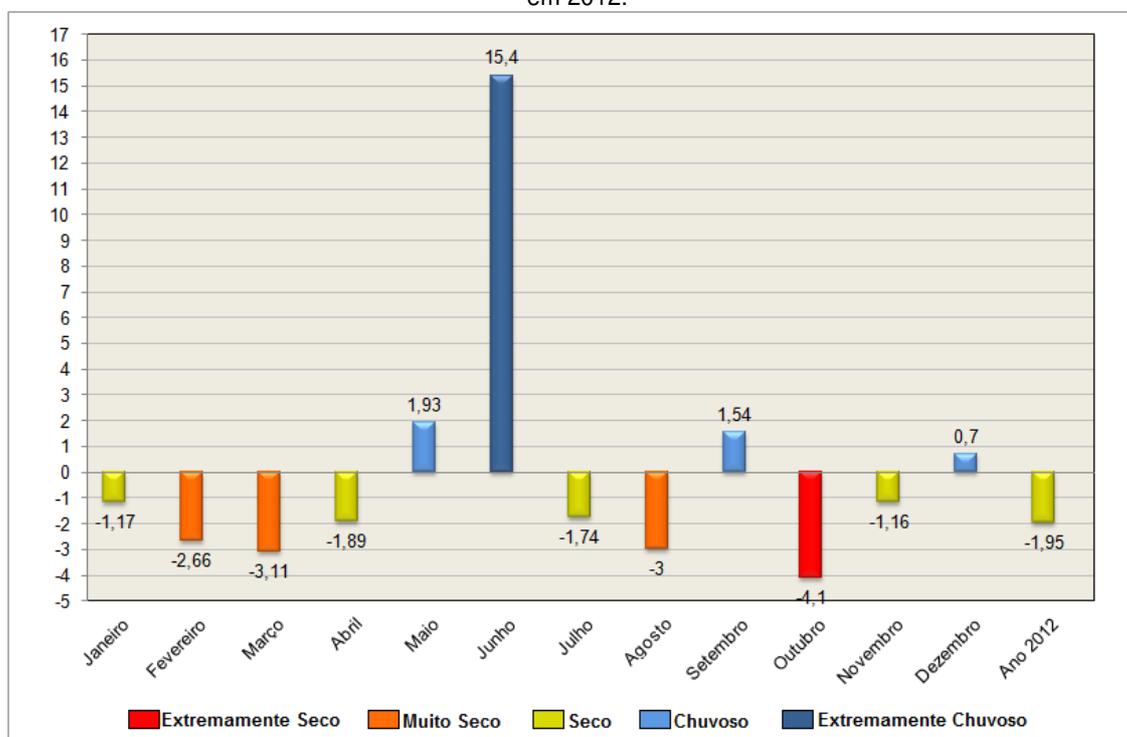
Sendo o oposto de junho, julho apresentou uma queda na precipitação do ano de 2012, atingindo um IAC de -1,74 sendo classificada como mês seco, onde sua precipitação normal já

é baixa, mas no ano analisado chegou a números ainda menos expressivos de chuvas, assim como também ocorreu em agosto, onde não ocorreu precipitação, ou seja, uma IAC significativa de -3,00, chegando a ser classificada como muito seco, apenas não foi classificada como extremamente seco, pois devido a sua normal já ser de baixa pluviosidade, a precipitação no ano de 2012 não obteve grande variação.

O mês de setembro foi classificado como chuvoso com o IAC chegando a 1,54, sendo assim classificada, pois ocorreu um ligeiro aumento nas precipitações, logo após, o mês de outubro devido à sua queda significativa das precipitações, obteve a pior classificação dentre os meses analisados, pois se enquadrou na classe extremamente seco aonde o IAC chegou à -4,10.

Em novembro a precipitação continuou abaixo da média, mas com um aumento em sua quantidade, sendo assim, foi classificada como seco, com o IAC chegando a -1,16, pois mesmo alcançando 119,89 mm de precipitação, não atingiu a quantidade de chuvas da normal, que é de 146,30 mm. Já o mês de dezembro obteve um ligeiro aumento em relação à normal, sendo classificada como mês chuvoso, com o IAC de 0,70.

**Figura 7.** Índice de Anomalia de Chuva com suas Respectivas Classificações na BHCM, Três Lagoas/MS, em 2012.



No ano analisado, percebe-se que ocorre maior numero de meses com IAC abaixo do limite da sem anomalia, ou seja, 0,00 de índice, como foi notado na **Figura 7**, 8 meses se encontraram nesta situação, deles, 1 foi classificado como Extremamente Seco (Outubro), 3 foram classificados como Muito Seco (Fevereiro, Março e Agosto) e 4 foram classificados como Seco (Janeiro, Abril, Julho e Novembro). E os quatro acima, destaca-se junho, com a maior dentre todas as anomalias, com 15,4 de índice. A menor anomalia ocorreu em dezembro, com apenas 0,3.

## CONCLUSÕES

A preservação ou o uso, ocupação e manejo sustentável das bacias hidrográficas tem influência direta na elevação ou diminuição da qualidade de vida da sociedade e na qualidade do sistema natural, esta pesquisa foi feita com base nesta premissa.

O entendimento da dinâmica climática, sobre tudo das precipitações, temperatura e outras variáveis relacionadas ao balanço hídrico, aqui tratado neste artigo, propiciam informações

fundamentais para o planejamento, em especial na elaboração de prognósticos de impactos e de medidas mitigadoras ou mesmo de planos de manejos em unidades de conservação.

Além da vegetação e outros elementos, a distribuição irregular das precipitações desempenha influência direta na quantidade de escoamento superficial e subterrâneo de uma bacia hidrográfica, gerando consecutivo excesso ou déficit de água ao nível das raízes, que por sua vez reflete nas atividades produtivas, sobre tudo rurais.

Com relação à temperatura, esta proporcionalmente ligada aos índices de evapotranspiração, indicando assim, a disponibilidade energética do sistema natural, que retira umidade/água do ambiente e conseqüente demanda hídrica, que deve sempre ser levada em consideração, em atividades produtivas.

Ficou evidenciado que no ano de 2012, na BHCM, ocorreram variações significativas das precipitações, em relação às normais, pois este foi considerado seco e em 8 meses apresentaram anomalia negativa de chuvas e em apenas 4 meses, foi constatada anomalia positiva. O que levou a classificação final do ano, em seco, onde o índice de anomalia de chuva atingiu -1,95, que corresponde à precipitação anual inferior a normal em 119,75 mm. Destacando-se os meses de junho, precipitou 219,46 mm, enquanto a normal era apenas de 18,90 mm, IAC de +15,40, fenômeno este chamado popularmente de veraneio ou janeirinho, e foi classificado como extremamente chuvoso, e o mês de outubro, que registrou apenas 13,46 mm, enquanto que a normal era de 101,50 mm, IAC de -4,10, classificado como extremamente seco. Informações estas que complementam o balanço hídrico, que mensurou em junho um excedente de 102,9 mm, que resultou em inundações e erosões, e em outubro, deficiência de 103,18 mm, que provocou a necessidade de complemento alimentar para o gado bovino e necessidade de irrigação por caminhos pipa para os hortos de eucalipto, com plantios de eucalipto, com idades inferiores a 6 meses.

Portanto, conclui-se que o balanço hídrico, quanto o Índice de Anomalia de Chuva (IAC), apresentam bons resultados, já o histograma, que ao considerar, sem correlação, a temperatura, como sendo a linha de evapotranspiração, apresenta informações genéricas, sem grande precisão, que são obtidas no balanço hídrico e no IAC. Contudo, o histograma aponta que a estação seca é bem definida, segundo as normais e estende-se de maio a setembro, e que junho é o mês mais seco da BHCM.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERGAMASCHI, H. et al. **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 125p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.
- BOTELHO, R. G. M. & SILVA, A S., 2004. **Bacias Hidrográficas e Qualidade Ambiental**. IN: Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Antônio Carlos Vitte & Antônio José Teixeira Guerra (Org.). Rio de Janeiro, Bertrand.
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S. de; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA C.C.F. - **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos, Junho de 2001 (INPE 8454-RPQ/722).
- FIGUEROA, S.N.; NOBRE, C.A. **Precipitation distribution over Central and Western tropical South America**. *Climanálise*, 5: 36-45, 1989.
- GOULART, H. R. et al. **Condicionantes Climáticos e degradação dos solos no Extremo Oeste Paulista: Arenização?**. Departamento de Geografia: UNESP, Presidente Prudente, 2007. Disponível em: <<http://www4.fct.unesp.br/docentes/geo/joaolima/>> Acesso em 15 Out. de 2013.
- INTERNATIONAL PAPER. **Estudo de impacto ambiental: fábrica de Três Lagoas**. Três Lagoas: IP, 2006. 981 p.
- PEREIRA, A. R. et al. **Evapotranspiração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.

ROOY, M. P. van. **A Rainfall Anomaly Index Independent of Time and Space**. *Notos*, v.14, 43p. 1965.

SEPLAN, **Atlas Multirreferencial**. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE, 1990.

THORTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. **Publications in Climatology**, Centerton, v.3, n.10, p.1-104, 1955.

VITAL, M. H. F Impactos ambientais de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.14, n.28, p.235-276, 2007.