



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
ENGENHARIA AMBIENTAL



IVANILSON BENTO LEITE

**Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha  
a montante da cidade de Uberlândia - MG**

UBERLÂNDIA

2020

IVANILSON BENTO LEITE

**Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha  
a montante da cidade de Uberlândia - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental

Área de concentração: Recursos Hídricos

Orientador: Carlos Eugênio Pereira

Uberlândia

2020

IVANILSON BENTO LEITE

## **Balanço hídrico na Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha a montante da cidade de Uberlândia - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental

Área de concentração: Recursos Hídricos

Uberlândia, 24/09/2020

BANCA EXAMINADORA:

---

Professor Dr. Carlos Eugênio Pereira – Engenheiro Civil - UFU

---

Professor Dr. Hudson de Paula Carvalho – Agrônomo - UFU

---

Técnica M.a. Márcia Regina Batistela Moraes – Agrônoma - UFU

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo estímulo, carinho e compreensão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças, saúde, paciência e sabedoria para enfrentar todas as dificuldades.

Aos meus pais, por todo amor, incentivo e orações.

Agradeço em especial, ao Professor Carlos Eugênio Pereira, e demais professores da Universidade Federal de Uberlândia, por toda sua generosidade, empenho e auxílio para que eu pudesse elaborar e concluir esse trabalho.

Agradeço aos meus amigos de caminhada, e todas as pessoas que de alguma forma me estenderam a mão e não me deixaram desanimar.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.  
Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós  
ignoramos alguma coisa.”  
(FREIRE, 2002, p. 69)

## RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar a capacidade hídrica do alto curso do Rio Uberabinha através da realização do seu balanço hídrico. A área de estudo encontra-se localizada dentro dos municípios de Uberlândia e Uberaba, mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, oeste do estado de Minas Gerais. Os dados meteorológicos e hidrológicos necessários neste estudo foram obtidos do INMET e HIDROWEB – ANA. Foram utilizados dados de precipitação, vazão e evapotranspiração. A partir da vazão, da precipitação e da evapotranspiração foi estimada a reserva, ou seja, o quanto choveu na região subtraído da quantidade escoada por meio dos córregos, riachos e a quantidade evapotranspirada, obtida por meio da evapotranspiração de referência. Os resultados obtidos revelaram o que já era esperado para região, onde há estações bem definidas com chuvas intensas podendo chegar até aos 1600 mm principalmente dos meses de outubro a março. Contudo, há também estações onde o volume de chuvas são tão baixos que chegam a ocasionar escassez hídrica em algumas regiões, principalmente de abril a setembro. Foi possível observar que mesmo com uma disponibilidade significativa de estações de monitoramento na região, tanto fluviométricas como pluviométricas, a maioria encontram-se fora de operação ou desativadas o que dificulta um acompanhamento mais detalhado e a obtenção de dados com qualidade e quantidade satisfatórias.

**Palavras-chave:** Uberabinha. Precipitação. Vazão. Evapotranspiração. Escassez hídrica.

## ABSTRACT

The present study aimed to evaluate a high level water capacity of the Uberabinha river through the execution of its water balance, a study area located in the municipalities of Uberlândia and Uberaba, in the Triângulo Mineiro region, west of the state of Minas Gerais. The data used during the study were collected with the aid of the hydrology laboratory UFU, through INIMET and HIDROWEB - ANA, as well as the purchase, leakage and reference evapotranspiration data were acquired, where these were reorganized and worked for use in groups to perform the calculation of the reserve and the accumulated volume. To calculate the reserve that was used for the capture, that is, how much it cost in the region minus the limited quantity through streams, streams and an evaporated quantity used through reference evapotranspiration. The results obtained revealed what was already expected for the region, where there are well-monitored stations with intense gloves that can reach up to 1600 mm, mainly in the months of October to March, but they are also stations where the volume of gloves is the lowest that water scarcity occasionally arrives in some regions, mainly from April to September.

**Keywords:** Uberabinha. Precipitation. Flow rate. Evapotranspiration. Water scarcity.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Localização da Bacia do Rio Uberabinha.....	17
Figura 2 –	Esquema do Inverso Ponderado das Distâncias.....	20
Figura 3 –	Esquema do Inverso Ponderado das Distâncias com as respectivas distâncias entre o ponto de interesse $X_0$ e os pontos amostrados.....	20
Figura 4 –	Representação esquemática da área de influência do Método de Thiessen.....	23
Gráfico 1 –	Meses com volume de reserva e meses em escassez hídrica.....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Coordenadas das Estações Automáticas.....	18
Tabela 2 –	Coordenadas das Estações Meteorológicas.....	18
Tabela 3 –	Coordenada da Estação Fluviométrica.....	19
Tabela 4 –	Aplicação do Método do Inverso Ponderado das Distâncias.....	21
Tabela 5 –	Cálculo da Reserva e do Volume Acumulado.....	24
Tabela 6 –	Comparativo entre reserva e escassez hídrica nos anos de 2011 e 2012.....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
ONU	Organização das Nações Unidas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IAEA	Agência Internacional de Energia Atômica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
BHU	Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha
UPGRH – PN2	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
SIAM	Sistema Integrado de Meio Ambiente
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
QGIS	Sotware de Sistema de Informação Geográfica

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.OBJETIVO.....</b>	<b>13</b>
<b>3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
<b>4.METODOLOGIA.....</b>	<b>166</b>
4.1.Área de estudo.....	16
4.2.Estações meteorológicas utilizadas.....	18
4.3. Dados de evapotranspiração de referência.....	19
4.3.1.Método do inverso ponderado das distâncias para as estações Glória, Uberlândia, Patrocínio e Sacramento.....	19
4.4.Dados de precipitação (Uberlândia, Uberaba, Santa Juliana, Veríssimo).....	21
4.4.1 Método de thiesen.....	22
4.5.Dados de vazão.....	23
4.6.Determinação da reserva e do volume acumulado.....	23
<b>5.RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>24</b>
5.1.Avaliação do balanço hídrico.....	24
<b>6.CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>
<b>APÊNDICE A – VAZÕES MENS AIS EM MM.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE B – DADOS FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE C – POLÍGONOS DE THIESSEN.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE D – RESERVA DE ÁGUA VERSOS NÚMERO DE DIAS ESTUDADOS.....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE E – ÁREA DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS.....</b>	<b>65</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A escassez hídrica que afeta algumas regiões do Brasil nos últimos anos tem como principal motivo a falta de um plano de gerenciamento adequado, que conciliada a uma má distribuição espacial e temporal das precipitações, geram os problemas de disponibilidade de água. A falta de planejamento, criação de políticas de crescimento populacional e exploração de bacias hidrográficas, ignorando ou menosprezando os aspectos ambientais, estão entre os pontos negativos não abordados dentro da gestão hídrica.

A água, essencial para a manutenção da vida e utilizada para os mais diversos fins pela sociedade, é um recurso renovável, porém finito (MANCUSO; SANTOS, 2003). Estima-se que a quantidade de água no planeta foi sempre constante, porém o uso sem planejamento acaba por comprometer a disponibilidade desse recurso, sendo importante destacar que a maior parte está acumulada nos mares e oceanos. De toda a água existente, aproximadamente 2,5% é doce, sendo que, dessa parcela, as águas superficiais encontradas nos rios e lagos representam 0,3% e as águas subterrâneas 30% (REBOUÇAS et al., 1999). Ademais, a água não está distribuída de forma igualitária pela superfície terrestre, sendo um recurso escasso em diversos locais. No Brasil, cerca de 80% do volume de água está concentrado na região amazônica Agência Nacional de Águas (ANA, 2020), distante dos principais centros urbanos, locais que já sofrem as consequências do mau planejamento de uso da água.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2016), o consumo mundial de água tem aumentado em uma proporção maior do que o dobro do crescimento populacional. Se este padrão for mantido, estima-se que o consumo alcance 75% das reservas hídricas do planeta em 2025, podendo atingir 90% se a demanda nos países em desenvolvimento igualar a dos países desenvolvidos. A escassez hídrica já afeta aproximadamente um bilhão de pessoas, que necessitam de um acesso mínimo à água, considerando o consumo de vinte litros por pessoa diariamente a uma distância de captação não superior a mil metros (ONU, 2016). Nas duas regiões, mas com destaque para o sudeste, que até então se apresentava imune à estiagem severa, houve uma diminuição drástica no volume armazenado em seus principais reservatórios de abastecimento de água, isso em função do atendimento às demandas de água dos diversos usos. Segundo a análise das estações pluviométricas, em 2017 as reservas hídricas do São Francisco e do Atlântico Sudeste, onde mais se concentram estações, foram consideradas entre as 3 piores já registradas no histórico de monitoramento (ANA, 2018).

A indisponibilidade de água com qualidade para os diversos usos, traz consequências diretas no cotidiano da população e na economia do país, passando a exigir um planejamento

mais eficaz por parte dos órgãos gestores das águas em busca de medidas emergenciais e estruturantes, não só nos pontos de captação, mas também nos cursos de água que abastecem tais pontos, além do aperfeiçoamento das políticas de gestão de recursos hídricos no Brasil.

A medida que o desenvolvimento do setor agrícola e industrial avança pelo país a gestão dos recursos hídricos torna-se cada vez mais importante. Em Minas Gerais não tem sido diferente. É dada ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) a competência pela gestão desse recurso, possibilitando que todos os usuários tenham direito de uso, sem a geração de conflitos entre usuários e sem comprometer o curso hídrico. O manual de outorga 2010 diz que a correta aplicação do instrumento da outorga é mais do que um ato de regularização ambiental, destinado à disciplinar a demanda crescente das águas superficiais e subterrâneas entre os diversos usos concorrentes, e ainda indicar aos usuários de recursos hídricos a necessidade da adoção de práticas modernas e conservacionistas. Ainda no manual de outorga encontra-se de forma detalhada orientações sobre os usos da água passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos e os usos que independem de outorga (MANUAL DE OUTORGA, 2010).

A intensa utilização, e a falta de planejamento do uso dos recursos naturais geram como consequências diversos impactos sobre o meio ambiente. Conseqüentemente, em função da exploração cada vez mais intensa desses recursos pelo ser humano, é essencial que sejam constantemente realizados estudos com o objetivo de avaliar as condições ambientais de determinados locais frente a ocupação antrópica. Neste contexto, está inserida a Bacia do Rio Uberabinha, que vem sofrendo modificações em função da intensa exploração de seus recursos naturais, principalmente, a partir da década de 1970 quando houve o desenvolvimento de programas do governo federal voltados a aplicação de melhorias na região.

## **2 OBJETIVO**

O presente trabalho teve como objetivo estimar a disponibilidade hídrica superficial em um trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha, por meio do balanço hídrico, nos anos de 2011 e 2012.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH instituída pela lei N° 9.433, de 8 de janeiro de 1997, conhecida como a lei das águas do Brasil, possui um objetivo central que é o de “assegurar a atual e às futuras gerações a disponibilidade de água necessária e em padrões de qualidade e quantidades adequadas aos respectivos usos”, visando ainda a prevenção e defesa contra os eventos hidrológicos críticos e o desenvolvimento sustentável, através da utilização racional e integrada dos recursos hídricos (PNRH, 1997). Neste sentido a disponibilidade hídrica refere-se à qualidade e quantidade adequadas para o uso, sendo que estas duas características são de fundamental importância para o desenvolvimento agrícola e, conseqüentemente, econômico e social (Santos et al., 2012). O Brasil apresenta a maior disponibilidade de recursos hídricos renováveis do planeta ( $8.233 \text{ km}^3 \text{ ano}^{-1}$ ). Porém, a grande desigualdade na distribuição dos recursos no país o transfere para o 25º lugar quando a análise se refere à disponibilidade hídrica social ( $43.487 \text{ m}^3 \text{ (hab. ano)}^{-1}$ ) (BORGHETTI, BORGHETTI, & ROSA FILHO, 2011).

Uma das principais alterações na Constituição Federal de 1988 foi a extinção de domínio privado das águas em território brasileiro. A Constituição demarcou ainda as competências legislativas, delegando à União, de acordo com o artigo 22, a competência privativa para legislar sobre águas e energia. Foram assegurados aos Estados, Municípios, Distrito Federal e órgãos da administração direta da União, uma participação no resultado da exploração de recursos hídricos para a produção de energia elétrica (art. 20, § 1º da CF) (POMPEU, 2006). Os estados passaram a legislar sobre as águas superficiais localizadas em seu território, ou seja, que apresentem suas nascente e foz dentro do mesmo estado e sobre as águas subterrâneas.

A ONU utiliza como indicador de disponibilidade hídrica o quociente entre a vazão média anual e a população residente, apesar deste não expressar a real disponibilidade de água na bacia (ONU 2016). Neste sentido, o Brasil é considerado rico, com uma disponibilidade de  $33 \text{ mil m}^3 \text{ (hab.ano)}^{-1}$  distribuída nas doze regiões hidrográficas (ANA, 2005).

Segundo Tundisi (2003), as características essenciais de qualquer volume de água, são a sua instabilidade e mobilidade, que somadas aos componentes sólidos, líquidos e gasosos, são parte do ciclo dinâmico e natural da água conhecida como ciclo hidrológico. Rodrigues e Mediondo (2013) afirmam que o ciclo hidrológico representa o conjunto complexo de processos físicos que envolvem a circulação e movimentação de água na superfície terrestre e na atmosfera. O ciclo hidrológico ainda é definido por Tucci e Braga (2003) como um

processo obstinado, em que a água passa do estado líquido para vapor pela evaporação de reservas superficiais e dos oceanos, movendo-se para o interior dos continentes por meio das massas de ar úmido e ocasionando precipitações que variam com as condições topográficas locais.

O balanço hídrico corresponde à aplicação do princípio de conservação de massa em um determinado volume de controle, que pode ser uma bacia hidrográfica, um reservatório ou outro sistema delimitado artificialmente. Dentre as diversas variáveis do balanço hídrico, a precipitação e a vazão são as mais frequentemente medidas, com medições relativamente fáceis, em contraposição à evapotranspiração, que é de mais onerosa e de difícil medição (Tucci, (1997) e Brutsaert, (1982)). Habitualmente a precipitação e a vazão são medidas de forma direta, outros componentes como a evapotranspiração potencial e real são estimados através de diversas fórmulas. Tais balanços são normalmente realizados com periodicidade, por exemplo, diária ou mensal (Wahnfried, 2005).

Toda água que se desloca da atmosfera rumo ao solo, seja na forma líquida ou sólida pode ser definida como precipitação. Os principais tipos de precipitação são as chuvas, garoa, neve e o granizo (Pinto et al., 1996). Neste sentido a intensidade, duração e frequência da precipitação influenciarão diretamente na erosão do solo devido ao impacto das gotas e pelo escoamento superficial produzido (Pruski, 1990). A precipitação também pode ser um fator dependente da temperatura. Neste contexto, ao analisar vários dados produzidos na Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), Dansgaard (1964) mostrou que a temperatura é o principal parâmetro que determina os valores isotópicos da precipitação. A composição da precipitação depende da temperatura na qual a água oceânica é evaporada e da temperatura de condensação em que as nuvens e a chuva (ou neve) são formadas.

Os processos hidrológicos em uma bacia hidrográfica possuem duas direções de fluxo, podendo ser: vertical, representado pela precipitação e evapotranspiração, e horizontal, representado pelo escoamento. Neste sentido a vegetação possui papel fundamental em todo o processo hidrológico da bacia hidrográfica, principalmente na interceptação das gotas de chuva e evapotranspiração, atuando, indiretamente, em todas as fases do ciclo (Tucci e Clarke, 1997).

A bacia de drenagem é apropriada para estudos hidrológicos, já que pode ser considerada como sendo um sistema aberto, onde ocorre a drenagem de água, de sedimentos e de material dissolvido para um único ponto. As bacias hidrográficas oferecem praticidade e simplicidade para a aplicação de balanço hidrológico e de modelos de estudo de recursos hídricos (Soares, 2008).



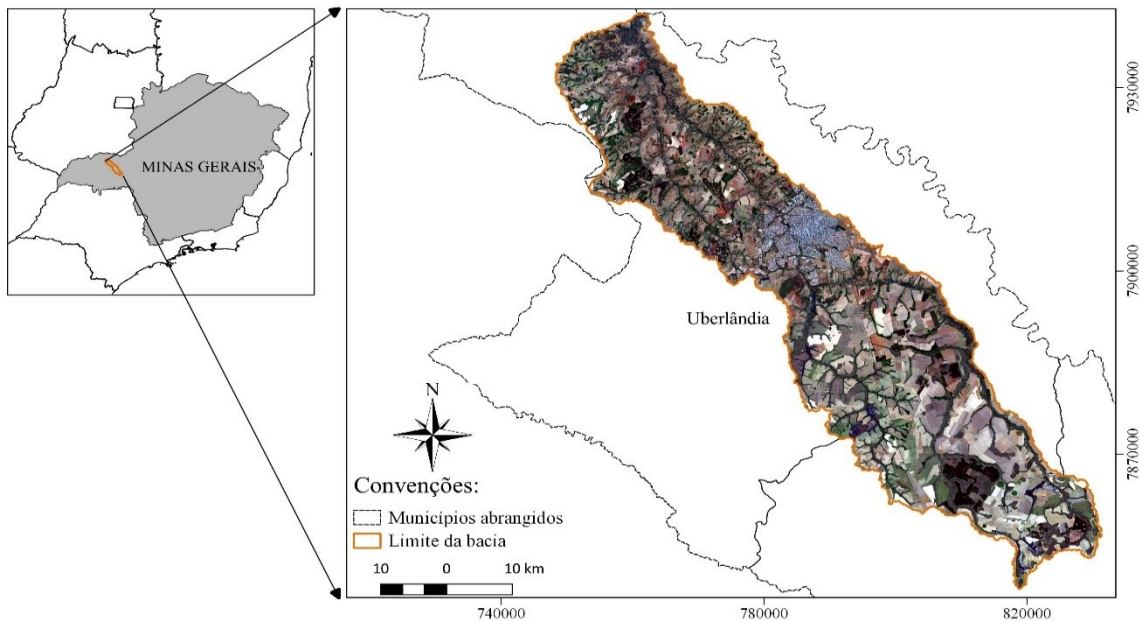
Para Andreozzi (2005) a adoção da bacia hidrográfica, como unidade de planejamento para água é dado em função das unidades político-administrativas não responderem de maneira satisfatória às demandas sociais, sendo necessário que a sociedade buscasse alternativas nas quais pudessem intervir na organização local para as realizações imediatas. O autor destaca ainda que as bacias, além de unidades de planejamento, passam a constituir “unidades político-administrativas de gestão e planejamento que possuem um ordenamento territorial próprio, principalmente quando o comitê atua de forma direta, assumindo um desempenho que deveria ser do estado”. Além de Andreozzi (2005), Pompeu (2006) destaca que para a gestão dos recursos hídricos a bacia hidrográfica é sempre um território com todos os seus complementos ambientais, sanitários, econômicos, sociais, culturais, vegetais, animais e minerais, entre os quais a água, que configura o elemento que mais possibilita a existência dos seres vivos, ao mesmo tempo em que é parte de um todo, não podendo ser considerada isoladamente.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1. Área de Estudo**

A bacia hidrográfica do rio Uberabinha localiza-se na porção noroeste do município de Uberaba e sudeste do município de Uberlândia, na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba oeste do estado de Minas Gerais (Figura 1). Segundo o sistema de classificação de Köppen (1918), o clima da região é do tipo Aw, ou seja, tropical típico com estação seca bem definida, apresentando excesso de chuvas no verão e moderado déficit hídrico no inverno, com média de precipitação de 1600 mm por ano.

Figura 1 - Localização da bacia do Rio Uberabinha. Mapas digitais do IBGE 29/06/2016, composição colorida com imagens do Landsat8 12/10/2017, órbita/ponto 221/073, bandas 2, 3 e 4. SIRGAS 2000 / UTM zona 22S.



Fonte: Organizado por Rudmir R. C. F., 2019.

A nascente do Rio Uberabinha encontra-se próxima a um local denominado Fanecos, no município de Uberaba e deságua no baixo curso do rio Araguari atravessando o município de Uberlândia no sentido sudeste - noroeste. Esse rio separa os municípios de Uberlândia e Tupaciguara, numa extensão aproximada de 118 km (BERNARDES, 2007). Tem como seus principais afluentes o rio das Pedras e os ribeirões Bom Jardim e Beija-Flor, localizados na margem esquerda.

A bacia em estudo constitui-se no manacial responsável pelo abastecimento urbano de Uberlândia, cujo efetivo populacional estimado em 2020 foi de 699.097 habitantes de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como também para o equilíbrio ambiental da região.

Destaca-se a dificuldade na obtenção dos dados precipitação e evapotranspiração uma vez que, embora haja um número de estações tanto pluviométrica como fluviométrica consideráveis, a maioria encontra-se atualmente em desuso ou recebendo certas modificações e melhoramentos.

## 4.2 Estações meteorológicas utilizadas

Os dados utilizados durante o estudo foram obtidos por diferentes fontes. Primeiramente, foi realizada uma pesquisa geral, visando a identificação das estações pluviométricas e fluviométricas localizadas dentro ou próximo a área em estudo, utilizando o Sistema Integrado de Meio Ambiente – (SIAM). Após a localização das estações foi verificado quais estações se encontram ativas e em condições de fornecer dados para pesquisa. Como são três tipos de dados, cada um foi obtido de uma maneira específica, sendo:

- Dados de evapotranspiração de referência (Glória, Sacramento, Patrocínio e Uberlândia): Obtidos por meio do Laboratório de Meteorologia e Climatologia Ambiental - CliMA do Instituto de Ciências Agrárias da UFU. A localização exata dessas estações está descrita na Tabela 1. Vale ressaltar que a Estação Meteorológica da Fazenda Experimental Glória – UFU com coordenadas -18,960458 e -48,204764 foi utilizada também, mas como não é do INMET, não consta na Tabela 1.

Tabela 1 – Coordenadas das estações automáticas.

<b>ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS INMET</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>LATITUDE</b>	<b>LONGITUDE</b>	<b>NOME</b>
<b>86776</b>	- 18, 917072	- 48, 255657	UBERLÂNDIA
<b>86778</b>	- 18, 996684	- 46, 985935	PATROCÍNIO
<b>86795</b>	- 19, 875271	- 47, 434102	SACRAMENTO

Fonte: Hidroweb, autor.

- Dados de precipitação (Veríssimo, Uberlândia, Uberaba e Santa Juliana): Obtidos a partir do HIDROWEB - ANA e a localização apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Coordenadas das estações meteorológicas.

<b>ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>LATITUDE</b>	<b>LONGITUDE</b>	<b>NOME</b>
<b>1848006</b>	- 18, 917000	- 48, 256000	UBERLÂNDIA
<b>1848003</b>	- 19, 673100	- 48, 309700	VERÍSSIMO
<b>1770001</b>	- 19, 318000	- 47, 526083	SANTA JULIANA
<b>1947016</b>	- 19, 766700	- 47, 933333	UBERABA

Fonte: Hidoweb, autor.

- Dados de vazão (Uberlândia): Obtidos a partir do HIDROWEB - ANA, com coordenadas mostradas na Tabela 3.

Tabela 3 – Coordenada da estação fluviométrica.

<b>ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>LATITUDE</b>	<b>LONGITUDE</b>	<b>NOME</b>
<b>60385000</b>	- 18, 917000	- 48, 256000	FAZENDA LETREIRO

Fonte: Hidroweb, autor

### 4.3 Dados de evapotranspiração de referência

Para a obtenção dos dados de evapotranspiração de referência foram utilizadas quatro estações, localizadas nas cidades de Sacramento, Patrocínio e Uberlândia, sendo uma delas a estação presente no Campus Glória da UFU de responsabilidade do Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental – CliMA - UFU. Mesmo com disponibilidade significativa de estações de monitoramento, a distribuição espacial destas não é uniforme, assim, foram encontradas regiões totalmente carentes de dados e, além disso, suas séries históricas apresentam interrupções ao longo do período monitorado. Por fim, como o objetivo era fazer a modelagem hidrológica da área em estudo, foi aplicado o Método do Inverso Ponderado das Distâncias visando o preenchimento de ausências ou falhas nos registros dos dados de evapotranspiração.

Os dados de evapotranspiração de referência (obtidos em laboratório pelo método de Penman-Monteith) foram coletados das estações meteorológicas de superfície automática (Instituto Nacional de Meteorologia – (INMET)), estas são compostas de uma unidade de memória central ("data logger"), ligada à vários sensores dos parâmetros meteorológicos (pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento, etc), que integra os valores observados minuto a minuto e os disponibiliza automaticamente a cada hora.

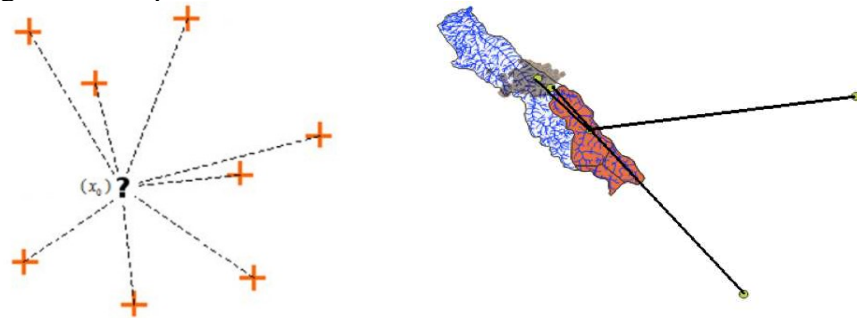
#### 4.3.1 Método do Inverso Ponderado das Distâncias para as Estações Glória, Uberlândia, Patrocínio e Sacramento

Segundo Girardi et al. (2013) e Silva (2011), este método pode ser utilizado para interpolar a estimativa do comportamento espacial e temporal de um determinado dado climatológico. Tal método consiste em utilizar os pontos amostrados que estejam próximos a um ponto a ser estimado, sendo sua contribuição proporcional ao inverso de sua distância (SOARES, 2000), ou seja, quanto mais perto, maior a influência na estimativa do dado. Os

autores Girardi et al. (2013) e Silva (2011) dizem ainda que o método do Inverso Ponderado das Distâncias faz basicamente uma estimativa, por meio de uma interpolação determinista, do valor da variável em estudo, de um ponto amostrado para um ponto não amostrado, permitindo a construção de uma nova série de dados a partir de um conjunto de dados já conhecidos. Neste estudo, os dados das quatro estações foram realocados para um único ponto, situado na região mais central da área de estudo. O cálculo do novo conjunto de dados foi realizado aplicando-se o método descrito entre o ponto em amostragem e os pontos de valores conhecidos conforme a Equação 1.

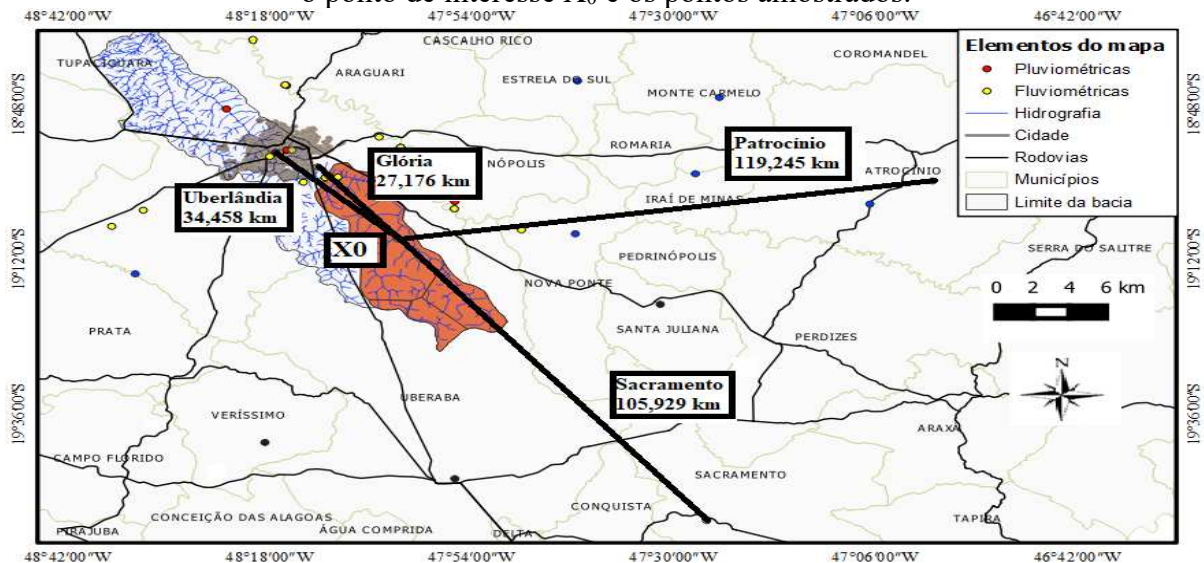
Para um melhor entendimento do Método do Inverso Ponderado das Distâncias a Figura 2 apresenta um esquema do método, onde o valor de  $X_0$  é ponderado pelo inverso das distâncias de cada uma das amostras vizinhas, sendo o  $X_0$  denotado como ponto central na bacia, sendo este o centróide da bacia. A Figura 3 mostra os dados de aplicação deste método para a bacia estudada.

Figura 2 – Esquema do Inverso Ponderado das Distâncias.



Fonte: Adaptada de Mitas & Mitasova (1999).

Figura 3 – Esquema do Inverso Ponderado das Distâncias com as respectivas distâncias entre o ponto de interesse  $X_0$  e os pontos amostrados.



Fonte: O autor.

O Método do Inverso Ponderado das Distâncias é apresentado na Equação 1.

$$X_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{D_i^\alpha}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{D_i^\alpha}}$$

em que:  $X_0$  é a variável interpolada para o ponto de interesse em mm;  $P_i$  é o valor do ponto amostrado vizinho mm;  $D_i$  é a distância entre o ponto de interesse e os pontos amostrados km;  $\alpha$  é o expoente de ponderação (peso), adotado como 2;  $n$  é o número de estações utilizadas.

A Tabela 4 mostra parte dos resultados de evapotranspiração de referência obtidos para cada dia nas quatro estações utilizadas a partir dos cálculos utilizando o Método Ponderado das Distâncias. Somatório 1 é a soma dos valores da evapotranspiração de referência dividida pela distância de cada estação ao ponto de interesse ( $X_0$ ), elevada ao quadrado ( $\alpha$  escolhido). A distância de cada estação ao ponto ( $X_0$ ) foi obtida utilizando o software de SIG – QGIS. O Somatório 2 é o inverso da distância citada no somatório 1 ao quadrado, ou seja, 1 dividido pela distância citada no somatório 1 ao quadrado e por fim, na terceira coluna,  $X_0$  que é a evapotranspiração final diária realocada para o ponto de interesse, ou seja, a divisão do somatório 1 pelo somatório 2.

Tabela 4 – Aplicação do Método do Inverso Ponderado das Distâncias.

<b>Somatório 1</b>	<b>Somatório 2</b>	<b><math>X_0</math> Final mm/dia</b>
6,01.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>2,55</b>
3,41.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>1,45</b>
4,53.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>1,92</b>
6,53.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>2,76</b>
6,28.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>2,66</b>
5,03.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>2,14</b>
5,92.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>2,51</b>
5,59.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>2,38</b>
4,54.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>1,93</b>
5,67.10 <sup>-9</sup>	2,36.10 <sup>-9</sup>	<b>2,41</b>

Fonte: o autor.

#### **4.4 Dados de precipitação (Uberlândia, Uberaba, Santa Juliana, Veríssimo)**

A precipitação é um dos componentes principais dentro do ciclo hidrológico, e pode ser dita como sendo toda forma de umidade oriunda da atmosfera que se deposita sobre a superfície terrestre (Mello e Silva, 2013). Para a medida da precipitação é necessário o acompanhamento sobre a quantidade de chuva em uma determinada área, e para isso, são utilizadas os pluviômetros. Durante este estudo foram utilizadas as estações Uberlândia, Uberaba, Santa Juliana e Veríssimo, e para a obtenção dos dados de cada estação foi usado o HIDROWEB – ANA.

Após ter definido as estações que seriam utilizadas durante o estudo, estas foram inseridas no programa QGIS, como ferramenta de SIG. Neste programa foi possível elaborar e obter informações da área de influência de cada uma das estações meteorológicas, aplicando-se o método de Thiessen (Equação 2), assim, foram obtidos os valores da precipitação média diária na área de estudo durante o período estudado (2011 e 2012).

##### **4.4.1 Método de Thiessen**

Como descrito anteriormente, para determinar as áreas de influência das estações, foi utilizado o Método de Thiessen que trabalha com a distribuição espacial dos postos de coleta, onde a média é obtida pela ponderação do valor da precipitação de um posto pela sua área de influência. As áreas de influência são aquelas dos polígonos formados pelas mediatrizes dos segmentos de reta que ligam estações adjacentes e os divisores da bacia hidrográfica.

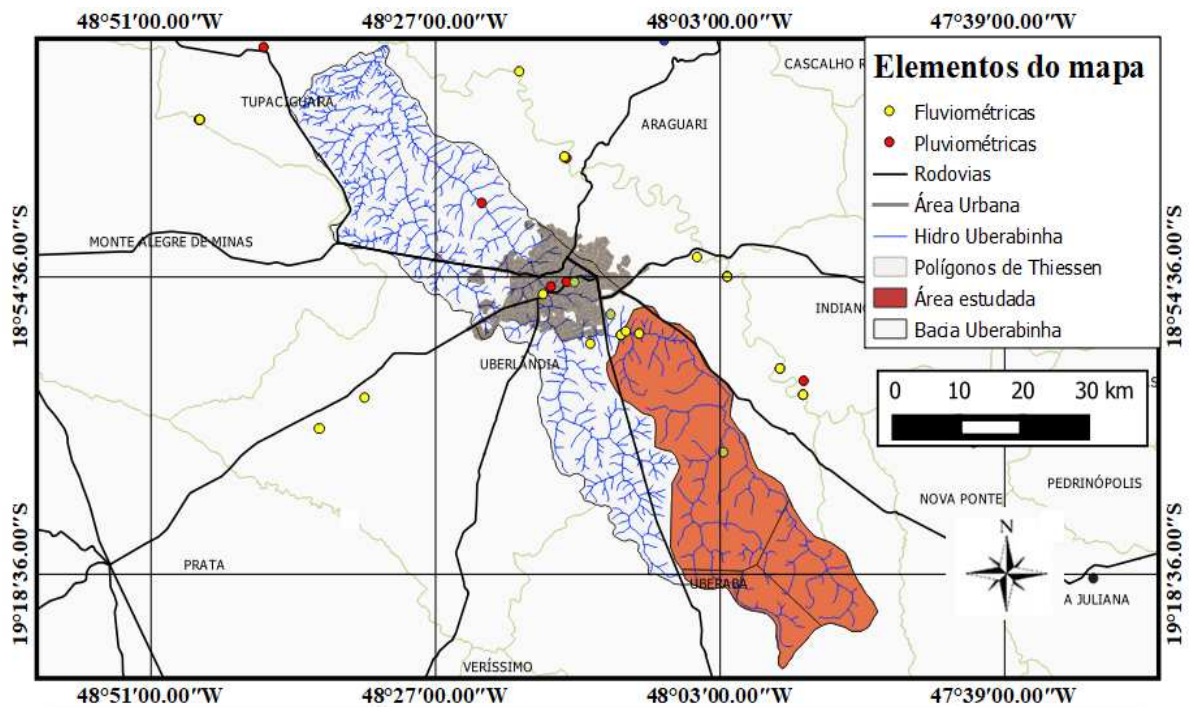
Segundo Mello e Silva (2013) o método consiste da ligação dos postos pluviométricos da bacia hidrográfica e, em seu entorno. Por uma reta são feitas tantas ligações quanto necessárias para cobrir toda a extensão da bacia ou região em estudo. Em seguida são traçadas mediatrizes (uma mediatriz corresponde a uma reta que corta outra no seu ponto central formando um ângulo reto) em todos os lados do polígono previamente traçado. As áreas de influências de cada posto são determinadas pelo encontro das mediatrizes e pelas divisas geográficas da região ou da própria bacia hidrográfica. Importante destacar que em caso de um posto pluviométrico estar fora da área da bacia este pode influenciar na mesma, com isso deve ser incorporado ao cálculo. O método pode ser considerado como exato e preciso, porém, apresenta limitações por não considerar as influências orográficas.

Equação 2 – Fórmula para a aplicação do Método Thiessen.

$$Pm = \frac{\sum_{i=1}^n Pi \cdot Ai}{\sum_{i=1}^n A}$$

Em que:  $Pm$  é a precipitação média na bacia em mm,  $Pi$  é o valor da precipitação na bacia em mm,  $Ai$  é a área de influência de cada estação em  $m^2$ ,  $A$  é a área total da bacia em  $m^2$  e  $n$  é o número de estações utilizadas.

Figura 4 - Representação esquemática da área de influência do Método de Thiessen.



Fonte: O autor.

#### 4.5 Dados de vazão

Os dados de vazão foram coletados a partir do HIDROWEB – ANA e com o auxílio do Laboratório de Hidrologia – HIDRO/UFU, em seguida foram reorganizados de acordo com o respectivo mês. Foi necessário realizar um procedimento de conversão de unidades para a vazão, já que os dados de precipitação e evapotranspiração são dados em milímetros, e a vazão dada em  $m^3 \cdot s^{-1}$ . Assim, a unidade da vazão foi alterada para milímetros por dia multiplicando-se por 0,103682745  $((1000/833311273,27) \cdot 86400)$ , onde 833311273,27 é área da bacia em  $m^2$ ) com o objetivo de possibilitar o cálculo da reserva e do volume acumulado.



## 4.6 Determinação da Reserva e do Volume Acumulado

Os valores da reserva foram obtidos por meio da equação de balanço de massa, conforme a Equação 3, e o volume acumulado obtido a partir da soma dos valores obtidos para a reserva, conforme a Tabela 5.

$$R = P - E - Q \quad \text{Equação 3}$$

em que:  $R$  é a reserva de água em mm,  $P$  é a precipitação em mm,  $E$  é a evapotranspiração de referência em mm e  $Q$  é a vazão em uma seção transversal no exutório da bacia de estudo em mm.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Avaliação do balanço hídrico

Os resultados da avaliação trazem uma síntese do que já era esperado durante o estudo, onde os meses da primavera e verão são os que possuem os maiores volumes de precipitações e, portanto, são os mais importantes para que se tenha um maior volume acumulado durante o período de seca. A Tabela 5 (parte do Apêndice B) mostra parte dos dados organizados, parte da reserva e do acumulado, isso de acordo com cada dia do mês.

Tabela 5 – Cálculo da reserva e do volume acumulado.

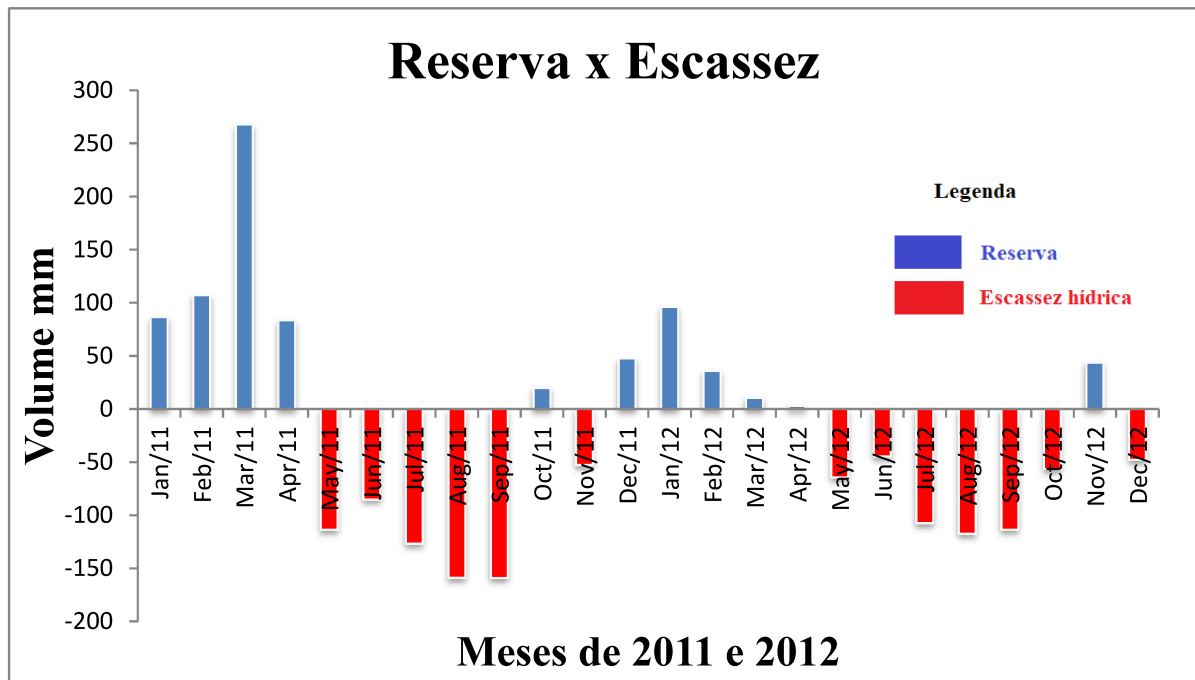
Valores em mm					
Dia	Vazões	Evapotranspiração	Precipitação	Reserva	Acumulado
1	3,03	2,55	32,76	27,17	27,17
2	3,75	1,45	22,53	17,32	44,49
3	4,22	1,92	53,18	47,04	91,54
4	4,08	2,76	11,01	4,16	95,70
5	3,75	2,66	13,55	7,13	102,83
6	3,62	2,14	11,46	5,69	108,53
7	4,22	2,51	15,50	8,77	117,29
8	4,35	2,38	1,13	-5,60	111,69
9	4,49	1,93	13,43	7,00	118,70
10	4,60	2,41	5,65	-1,36	117,34

Fonte: O autor.

O Gráfico 1 mostra de forma clara e concisa os resultados obtidos, onde é possível observar a realidade da região, ou seja, existem duas estações, seca e chuvosa bem definidas, na qual a estação chuvosa começa por volta do mês de outubro e procede até final de março e

a estação de seca começa no início de abril indo até final de agosto. O mais importante de ser destacado é, que em ambos os anos houve escassez hídrica, no entanto, no ano de 2011 o déficit hídrico foi menor em relação a 2012, e portanto, os impactos sobre a sociedade foram menores. Em 2012 onde praticamente todo ano esteve em crise, o volume precipitado foi bem menor em relação a 2011, o que funciona como um agravante da situação.

Gráfico 1 – Meses com volume de reserva e meses em escassez hídrica.



Fonte: O autor.

Analizando a Tabela 6 é possível observar com mais clareza o que já está explicitado no gráfico 1, onde a maior discrepância pode ser observada no mês de março em que o volume de reserva do ano de 2011 foi muito superior a reserva do mesmo mês no ano de 2012. Esse baixo volume de precipitação ocorrido no mês de março de 2012 provavelmente foi uma das principais causas para que esse ano apresentasse uma maior escassez hídrica.

Tabela 6 – Comparativo entre reserva e escassez hídrica nos anos de 2011 e 2012.

<b>Meses</b>	<b>Total (mm)</b>	
	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Janeiro	86,44	96,11
Fevereiro	107,36	35,89
Março	267,81	10,53
Abril	83,57	2,85
Maiο	-113,64	-64,48
Junho	-85,42	-44,7
Julho	-126,87	-107,57
Agosto	-159,05	-117,51
Setembro	-159,18	-113,64
Outubro	19,78	-56,39
Novembro	-52,8	43,64
Dezembro	47,44	-47,83
<b>Déficit</b>	<b>-84,56</b>	<b>-363,10</b>

Fonte: O autor.

## 6. CONCLUSÃO

Foi possível observar que mesmo com uma disponibilidade significativa de estações de monitoriamento na região, tanto fluviométricas como pluviométricas, a maioria encontra-se fora de operação ou desativadas o que dificulta um acompanhamento mais detalhado.

Pode-se concluir ainda que o período estudado foi em ambos os anos acompanhado por um baixo volume de precipitação e com isso há uma tendência para períodos de crise hídrica na região.

Portanto os resultados mostraram uma indisponibilidade hídrica superficial no trecho estudado da Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha, por meio do balanço hídrico, onde em 2011 o déficit foi de 84,56 mm e em 2012 de 363,10 mm.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, 2020. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>. Acesso em: 22 agosto.2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, 2005. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20DisponibilidadeDemanda.pdf>. Acesso em: 22 agosto.2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>. Acesso em: 22 agosto. 2020.

ANDREOZZI, S. L. **Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas: uma abordagem pelos caminhos da sustentabilidade sistêmica**. 2005. 151f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. 2005.(Programa de Pós-Graduação). Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia.

BERNARDES, M. B. J. **Bacia Hifrográfica do Rio Uberabinha: A disponibilidade de água e uso do solo sob a perspectiva da educação ambiental**. 2007. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação). Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia.

BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R.; ROSA FILHO, E. F. **A integração das águas: revelando o verdadeiro aquífero Guarani**. Curitiba: Ed. da Autora, 2011.

BRUTSAERT, W. **Evaporation into the atmosphere**. Kluwer Academic Publishers, Países Baixos (1982). 302p. (Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos). ABRH, 2015. Brasília-DF.

DANSGAARD, W. **Stable isotopes in precipitation**, Tellus, (1964), 16:436–468.

GIRARDI, R. V.; GOLDENFUM, J. A.; SILVEIRA, A. L. L.; DORNELLES, F. Proposta de um Método Alternativo para Determinação da Precipitação Média Sobre uma Área Utilizando Distâncias Invertidas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 18, n. 1, p. 19-31, 2013. <https://doi.org/10.21168/rbrh.v18n1.p19-31>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama>. Acesso em: 01 outubro. 2020.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Manual de outorgas 2010**. Disponível em: [http://igam.mg.gov.br/images/stories/2018/OUTORGA/Manual\\_de\\_Outorga\\_IGAM.pdf](http://igam.mg.gov.br/images/stories/2018/OUTORGA/Manual_de_Outorga_IGAM.pdf). Acesso em: 22 agosto. 2020.

MANCUSO, P. C. S; SANTOS, H. F. **Reúso de Água**. Barueri: Manole, 2003. p. 339 – 401.

MELLO, C. R.; SILVA, A. M. **Hidrologia: Princípios e aplicações em sistemas agrícolas** . 1. ed. Lavras: UFLA, 2013. p. 21-455.

MITAS, L.; MITASOVA, H. Spatial Interpolation. In: LONGLEY, P.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. (Eds.). **Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications**. Wiley, 1999. p. 481-492.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **The United Nations World Water Development Report 2016**. 2016. Disponível em: [www.unwater.org](http://www.unwater.org). Acesso em 18 jun. 2020.

PEREIRA, A. R. et al. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, (2002). 478 p. (Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos). ABRH, 2015. Brasília-DF.

PINTO, F.A.; FERREIRA, P.A.; PRUSKI, F.F. et al. Equação de chuvas intensas para algumas localidades do estado de Minas Gerais. **Engenharia Agrícola**, v.16, n.1, p.91-104, 1996. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, 2012.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – PNRH. **Lei das águas**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm). Acesso em: 22 agosto. 2020.

POMPEU, C. T. **Direito de Águas no Brasil**. São Paulo. Revista dos Tribunais, 2006. 499p.

PRUSKI, F.F. **Análises de precipitações extremas e de escoamento superficial, para áreas agrícolas, da região Oeste do Paraná**. Disponível em: <http://andorinha.epagri.sc.gov.br/consultaweb/site/busca?b=ad&id=54502&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22PRUSKI,%20F.%20F.%22&qFacets=autoria:%22PRUSKI,%20F.%20F.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em: 22 agosto. 2020.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Acad. Bras. Cien./IEA-USP, 1999. p. 717.

RODRIGUES, D. B. B. MENDIONDO, E.M. **Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. 1 ed - Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p. 54.

SANTOS, M. M.; CAETANO-CHANG, M. R.; CHANG, H. K. Análise do balanço hídrico climatológico do sistema Aquífero Guarani, em sua área de afloramentos no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 10, 2012, p. 153-170.

SOARES, A. **Geoestatística para as ciências da terra e do ambiente**. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2000.

SOARES, A. M. **A dinâmica hidrológica na bacia do alto Uberabinha em Minas Gerais**. Tese (Doutorado em Geografia). Uberlândia 2008. Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

TUCCI, C. E. M.; BRAGA, B. **Clima e Recursos Hídricos no Brasil**. 1 ed. - Porto Alegre: ABRH, 2003. 348 p.

TUCCI, C. E. M. (1997). **Hidrologia: ciência e aplicação**. ABRH / Editora da UFRS. Porto Alegre -RS: 2ª ed. 943 p. (Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos). ABRH, 2015. Brasília-DF.

TUCCI, C.E.M.; CLARKE, R.T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.2, n.1, 1997, p.135-152.

TUNDISI, J. G. **Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado**. Revista Ciência e Cultura São Paulo, v.55 n.4 p. 31-33, 2003. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252003000400018](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400018). Acesso em: 22 agosto. 2020.

WAHNFRIED, I. e Hirata, R., 2005 – **Comparação dos Métodos de Estimativa de Recarga de Aquíferos em uma Planície Aluvionar na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê** (São Paulo). In: ABRH – Revista Brasileira dos Recursos Hídricos. 15 – 25 p.

**APENDICE A – Vazões mensais em mm.**

<b>Meses</b>	<b>Dia/mês</b>	<b>Vazões (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Vazões (L/s)</b>	<b>Vazões (mm)</b>
<b>jan/11</b>	1	29,233	29233	3,03
	2	36,191	36191	3,75
	3	40,671	40671	4,22
	4	39,366	39366	4,08
	5	36,191	36191	3,75
	6	34,957	34957	3,62
	7	40,671	40671	4,22
	8	41,996	41996	4,35
	9	43,342	43342	4,49
	10	44,364	44364	4,60
	11	41,996	41996	4,35
	12	41,996	41996	4,35
	13	43,342	43342	4,49
	14	49,645	49645	5,15
	15	47,853	47853	4,96
	16	45,052	45052	4,67
	17	45,398	45398	4,71
	18	45,398	45398	4,71
	19	49,645	49645	5,15
	20	44,707	44707	4,64
	21	41,663	41663	4,32
	22	43,004	43004	4,46
	23	47,853	47853	4,96
	24	28,916	28916	3,00
	25	18,581	18581	1,93
	26	15,252	15252	1,58
	27	15,543	15543	1,61
	28	15,837	15837	1,64
	29	18,581	18581	1,93
	30	17,338	17338	1,80
	31	20,512	20512	2,13
<b>fev/11</b>	1	36,191	36191	3,75
	2	20,512	20512	2,13
	3	17,338	17338	1,80
	4	14,963	14963	1,55
	5	15,837	15837	1,64
	6	14,677	14677	1,52
	7	14,393	14393	1,49
	8	12,738	12738	1,32
	9	12,205	12205	1,27



	10	12,47	12470	1,29
	11	10,665	10665	1,11
	12	96,87	9687	1,00
	13	8,75	8750	0,91
	14	8,75	8750	0,91
	15	11,168	11168	1,16
	16	8,75	8750	0,91
	17	9,687	9687	1,00
	18	0,00898	8980	0,93
	19	8,073	8073	0,84
	20	7,207	7207	0,75
	21	7,42	7420	0,77
	22	9,214	9214	0,96
	23	9,687	9687	1,00
	24	9,928	9928	1,03
	25	13,832	13832	1,43
	26	12,738	12738	1,32
	27	13,832	13832	1,43
	28	13,007	13007	1,35
<b>mar/11</b>	1	13,007	13007	1,35
	2	19,859	19859	2,06
	3	20,512	20512	2,13
	4	26,414	26414	2,74
	5	31,162	31162	3,23
	6	43,681	43681	4,53
	7	24,969	24969	2,59
	8	24,969	24969	2,59
	9	21,844	21844	2,26
	10	16,731	16731	1,73
	11	18,581	18581	1,93
	12	22,866	22866	2,37
	13	25,688	25688	2,66
	14	20,842	20842	2,16
	15	17,338	17338	1,80
	16	14,393	14393	1,49
	17	13,007	13007	1,35
	18	0,01328	13280	1,38
	19	21,508	21508	2,23
	20	34,044	34044	3,53
	21	58,676	58676	6,08
	22	48,209	48209	5,00
	23	28,285	28285	2,93
	24	15,837	15837	1,64

	25	15,252	15252	1,58
	26	0,01328	13280	1,38
	27	12,205	12205	1,27
	28	0,01247	12470	1,29
	29	11,682	11682	1,21
	30	11,682	11682	1,21
	31	11,168	11168	1,16
<b>abr/11</b>	1	10,915	10915	1,13
	2	10,417	10417	1,08
	3	11,682	11682	1,21
	4	12,205	12205	1,27
	5	13,832	13832	1,43
	6	0,01328	13280	1,38
	7	11,682	11682	1,21
	8	10,171	10171	1,05
	9	10,417	10417	1,08
	10	11,168	11168	1,16
	11	10,417	10417	1,08
	12	10,915	10915	1,13
	13	14,111	14111	1,46
	14	0,01247	12470	1,29
	15	12,738	12738	1,32
	16	10,417	10417	1,08
	17	9,687	9687	1,00
	18	9,214	9214	0,96
	19	9,214	9214	0,96
	20	0,00875	8750	0,91
	21	8,296	8296	0,86
	22	0,00875	8750	0,91
	23	0,00875	8750	0,91
	24	8,522	8522	0,88
	25	0,00875	8750	0,91
	26	9,214	9214	0,96
	27	14,677	14677	1,52
	28	17,338	17338	1,80
	29	15,837	15837	1,64
	30	11,168	11168	1,16
<b>mai/11</b>	1	13,007	13007	1,35
	2	11,168	11168	1,16
	3	10,915	10915	1,13
	4	9,928	9928	1,03
	5	9,214	9214	0,96
	6	10,171	10171	1,05

	7	9,687	9687	1,00
	8	0,00875	8750	0,91
	9	8,296	8296	0,86
	10	7,635	7635	0,79
	11	6,997	6997	0,73
	12	13,554	13554	1,41
	13	13,832	13832	1,43
	14	10,665	10665	1,11
	15	10,915	10915	1,13
	16	11,168	11168	1,16
	17	11,168	11168	1,16
	18	9,928	9928	1,03
	19	9,687	9687	1,00
	20	10,171	10171	1,05
	21	10,417	10417	1,08
	22	10,665	10665	1,11
	23	10,665	10665	1,11
	24	10,665	10665	1,11
	25	9,687	9687	1,00
	26	9,687	9687	1,00
	27	9,687	9687	1,00
	28	9,449	9449	0,98
	29	9,687	9687	1,00
	30	9,687	9687	1,00
	31	0,00898	8980	0,93
<b>jun/11</b>	1	9,449	9449	0,98
	2	10,171	10171	1,05
	3	10,171	10171	1,05
	4	9,687	9687	1,00
	5	9,214	9214	0,96
	6	9,214	9214	0,96
	7	8,296	8296	0,86
	8	9,214	9214	0,96
	9	9,687	9687	1,00
	10	12,738	12738	1,32
	11	11,168	11168	1,16
	12	10,665	10665	1,11
	13	9,687	9687	1,00
	14	12,738	12738	1,32
	15	0,01328	13280	1,38
	16	12,738	12738	1,32
	17	13,007	13007	1,35
	18	11,682	11682	1,21

	19	12,205	12205	1,27
	20	12,205	12205	1,27
	21	0,01247	12470	1,29
	22	11,682	11682	1,21
	23	11,942	11942	1,24
	24	11,424	11424	1,18
	25	10,665	10665	1,11
	26	10,665	10665	1,11
	27	9,449	9449	0,98
	28	10,171	10171	1,05
	29	8,522	8522	0,88
	30	8,296	8296	0,86
jul/11	1	7,853	7853	0,81
	2	8,296	8296	0,86
	3	8,296	8296	0,86
	4	7,853	7853	0,81
	5	7,853	7853	0,81
	6	8,073	8073	0,84
	7	8,296	8296	0,86
	8	7,635	7635	0,79
	9	7,853	7853	0,81
	10	8,073	8073	0,84
	11	0,00742	7420	0,77
	12	0,00742	7420	0,77
	13	7,853	7853	0,81
	14	8,073	8073	0,84
	15	7,853	7853	0,81
	16	7,207	7207	0,75
	17	0,00742	7420	0,77
	18	7,207	7207	0,75
	19	0,00742	7420	0,77
	20	0,00679	6790	0,70
	21	6,997	6997	0,73
	22	6,997	6997	0,73
	23	6,585	6585	0,68
	24	6,585	6585	0,68
	25	6,585	6585	0,68
	26	6,997	6997	0,73
	27	0,00679	6790	0,70
	28	6,183	6183	0,64
	29	0,00679	6790	0,70
	30	6,585	6585	0,68
	31	6,183	6183	0,64

<b>ago/11</b>	1	0,00875	8750	0,91
	2	6,997	6997	0,73
	3	0,00898	8980	0,93
	4	0,00875	8750	0,91
	5	10,665	10665	1,11
	6	9,687	9687	1,00
	7	9,214	9214	0,96
	8	9,214	9214	0,96
	9	0,00898	8980	0,93
	10	0,00898	8980	0,93
	11	8,296	8296	0,86
	12	7,853	7853	0,81
	13	7,853	7853	0,81
	14	7,635	7635	0,79
	15	8,073	8073	0,84
	16	7,207	7207	0,75
	17	6,997	6997	0,73
	18	6,997	6997	0,73
	19	0,00679	6790	0,70
	20	0,00679	6790	0,70
	21	0,00679	6790	0,70
	22	6,183	6183	0,64
	23	5,793	5793	0,60
	24	5,987	5987	0,62
	25	5,793	5793	0,60
	26	5,601	5601	0,58
	27	5,413	5413	0,56
	28	5,413	5413	0,56
	29	5,043	5043	0,52
	30	5,227	5227	0,54
	31	5,227	5227	0,54
<b>set/11</b>	1	5,227	5227	0,54
	2	5,043	5043	0,52
	3	4,686	4686	0,49
	4	5,043	5043	0,52
	5	4,686	4686	0,49
	6	4,339	4339	0,45
	7	4,169	4169	0,43
	8	5,043	5043	0,52
	9	4,686	4686	0,49
	10	4,863	4863	0,50
	11	4,863	4863	0,50
	12	5,043	5043	0,52

	13	4,339	4339	0,45
	14	4,686	4686	0,49
	15	5,413	5413	0,56
	16	5,043	5043	0,52
	17	4,511	4511	0,47
	18	4,686	4686	0,49
	19	4,339	4339	0,45
	20	4,511	4511	0,47
	21	4,686	4686	0,49
	22	4,169	4169	0,43
	23	5,043	5043	0,52
	24	4,511	4511	0,47
	25	4,686	4686	0,49
	26	4,339	4339	0,45
	27	4,003	4003	0,42
	28	4,339	4339	0,45
	29	4,339	4339	0,45
	30	4,511	4511	0,47
<b>out/11</b>	1	4,511	4511	0,47
	2	4,686	4686	0,49
	3	5,413	5413	0,56
	4	5,413	5413	0,56
	5	5,413	5413	0,56
	6	5,227	5227	0,54
	7	5,987	5987	0,62
	8	5,413	5413	0,56
	9	5,793	5793	0,60
	10	6,383	6383	0,66
	11	6,183	6183	0,64
	12	0,00742	7420	0,77
	13	8,296	8296	0,86
	14	8,296	8296	0,86
	15	0,00875	8750	0,91
	16	9,928	9928	1,03
	17	11,424	11424	1,18
	18	9,928	9928	1,03
	19	9,928	9928	1,03
	20	10,665	10665	1,11
	21	11,168	11168	1,16
	22	11,942	11942	1,24
	23	15,837	15837	1,64
	24	12,738	12738	1,32
	25	0,01328	13280	1,38

	26	14,393	14393	1,49
	27	12,205	12205	1,27
	28	12,738	12738	1,32
	29	15,837	15837	1,64
	30	17,338	17338	1,80
	31	17,646	17646	1,83
<b>nov/11</b>	1	14,111	14111	1,46
	2	13,007	13007	1,35
	3	11,682	11682	1,21
	4	10,915	10915	1,13
	5	0,00875	8750	0,91
	6	7,635	7635	0,79
	7	7,853	7853	0,81
	8	0,00875	8750	0,91
	9	0,00898	8980	0,93
	10	8,073	8073	0,84
	11	0,00742	7420	0,77
	12	0,00742	7420	0,77
	13	0,00742	7420	0,77
	14	0,00875	8750	0,91
	15	12,738	12738	1,32
	16	14,393	14393	1,49
	17	0,01247	12470	1,29
	18	0,01247	12470	1,29
	19	14,677	14677	1,52
	20	13,832	13832	1,43
	21	13,832	13832	1,43
	22	14,393	14393	1,49
	23	17,646	17646	1,83
	24	14,677	14677	1,52
	25	13,832	13832	1,43
	26	17,338	17338	1,80
	27	17,955	17955	1,86
	28	17,955	17955	1,86
	29	17,033	17033	1,77
	30	16,132	16132	1,67
<b>dez/11</b>	1	20,185	20185	2,09
	2	16,132	16132	1,67
	3	13,832	13832	1,43
	4	13,007	13007	1,35
	5	0,01247	12470	1,29
	6	0,01328	13280	1,38
	7	18,897	18897	1,96

	8	16,731	16731	1,73
	9	34,957	34957	3,62
	10	0,03969	39690	4,12
	11	40,016	40016	4,15
	12	36,816	36816	3,82
	13	38,721	38721	4,01
	14	39,366	39366	4,08
	15	0,0511	51100	5,30
	16	40,343	40343	4,18
	17	40,016	40016	4,15
	18	0,03969	39690	4,12
	19	36,191	36191	3,75
	20	38,721	38721	4,01
	21	36,191	36191	3,75
	22	37,763	37763	3,92
	23	41,331	41331	4,29
	24	37,446	37446	3,88
	25	36,191	36191	3,75
	26	43,004	43004	4,46
	27	48,566	48566	5,04
	28	23,908	23908	2,48
	29	43,342	43342	4,49
	30	0,0384	38400	3,98
	31	0,05037	50370	5,22
<b>jan/12</b>	1	27,661	27661	2,87
	2	36,816	36816	3,82
	3	35,263	35263	3,66
	4	36,816	36816	3,82
	5	38,721	38721	4,01
	6	0,03713	37130	3,85
	7	31,816	31816	3,30
	8	30,837	30837	3,20
	9	31,816	31816	3,30
	10	34,347	34347	3,56
	11	0,0286	28600	2,97
	12	0,02987	29870	3,10
	13	30,837	30837	3,20
	14	30,191	30191	3,13
	15	33,743	33743	3,50
	16	32,474	32474	3,37
	17	35,571	35571	3,69
	18	38,081	38081	3,95
	19	39,366	39366	4,08



	20	39,366	39366	4,08
	21	0,03713	37130	3,85
	22	35,571	35571	3,69
	23	33,743	33743	3,50
	24	31,162	31162	3,23
	25	0,02987	29870	3,10
	26	29,233	29233	3,03
	27	32,474	32474	3,37
	28	20,512	20512	2,13
	29	17,338	17338	1,80
	30	16,731	16731	1,73
	31	14,963	14963	1,55
<b>fev/12</b>	1	15,837	15837	1,64
	2	15,837	15837	1,64
	3	17,338	17338	1,80
	4	15,543	15543	1,61
	5	13,832	13832	1,43
	6	14,677	14677	1,52
	7	16,132	16132	1,67
	8	14,677	14677	1,52
	9	17,955	17955	1,86
	10	19,859	19859	2,06
	11	17,338	17338	1,80
	12	13,832	13832	1,43
	13	18,897	18897	1,96
	14	15,837	15837	1,64
	15	15,252	15252	1,58
	16	12,738	12738	1,32
	17	13,832	13832	1,43
	18	15,543	15543	1,61
	19	14,963	14963	1,55
	20	13,832	13832	1,43
	21	11,682	11682	1,21
	22	12,205	12205	1,27
	23	15,543	15543	1,61
	24	15,543	15543	1,61
	25	13,832	13832	1,43
	26	12,738	12738	1,32
	27	12,738	12738	1,32
	28	10,171	10171	1,05
	29	11,168	11168	1,16
<b>mar/12</b>	1	9,214	9214	0,96
	2	13,832	13832	1,43

	3	12,738	12738	1,32
	4	11,168	11168	1,16
	5	11,168	11168	1,16
	6	9,928	9928	1,03
	7	9,687	9687	1,00
	8	10,171	10171	1,05
	9	9,928	9928	1,03
	10	10,665	10665	1,11
	11	11,168	11168	1,16
	12	12,205	12205	1,27
	13	11,682	11682	1,21
	14	9,928	9928	1,03
	15	0,01328	13280	1,38
	16	15,252	15252	1,58
	17	0,01643	16430	1,70
	18	17,955	17955	1,86
	19	16,731	16731	1,73
	20	15,837	15837	1,64
	21	13,007	13007	1,35
	22	12,738	12738	1,32
	23	17,955	17955	1,86
	24	19,859	19859	2,06
	25	14,111	14111	1,46
	26	13,832	13832	1,43
	27	0,01328	13280	1,38
	28	15,837	15837	1,64
	29	16,132	16132	1,67
	30	15,837	15837	1,64
	31	17,338	17338	1,80
<b>abr/12</b>	1	15,837	15837	1,64
	2	13,832	13832	1,43
	3	19,859	19859	2,06
	4	13,832	13832	1,43
	5	0,01247	12470	1,29
	6	16,132	16132	1,67
	7	25,688	25688	2,66
	8	15,837	15837	1,64
	9	16,731	16731	1,73
	10	14,963	14963	1,55
	11	17,338	17338	1,80
	12	16,731	16731	1,73
	13	14,111	14111	1,46
	14	13,832	13832	1,43

	15	12,205	12205	1,27
	16	13,832	13832	1,43
	17	15,252	15252	1,58
	18	17,033	17033	1,77
	19	13,832	13832	1,43
	20	13,832	13832	1,43
	21	14,963	14963	1,55
	22	19,859	19859	2,06
	23	14,393	14393	1,49
	24	15,543	15543	1,61
	25	15,543	15543	1,61
	26	16,731	16731	1,73
	27	18,581	18581	1,93
	28	14,677	14677	1,52
	29	14,393	14393	1,49
	30	0,01643	16430	1,70
<b>mai/12</b>	1	13,832	13832	1,43
	2	13,832	13832	1,43
	3	13,832	13832	1,43
	4	14,963	14963	1,55
	5	0,01328	13280	1,38
	6	13,832	13832	1,43
	7	11,682	11682	1,21
	8	11,168	11168	1,16
	9	10,417	10417	1,08
	10	10,171	10171	1,05
	11	10,171	10171	1,05
	12	11,168	11168	1,16
	13	0,01247	12470	1,29
	14	15,543	15543	1,61
	15	15,543	15543	1,61
	16	15,543	15543	1,61
	17	15,543	15543	1,61
	18	0,01247	12470	1,29
	19	10,665	10665	1,11
	20	10,665	10665	1,11
	21	11,942	11942	1,24
	22	11,168	11168	1,16
	23	10,665	10665	1,11
	24	9,449	9449	0,98
	25	10,665	10665	1,11
	26	14,393	14393	1,49
	27	15,837	15837	1,64

	28	13,832	13832	1,43
	29	0,01328	13280	1,38
	30	0,01643	16430	1,70
	31	17,338	17338	1,80
jun/12	1	13,007	13007	1,35
	2	11,682	11682	1,21
	3	9,687	9687	1,00
	4	10,171	10171	1,05
	5	13,554	13554	1,41
	6	14,677	14677	1,52
	7	16,731	16731	1,73
	8	0,01328	13280	1,38
	9	11,682	11682	1,21
	10	12,205	12205	1,27
	11	10,665	10665	1,11
	12	10,171	10171	1,05
	13	10,171	10171	1,05
	14	9,687	9687	1,00
	15	9,449	9449	0,98
	16	10,665	10665	1,11
	17	10,665	10665	1,11
	18	9,687	9687	1,00
	19	9,928	9928	1,03
	20	10,171	10171	1,05
	21	11,424	11424	1,18
	22	10,665	10665	1,11
	23	11,168	11168	1,16
	24	9,687	9687	1,00
	25	9,214	9214	0,96
	26	8,296	8296	0,86
	27	8,522	8522	0,88
	28	8,296	8296	0,86
	29	8,296	8296	0,86
	30	7,207	7207	0,75
jul/12	1	0,00875	8750	0,91
	2	8,522	8522	0,88
	3	0,00875	8750	0,91
	4	7,853	7853	0,81
	5	7,853	7853	0,81
	6	0,00742	7420	0,77
	7	7,853	7853	0,81
	8	6,997	6997	0,73
	9	0,00742	7420	0,77

	10	0,00742	7420	0,77
	11	0,00742	7420	0,77
	12	0,00742	7420	0,77
	13	7,853	7853	0,81
	14	0,00679	6790	0,70
	15	6,183	6183	0,64
	16	6,183	6183	0,64
	17	6,997	6997	0,73
	18	7,207	7207	0,75
	19	0,00742	7420	0,77
	20	7,635	7635	0,79
	21	0,00679	6790	0,70
	22	6,183	6183	0,64
	23	6,183	6183	0,64
	24	6,585	6585	0,68
	25	5,601	5601	0,58
	26	6,585	6585	0,68
	27	6,183	6183	0,64
	28	6,585	6585	0,68
	29	6,585	6585	0,68
	30	6,183	6183	0,64
	31	5,987	5987	0,62
<b>ago/12</b>	1	5,793	5793	0,60
	2	6,585	6585	0,68
	3	6,183	6183	0,64
	4	6,383	6383	0,66
	5	6,585	6585	0,68
	6	5,987	5987	0,62
	7	6,183	6183	0,64
	8	5,793	5793	0,60
	9	5,987	5987	0,62
	10	5,413	5413	0,56
	11	5,601	5601	0,58
	12	5,413	5413	0,56
	13	5,043	5043	0,52
	14	4,863	4863	0,50
	15	4,686	4686	0,49
	16	5,227	5227	0,54
	17	5,227	5227	0,54
	18	5,413	5413	0,56
	19	4,686	4686	0,49
	20	5,227	5227	0,54
	21	4,511	4511	0,47

	22	4,339	4339	0,45
	23	5,413	5413	0,56
	24	5,227	5227	0,54
	25	5,043	5043	0,52
	26	4,339	4339	0,45
	27	4,511	4511	0,47
	28	5,793	5793	0,60
	29	5,413	5413	0,56
	30	5,413	5413	0,56
	31	5,793	5793	0,60
<b>set/12</b>	1	5,043	5043	0,52
	2	5,793	5793	0,60
	3	5,413	5413	0,56
	4	5,793	5793	0,60
	5	4,863	4863	0,50
	6	4,686	4686	0,49
	7	4,511	4511	0,47
	8	4,863	4863	0,50
	9	4,686	4686	0,49
	10	4,686	4686	0,49
	11	4,863	4863	0,50
	12	4,339	4339	0,45
	13	4,686	4686	0,49
	14	5,043	5043	0,52
	15	5,043	5043	0,52
	16	5,227	5227	0,54
	17	4,511	4511	0,47
	18	4,863	4863	0,50
	19	5,413	5413	0,56
	20	5,793	5793	0,60
	21	5,601	5601	0,58
	22	6,183	6183	0,64
	23	5,413	5413	0,56
	24	4,863	4863	0,50
	25	5,793	5793	0,60
	26	6,997	6997	0,73
	27	6,183	6183	0,64
	28	5,601	5601	0,58
	29	5,227	5227	0,54
	30	5,227	5227	0,54
<b>out/12</b>	1	5,793	5793	0,60
	2	4,863	4863	0,50
	3	4,686	4686	0,49

	4	5,227	5227	0,54
	5	4,686	4686	0,49
	6	5,043	5043	0,52
	7	5,601	5601	0,58
	8	4,686	4686	0,49
	9	4,863	4863	0,50
	10	4,686	4686	0,49
	11	5,413	5413	0,56
	12	5,413	5413	0,56
	13	5,987	5987	0,62
	14	5,793	5793	0,60
	15	7,853	7853	0,81
	16	6,997	6997	0,73
	17	8,073	8073	0,84
	18	7,635	7635	0,79
	19	0,00679	6790	0,70
	20	0,00742	7420	0,77
	21	0,00679	6790	0,70
	22	6,585	6585	0,68
	23	0,00679	6790	0,70
	24	14,963	14963	1,55
	25	15,837	15837	1,64
	26	13,832	13832	1,43
	27	13,554	13554	1,41
	28	13,007	13007	1,35
	29	11,168	11168	1,16
	30	0,00875	8750	0,91
	31	0,00875	8750	0,91
<b>nov/12</b>	1	9,928	9928	1,03
	2	0,00898	8980	0,93
	3	0,00875	8750	0,91
	4	9,928	9928	1,03
	5	9,214	9214	0,96
	6	14,963	14963	1,55
	7	17,033	17033	1,77
	8	19,859	19859	2,06
	9	22,183	22183	2,30
	10	17,955	17955	1,86
	11	20,842	20842	2,16
	12	21,844	21844	2,26
	13	15,837	15837	1,64
	14	17,646	17646	1,83
	15	17,033	17033	1,77

	16	14,963	14963	1,55
	17	14,963	14963	1,55
	18	13,007	13007	1,35
	19	17,955	17955	1,86
	20	17,338	17338	1,80
	21	13,554	13554	1,41
	22	16,731	16731	1,73
	23	14,677	14677	1,52
	24	12,205	12205	1,27
	25	18,581	18581	1,93
	26	14,963	14963	1,55
	27	18,581	18581	1,93
	28	18,581	18581	1,93
	29	19,859	19859	2,06
	30	14,963	14963	1,55
<b>dez/12</b>	1	14,677	14677	1,52
	2	16,132	16132	1,67
	3	16,731	16731	1,73
	4	14,963	14963	1,55
	5	13,832	13832	1,43
	6	14,963	14963	1,55
	7	11,682	11682	1,21
	8	10,665	10665	1,11
	9	17,646	17646	1,83
	10	14,963	14963	1,55
	11	17,646	17646	1,83
	12	15,837	15837	1,64
	13	16,731	16731	1,73
	14	18,267	18267	1,89
	15	17,033	17033	1,77
	16	14,963	14963	1,55
	17	14,677	14677	1,52
	18	14,963	14963	1,55
	19	15,837	15837	1,64
	20	14,677	14677	1,52
	21	0,01643	16430	1,70
	22	14,677	14677	1,52
	23	14,963	14963	1,55
	24	15,543	15543	1,61
	25	0,01247	12470	1,29
	26	11,168	11168	1,16
	27	10,171	10171	1,05
	28	11,168	11168	1,16



	29	10,665	10665	1,11
	30	9,687	9687	1,00
	31	10,417	10417	1,08

**APENDICE B – Dados finais.**

<b>Vazões (mm)</b>	<b>Evapotranspiração (mm)</b>	<b>Precipitação (mm)</b>	<b>Reserva (mm)</b>	<b>Acumulado (mm)</b>
3,03	2,55	32,76	27,17	27,17
3,75	1,45	22,53	17,32	44,49
4,22	1,92	53,18	47,04	91,54
4,08	2,76	11,01	4,16	95,70
3,75	2,66	13,55	7,13	102,83
3,62	2,14	11,46	5,69	108,53
4,22	2,51	15,50	8,77	117,29
4,35	2,38	1,13	-5,60	111,69
4,49	1,93	13,43	7,00	118,70
4,60	2,41	5,65	-1,36	117,34
4,35	1,95	8,45	2,15	119,48
4,35	2,02	17,52	11,14	130,63
4,49	1,82	6,99	0,67	131,30
5,15	2,07	9,41	2,19	133,49
4,96	2,91	13,59	5,71	139,20
4,67	3,45	0,00	-8,12	131,08
4,71	3,15	17,09	9,23	140,31
4,71	2,67	4,26	-3,12	137,19
5,15	2,61	5,69	-2,07	135,12
4,64	3,48	2,84	-5,27	129,84
4,32	3,52	0,21	-7,63	122,22
4,46	3,65	0,25	-7,87	114,35
4,96	4,46	0,45	-8,97	105,38
3,00	4,41	0,09	-7,31	98,07
1,93	4,27	0,00	-6,19	91,88
1,58	4,49	0,00	-6,07	85,81
1,61	3,55	0,82	-4,34	81,47
1,64	3,24	0,45	-4,43	77,04
1,93	3,25	20,97	15,79	92,83
1,80	2,72	1,78	-2,73	90,09
2,13	2,67	1,13	-3,66	86,43
3,75	3,30	25,47	18,42	104,85
2,13	3,56	2,42	-3,27	101,58
1,80	3,29	4,52	-0,57	101,01

1,55	3,27	0,98	-3,85	97,16
1,64	4,56	3,26	-2,94	94,22
1,52	4,21	0,76	-4,98	89,24
1,49	3,62	0,19	-4,92	84,32
1,32	4,05	0,06	-5,32	79,01
1,27	4,01	0,38	-4,90	74,11
1,29	3,38	0,00	-4,67	69,44
1,11	3,76	0,00	-4,87	64,57
1,00	3,25	0,61	-3,64	60,92
0,91	3,63	3,31	-1,23	59,70
0,91	3,84	6,84	2,09	61,79
1,16	2,53	12,84	9,15	70,94
0,91	2,21	3,96	0,84	71,78
1,00	3,18	13,62	9,43	81,21
0,93	3,37	5,56	1,26	82,47
0,84	4,21	0,63	-4,42	78,05
0,75	4,21	0,00	-4,96	73,09
0,77	4,10	2,18	-2,68	70,41
0,96	2,77	4,73	1,00	71,41
1,00	2,78	33,01	29,22	100,63
1,03	3,05	35,87	31,79	132,41
1,43	2,89	0,51	-3,81	128,61
1,32	2,95	27,33	23,06	151,67
1,43	3,17	8,83	4,22	155,89
1,35	2,74	41,99	37,90	193,79
1,35	2,27	13,52	9,90	203,69
2,06	1,91	30,89	26,92	230,61
2,13	1,70	37,88	34,06	264,67
2,74	1,33	26,68	22,61	287,28
3,23	1,74	11,43	6,45	293,74
4,53	1,66	14,30	8,11	301,84
2,59	1,90	15,72	11,23	313,07
2,59	2,47	5,53	0,47	313,54
2,26	1,99	3,74	-0,51	313,03
1,73	1,76	8,16	4,67	317,71
1,93	2,33	9,20	4,94	322,65
2,37	2,41	11,69	6,91	329,56
2,66	2,33	31,00	26,01	355,57
2,16	1,96	0,05	-4,08	351,50
1,80	2,49	14,22	9,93	361,43
1,49	2,95	14,89	10,45	371,88
1,35	2,71	14,13	10,07	381,95
1,38	2,16	1,24	-2,30	379,66

2,23	1,84	35,78	31,70	411,36
3,53	1,76	49,41	44,12	455,47
6,08	1,59	10,30	2,63	458,10
5,00	2,34	8,49	1,16	459,26
2,93	2,47	0,10	-5,30	453,96
1,64	2,70	24,08	19,74	473,70
1,58	3,23	4,38	-0,44	473,26
1,38	3,20	0,68	-3,90	469,36
1,27	3,53	1,59	-3,20	466,16
1,29	3,51	1,74	-3,06	463,10
1,21	3,60	1,39	-3,42	459,68
1,21	3,16	6,52	2,15	461,83
1,16	2,64	3,57	-0,23	461,60
1,13	2,34	8,07	4,60	466,20
1,08	1,81	17,32	14,43	480,63
1,21	2,21	24,61	21,19	501,82
1,27	2,70	35,62	31,65	533,47
1,43	2,96	4,04	-0,35	533,12
1,38	3,12	5,50	1,00	534,13
1,21	3,51	0,00	-4,72	529,41
1,05	3,30	0,00	-4,36	525,05
1,08	3,05	0,00	-4,13	520,92
1,16	3,37	12,93	8,40	529,32
1,08	3,69	0,37	-4,40	524,92
1,13	3,41	0,00	-4,54	520,38
1,46	3,09	11,99	7,43	527,82
1,29	3,43	16,11	11,40	539,21
1,32	3,42	0,00	-4,74	534,47
1,08	3,62	0,00	-4,70	529,77
1,00	3,74	0,00	-4,75	525,03
0,96	3,50	0,00	-4,45	520,58
0,96	3,59	0,00	-4,54	516,03
0,91	3,41	0,00	-4,32	511,72
0,86	3,47	0,00	-4,33	507,39
0,91	3,48	0,00	-4,38	503,00
0,91	3,40	0,00	-4,30	498,70
0,88	3,42	0,00	-4,31	494,39
0,91	2,96	0,26	-3,61	490,78
0,96	2,10	11,22	8,16	498,94
1,52	1,98	20,20	16,70	515,64
1,80	1,49	12,33	9,04	524,68
1,64	3,05	29,52	24,83	549,51
1,16	3,18	0,00	-4,34	545,17

1,35	2,76	0,00	-4,10	541,06
1,16	2,35	0,00	-3,51	537,55
1,13	2,61	0,00	-3,74	533,81
1,03	2,77	0,00	-3,80	530,01
0,96	2,75	0,00	-3,70	526,30
1,05	2,43	0,46	-3,02	523,28
1,00	2,91	3,04	-0,87	522,41
0,91	2,95	0,00	-3,86	518,55
0,86	3,18	0,00	-4,04	514,51
0,79	3,09	0,00	-3,88	510,63
0,73	3,08	0,00	-3,80	506,83
1,41	2,60	0,00	-4,01	502,82
1,43	2,72	0,00	-4,16	498,66
1,11	2,89	0,00	-4,00	494,66
1,13	2,55	0,00	-3,68	490,98
1,16	2,47	0,06	-3,57	487,41
1,16	2,64	0,00	-3,80	483,61
1,03	2,64	0,00	-3,67	479,94
1,00	2,55	0,00	-3,55	476,39
1,05	2,32	0,00	-3,37	473,02
1,08	2,62	0,00	-3,70	469,32
1,11	2,76	0,00	-3,86	465,45
1,11	2,78	0,00	-3,89	461,57
1,11	2,75	0,00	-3,86	457,71
1,00	2,94	0,00	-3,94	453,76
1,00	2,67	0,00	-3,67	450,09
1,00	2,83	0,00	-3,83	446,26
0,98	2,60	0,00	-3,58	442,68
1,00	2,78	0,00	-3,79	438,89
1,00	2,87	0,00	-3,88	435,01
0,93	2,55	0,00	-3,48	431,53
0,98	2,39	0,00	-3,37	428,16
1,05	2,28	0,00	-3,33	424,83
1,05	2,35	0,00	-3,40	421,43
1,00	2,82	0,00	-3,82	417,61
0,96	2,95	0,00	-3,90	413,71
0,96	3,07	0,00	-4,03	409,68
0,86	2,98	0,00	-3,84	405,84
0,96	2,28	3,72	0,48	406,32
1,00	1,85	0,55	-2,31	404,02
1,32	1,56	24,46	21,58	425,59
1,16	2,38	0,00	-3,53	422,06
1,11	2,79	0,00	-3,90	418,16

1,00	2,86	0,00	-3,86	414,30
1,32	2,80	0,00	-4,13	410,18
1,38	2,93	0,00	-4,31	405,87
1,32	2,90	0,00	-4,22	401,65
1,35	2,77	0,00	-4,12	397,53
1,21	2,96	0,00	-4,17	393,36
1,27	3,05	0,00	-4,31	389,05
1,27	3,08	0,00	-4,35	384,70
1,29	2,99	0,00	-4,28	380,42
1,21	3,11	0,00	-4,32	376,10
1,24	2,93	0,00	-4,17	371,92
1,18	2,88	0,00	-4,07	367,86
1,11	2,85	0,00	-3,96	363,90
1,11	2,03	0,00	-3,14	360,76
0,98	1,57	0,11	-2,44	358,32
1,05	2,69	0,00	-3,74	354,58
0,88	3,25	0,00	-4,13	350,44
0,86	3,47	0,00	-4,33	346,11
0,81	3,05	0,00	-3,86	342,24
0,86	3,10	0,00	-3,96	338,28
0,86	2,81	0,00	-3,67	334,61
0,81	2,37	0,00	-3,18	331,43
0,81	2,76	0,00	-3,57	327,85
0,84	2,96	0,00	-3,79	324,06
0,86	2,69	0,00	-3,55	320,51
0,79	3,05	0,00	-3,85	316,66
0,81	3,37	0,00	-4,18	312,48
0,84	3,40	0,00	-4,23	308,24
0,77	3,43	0,00	-4,20	304,04
0,77	3,44	0,00	-4,21	299,83
0,81	3,20	0,00	-4,02	295,82
0,84	3,56	0,00	-4,39	291,42
0,81	3,55	0,00	-4,36	287,06
0,75	3,39	0,00	-4,14	282,92
0,77	3,41	0,00	-4,18	278,74
0,75	3,26	0,00	-4,01	274,74
0,77	3,36	0,00	-4,13	270,61
0,70	3,67	0,00	-4,37	266,24
0,73	3,73	0,00	-4,45	261,79
0,73	3,68	0,00	-4,40	257,39
0,68	3,67	0,00	-4,35	253,03
0,68	3,29	0,00	-3,97	249,06
0,68	2,80	0,00	-3,48	245,58

0,73	3,21	0,00	-3,94	241,64
0,70	3,17	0,00	-3,88	237,77
0,64	3,54	0,00	-4,18	233,59
0,70	3,82	0,00	-4,52	229,07
0,68	4,08	0,00	-4,76	224,31
0,64	4,42	0,00	-5,06	219,24
0,91	4,15	0,00	-5,06	214,18
0,73	2,55	0,00	-3,28	210,91
0,93	2,28	0,00	-3,21	207,70
0,91	3,01	0,40	-3,52	204,17
1,11	4,00	0,00	-5,10	199,07
1,00	4,35	0,00	-5,36	193,71
0,96	4,27	0,00	-5,22	188,49
0,96	4,12	0,00	-5,07	183,42
0,93	4,05	0,00	-4,98	178,44
0,93	3,88	0,00	-4,81	173,63
0,86	3,97	0,00	-4,83	168,80
0,81	4,44	0,00	-5,25	163,55
0,81	4,67	0,00	-5,49	158,06
0,79	4,60	0,00	-5,40	152,67
0,84	4,87	0,00	-5,71	146,96
0,75	4,88	0,00	-5,63	141,33
0,73	5,16	0,00	-5,89	135,44
0,73	5,07	0,00	-5,79	129,64
0,70	5,59	0,00	-6,30	123,34
0,70	4,03	0,00	-4,73	118,61
0,70	3,11	0,00	-3,81	114,80
0,64	4,17	0,00	-4,81	109,99
0,60	4,60	0,00	-5,21	104,78
0,62	4,33	0,00	-4,95	99,83
0,60	4,99	0,00	-5,59	94,24
0,58	4,98	0,00	-5,56	88,68
0,56	5,27	0,00	-5,83	82,85
0,56	5,42	0,00	-5,98	76,86
0,52	5,43	0,00	-5,95	70,91
0,54	5,30	0,00	-5,84	65,07
0,54	4,33	0,00	-4,87	60,20
0,54	4,14	0,00	-4,68	55,52
0,52	4,51	0,00	-5,03	50,48
0,49	5,17	0,00	-5,66	44,83
0,52	5,52	0,00	-6,04	38,79
0,49	5,37	0,00	-5,86	32,93
0,45	5,60	0,00	-6,05	26,88

0,43	5,74	0,00	-6,17	20,71
0,52	6,05	0,00	-6,57	14,14
0,49	5,27	0,00	-5,76	8,38
0,50	4,45	0,00	-4,95	3,43
0,50	4,18	0,00	-4,68	-1,26
0,52	4,47	0,00	-4,99	-6,25
0,45	4,74	0,00	-5,19	-11,44
0,49	3,69	0,00	-4,18	-15,62
0,56	3,76	1,81	-2,51	-18,13
0,52	4,77	0,00	-5,30	-23,43
0,47	4,83	0,00	-5,30	-28,72
0,49	4,94	0,00	-5,43	-34,15
0,45	5,01	0,00	-5,46	-39,61
0,47	5,19	0,00	-5,66	-45,27
0,49	5,41	0,00	-5,90	-51,17
0,43	5,69	0,00	-6,12	-57,29
0,52	5,84	0,00	-6,36	-63,65
0,47	3,90	0,00	-4,37	-68,01
0,49	3,96	1,90	-2,54	-70,55
0,45	5,06	0,00	-5,51	-76,06
0,42	4,99	0,00	-5,41	-81,47
0,45	5,16	0,00	-5,61	-87,08
0,45	5,27	0,00	-5,72	-92,80
0,47	5,72	0,00	-6,19	-98,99
0,47	4,09	0,00	-4,55	-103,54
0,49	2,37	0,00	-2,86	-106,40
0,56	2,46	13,24	10,21	-96,19
0,56	2,77	0,00	-3,33	-99,52
0,56	2,46	0,00	-3,02	-102,55
0,54	2,89	0,11	-3,33	-105,87
0,62	3,56	1,26	-2,93	-108,80
0,56	3,76	0,00	-4,32	-113,13
0,60	3,65	1,00	-3,25	-116,38
0,66	3,35	9,78	5,77	-110,61
0,64	3,87	0,55	-3,96	-114,57
0,77	3,57	9,27	4,93	-109,64
0,86	1,83	0,17	-2,51	-112,15
0,86	2,45	7,44	4,13	-108,02
0,91	2,60	0,14	-3,37	-111,39
1,03	2,35	36,26	32,88	-78,50
1,18	2,74	13,81	9,89	-68,62
1,03	3,83	6,98	2,12	-66,50
1,03	4,17	0,00	-5,20	-71,70

1,11	4,64	0,00	-5,75	-77,45
1,16	3,22	0,00	-4,38	-81,83
1,24	1,43	1,94	-0,73	-82,55
1,64	2,27	12,38	8,47	-74,09
1,32	3,92	7,48	2,24	-71,84
1,38	4,01	0,00	-5,38	-77,23
1,49	3,36	3,40	-1,45	-78,68
1,27	3,62	0,00	-4,88	-83,56
1,32	3,51	4,43	-0,39	-83,96
1,64	2,71	1,51	-2,85	-86,80
1,80	2,21	8,09	4,08	-82,72
1,83	3,09	8,43	3,51	-79,21
1,46	4,20	0,64	-5,02	-84,23
1,35	4,32	0,00	-5,67	-89,90
1,21	4,58	0,00	-5,79	-95,69
1,13	4,85	0,00	-5,98	-101,68
0,91	5,01	0,00	-5,92	-107,60
0,79	3,56	0,00	-4,35	-111,95
0,81	2,33	1,97	-1,18	-113,12
0,91	3,48	2,93	-1,46	-114,58
0,93	3,94	0,09	-4,78	-119,36
0,84	4,66	0,00	-5,49	-124,86
0,77	4,66	0,00	-5,43	-130,29
0,77	3,64	0,00	-4,41	-134,70
0,77	2,08	0,08	-2,77	-137,48
0,91	1,79	5,14	2,44	-135,04
1,32	2,17	29,31	25,81	-109,22
1,49	3,58	17,65	12,58	-96,65
1,29	4,56	1,10	-4,75	-101,39
1,29	4,63	0,00	-5,92	-107,31
1,52	4,40	0,00	-5,92	-113,23
1,43	4,21	0,00	-5,64	-118,87
1,43	3,62	0,00	-5,05	-123,92
1,49	2,32	0,00	-3,81	-127,73
1,83	3,18	15,87	10,86	-116,87
1,52	4,33	0,00	-5,85	-122,73
1,43	3,66	0,00	-5,10	-127,82
1,80	2,77	8,21	3,64	-124,18
1,86	3,20	4,17	-0,89	-125,07
1,86	3,67	7,49	1,96	-123,11
1,77	3,58	0,00	-5,35	-128,46
1,67	3,73	1,86	-3,55	-132,01
2,09	3,32	18,10	12,69	-119,32



1,67	3,71	2,52	-2,87	-122,19
1,43	4,28	1,97	-3,75	-125,94
1,35	3,59	0,00	-4,94	-130,87
1,29	3,36	0,00	-4,65	-135,52
1,38	2,46	0,00	-3,84	-139,36
1,96	2,60	23,31	18,75	-120,61
1,73	2,67	5,06	0,65	-119,96
3,62	1,67	1,05	-4,24	-124,20
4,12	2,28	20,16	13,76	-110,43
4,15	3,50	13,74	6,10	-104,33
3,82	3,20	0,00	-7,02	-111,35
4,01	3,04	0,00	-7,06	-118,41
4,08	1,89	5,35	-0,62	-119,02
5,30	2,04	29,98	22,64	-96,38
4,18	2,55	9,47	2,74	-93,64
4,15	2,48	2,01	-4,62	-98,26
4,12	2,29	5,04	-1,37	-99,63
3,75	2,97	7,84	1,12	-98,51
4,01	3,36	0,02	-7,36	-105,87
3,75	2,97	0,00	-6,72	-112,59
3,92	3,85	3,41	-4,35	-116,94
4,29	3,90	0,00	-8,19	-125,13
3,88	2,90	0,00	-6,78	-131,91
3,75	2,80	0,00	-6,55	-138,46
4,46	2,54	11,09	4,09	-134,37
5,04	2,62	7,68	0,02	-134,35
2,48	1,87	21,96	17,61	-116,74
4,49	2,47	0,57	-6,40	-123,14
3,98	2,41	21,75	15,36	-107,78
5,22	2,10	30,54	23,22	-84,56
2,87	1,87	41,51	36,77	-47,79
3,82	2,42	24,63	18,39	-29,40
3,66	3,55	10,85	3,65	-25,75
3,82	2,86	0,00	-6,68	-32,43
4,01	2,51	0,02	-6,50	-38,93
3,85	2,49	4,58	-1,76	-40,70
3,30	2,55	20,26	14,40	-26,29
3,20	2,39	26,72	21,13	-5,16
3,30	2,74	2,48	-3,56	-8,73
3,56	1,54	23,62	18,52	9,80
2,97	1,65	23,88	19,26	29,05
3,10	2,11	16,87	11,66	40,71
3,20	2,61	2,54	-3,27	37,44

3,13	3,06	14,61	8,42	45,86
3,50	2,97	1,31	-5,15	40,71
3,37	2,45	9,51	3,70	44,40
3,69	1,70	0,13	-5,26	39,14
3,95	2,66	20,46	13,86	53,00
4,08	2,45	0,94	-5,59	47,41
4,08	2,39	14,17	7,70	55,11
3,85	3,84	3,58	-4,11	51,00
3,69	3,65	1,15	-6,19	44,81
3,50	3,50	0,62	-6,38	38,43
3,23	3,30	1,47	-5,06	33,37
3,10	3,63	0,00	-6,73	26,64
3,03	2,69	0,00	-5,72	20,92
3,37	2,70	0,40	-5,67	15,26
2,13	3,38	4,80	-0,71	14,55
1,80	4,00	5,93	0,14	14,69
1,73	4,28	7,93	1,92	16,60
1,55	3,51	0,00	-5,06	11,54
1,64	3,96	6,61	1,01	12,55
1,64	3,80	0,80	-4,64	7,91
1,80	4,04	0,86	-4,97	2,94
1,61	4,10	0,00	-5,71	-2,77
1,43	3,97	0,00	-5,40	-8,17
1,52	4,10	0,00	-5,62	-13,79
1,67	3,87	0,00	-5,54	-19,34
1,52	3,79	0,00	-5,31	-24,65
1,86	3,54	0,78	-4,63	-29,28
2,06	3,14	25,72	20,53	-8,75
1,80	2,68	5,90	1,42	-7,33
1,43	2,84	33,99	29,71	22,38
1,96	2,77	61,25	56,52	78,90
1,64	3,60	0,66	-4,58	74,32
1,58	3,58	4,50	-0,66	73,66
1,32	3,76	0,00	-5,08	68,58
1,43	3,75	1,53	-3,66	64,93
1,61	3,92	4,49	-1,04	63,89
1,55	3,33	7,41	2,53	66,42
1,43	3,03	0,00	-4,46	61,95
1,21	3,02	0,00	-4,23	57,72
1,27	2,84	2,31	-1,80	55,92
1,61	2,74	6,08	1,73	57,65
1,61	2,94	8,01	3,45	61,10
1,43	3,09	1,69	-2,84	58,26

1,32	3,68	10,11	5,11	63,37
1,32	3,95	0,00	-5,27	58,09
1,05	4,47	0,02	-5,50	52,59
1,16	4,00	0,00	-5,16	47,43
0,96	3,24	0,00	-4,19	43,24
1,43	4,24	1,91	-3,77	39,47
1,32	4,27	0,99	-4,59	34,87
1,16	4,32	0,00	-5,47	29,40
1,16	4,27	1,69	-3,74	25,66
1,03	3,65	0,00	-4,68	20,98
1,00	3,96	0,00	-4,97	16,02
1,05	4,14	0,01	-5,19	10,83
1,03	3,33	0,00	-4,36	6,47
1,11	3,04	0,43	-3,71	2,76
1,16	3,88	10,88	5,84	8,59
1,27	3,38	3,09	-1,55	7,04
1,21	3,88	32,77	27,68	34,72
1,03	3,19	0,91	-3,31	31,41
1,38	2,50	3,30	-0,57	30,84
1,58	2,12	11,11	7,41	38,25
1,70	3,30	2,52	-2,48	35,77
1,86	2,95	13,93	9,11	44,88
1,73	2,71	0,00	-4,45	40,43
1,64	3,38	2,78	-2,24	38,19
1,35	3,14	0,00	-4,48	33,71
1,32	2,79	0,00	-4,11	29,59
1,86	2,07	16,56	12,64	42,23
2,06	2,97	23,29	18,26	60,49
1,46	3,63	0,15	-4,94	55,55
1,43	2,42	0,00	-3,85	51,69
1,38	2,23	3,27	-0,33	51,36
1,64	2,36	9,95	5,95	57,31
1,67	2,75	0,92	-3,50	53,81
1,64	1,77	10,95	7,53	61,34
1,80	1,80	0,22	-3,38	57,96
1,64	1,87	3,64	0,13	58,09
1,43	1,44	3,42	0,55	58,63
2,06	1,70	10,96	7,20	65,84
1,43	3,53	5,73	0,77	66,60
1,29	3,27	0,00	-4,56	62,04
1,67	2,95	0,00	-4,63	57,41
2,66	2,52	15,09	9,90	67,31
1,64	2,23	0,00	-3,87	63,44

1,73	2,75	2,17	-2,32	61,12
1,55	3,33	1,63	-3,25	57,87
1,80	3,03	3,06	-1,77	56,10
1,73	3,50	9,69	4,45	60,55
1,46	3,58	0,00	-5,04	55,50
1,43	3,00	0,00	-4,43	51,07
1,27	2,68	0,00	-3,94	47,13
1,43	2,42	0,01	-3,85	43,28
1,58	2,69	10,58	6,30	49,59
1,77	2,91	11,44	6,77	56,36
1,43	3,46	0,00	-4,90	51,46
1,43	3,24	0,00	-4,68	46,78
1,55	2,43	0,00	-3,98	42,81
2,06	2,05	15,51	11,41	54,21
1,49	3,02	0,43	-4,08	50,14
1,61	3,18	0,48	-4,31	45,83
1,61	2,88	0,00	-4,49	41,34
1,73	2,28	0,00	-4,02	37,32
1,93	2,14	35,39	31,33	68,65
1,52	2,15	0,00	-3,68	64,98
1,49	1,63	0,00	-3,12	61,85
1,70	1,93	2,59	-1,05	60,81
1,43	2,91	0,04	-4,31	56,50
1,43	3,25	0,00	-4,69	51,81
1,43	3,13	0,00	-4,56	47,25
1,55	2,99	0,00	-4,54	42,71
1,38	2,58	0,00	-3,95	38,76
1,43	2,53	0,49	-3,47	35,28
1,21	2,62	0,00	-3,83	31,45
1,16	2,91	0,02	-4,05	27,41
1,08	3,11	0,02	-4,16	23,24
1,05	2,78	0,00	-3,83	19,41
1,05	2,60	0,00	-3,66	15,75
1,16	1,71	0,04	-2,83	12,92
1,29	1,28	0,83	-1,74	11,18
1,61	1,02	4,51	1,88	13,06
1,61	1,31	0,17	-2,75	10,31
1,61	1,75	4,29	0,93	11,24
1,61	2,17	4,23	0,45	11,70
1,29	2,73	0,02	-4,01	7,69
1,11	2,68	0,00	-3,79	3,90
1,11	2,80	0,00	-3,90	0,00
1,24	2,59	0,00	-3,83	-3,83

1,16	2,59	0,00	-3,75	-7,58
1,11	2,65	0,00	-3,75	-11,34
0,98	2,28	0,32	-2,94	-14,27
1,11	2,49	0,00	-3,60	-17,87
1,49	2,46	5,79	1,84	-16,03
1,64	2,52	10,39	6,23	-9,80
1,43	2,50	0,00	-3,94	-13,74
1,38	2,76	5,01	0,88	-12,86
1,70	2,44	0,00	-4,14	-17,00
1,80	2,54	17,66	13,33	-3,67
1,35	2,66	0,00	-4,01	-7,68
1,21	2,65	0,00	-3,86	-11,54
1,00	2,80	0,00	-3,80	-15,34
1,05	2,72	0,00	-3,77	-19,12
1,41	2,14	11,22	7,68	-11,44
1,52	1,35	24,13	21,26	9,82
1,73	1,36	7,73	4,64	14,46
1,38	1,87	5,32	2,07	16,53
1,21	2,17	0,00	-3,38	13,15
1,27	2,45	0,00	-3,71	9,44
1,11	2,56	0,10	-3,57	5,87
1,05	2,67	0,00	-3,72	2,15
1,05	2,74	0,00	-3,79	-1,64
1,00	2,83	0,00	-3,83	-5,47
0,98	2,74	0,00	-3,72	-9,19
1,11	2,91	0,00	-4,01	-13,20
1,11	3,05	0,00	-4,16	-17,36
1,00	3,10	0,00	-4,11	-21,47
1,03	2,92	0,00	-3,95	-25,42
1,05	2,59	0,00	-3,64	-29,06
1,18	2,26	5,49	2,04	-27,02
1,11	2,24	11,06	7,71	-19,31
1,16	2,55	0,00	-3,71	-23,02
1,00	2,63	0,00	-3,63	-26,65
0,96	2,68	0,00	-3,63	-30,28
0,86	2,59	0,00	-3,45	-33,73
0,88	2,84	0,00	-3,72	-37,45
0,86	2,75	0,00	-3,61	-41,06
0,86	2,82	0,00	-3,68	-44,74
0,75	2,89	0,00	-3,63	-48,37
0,91	2,84	0,00	-3,75	-52,12
0,88	3,04	0,00	-3,92	-56,04
0,91	2,99	0,00	-3,90	-59,94

0,81	3,12	0,00	-3,94	-63,88
0,81	3,21	0,00	-4,02	-67,91
0,77	2,95	0,00	-3,72	-71,63
0,81	2,59	0,00	-3,40	-75,03
0,73	2,39	0,00	-3,11	-78,14
0,77	2,44	0,00	-3,21	-81,35
0,77	2,81	0,00	-3,58	-84,93
0,77	2,99	0,00	-3,76	-88,70
0,77	2,57	0,00	-3,34	-92,03
0,81	2,33	0,65	-2,49	-94,53
0,70	2,91	0,00	-3,62	-98,14
0,64	3,00	0,00	-3,64	-101,79
0,64	2,68	0,00	-3,33	-105,12
0,73	2,16	5,99	3,11	-102,01
0,75	2,15	5,02	2,12	-99,89
0,77	2,95	0,00	-3,72	-103,60
0,79	3,30	0,00	-4,09	-107,70
0,70	3,25	0,00	-3,95	-111,65
0,64	3,18	0,00	-3,82	-115,47
0,64	3,67	0,00	-4,32	-119,78
0,68	3,94	0,00	-4,63	-124,41
0,58	3,85	0,00	-4,43	-128,84
0,68	3,78	0,00	-4,47	-133,31
0,64	3,79	0,00	-4,43	-137,74
0,68	3,76	0,00	-4,44	-142,18
0,68	3,97	0,00	-4,66	-146,84
0,64	3,91	0,00	-4,56	-151,40
0,62	3,93	0,00	-4,55	-155,95
0,60	3,81	0,00	-4,41	-160,35
0,68	3,59	0,00	-4,27	-164,62
0,64	3,56	0,00	-4,21	-168,83
0,66	3,64	0,00	-4,30	-173,13
0,68	3,49	0,00	-4,17	-177,30
0,62	3,45	0,00	-4,07	-181,37
0,64	3,89	0,00	-4,53	-185,90
0,60	4,01	0,00	-4,61	-190,51
0,62	3,79	0,00	-4,41	-194,92
0,56	3,94	0,00	-4,50	-199,43
0,58	4,04	0,00	-4,63	-204,05
0,56	4,03	0,00	-4,59	-208,64
0,52	3,49	0,00	-4,01	-212,66
0,50	3,89	0,00	-4,39	-217,05
0,49	4,16	0,00	-4,64	-221,69

0,54	4,14	0,00	-4,68	-226,37
0,54	3,71	0,00	-4,25	-230,62
0,56	3,81	0,00	-4,38	-234,99
0,49	4,10	0,00	-4,58	-239,58
0,54	4,33	11,51	6,64	-232,94
0,47	4,11	1,26	-3,32	-236,26
0,45	3,55	1,72	-2,28	-238,54
0,56	4,40	0,99	-3,97	-242,52
0,54	4,56	0,00	-5,10	-247,62
0,52	4,05	0,00	-4,58	-252,20
0,45	3,65	5,89	1,79	-250,40
0,47	3,46	0,00	-3,93	-254,33
0,60	3,66	0,00	-4,26	-258,59
0,56	4,21	0,00	-4,77	-263,36
0,56	4,43	0,00	-4,99	-268,35
0,60	4,51	0,00	-5,11	-273,46
0,52	4,65	0,00	-5,17	-278,62
0,60	4,63	0,00	-5,23	-283,85
0,56	4,87	0,00	-5,43	-289,28
0,60	4,93	0,00	-5,53	-294,81
0,50	5,20	0,00	-5,71	-300,52
0,49	5,05	0,00	-5,54	-306,06
0,47	5,02	0,00	-5,49	-311,54
0,50	5,35	0,00	-5,86	-317,40
0,49	5,27	0,00	-5,75	-323,15
0,49	2,36	0,00	-2,85	-326,00
0,50	2,87	0,00	-3,37	-329,37
0,45	3,63	0,00	-4,08	-333,45
0,49	3,55	0,00	-4,04	-337,49
0,52	3,84	0,00	-4,36	-341,85
0,52	3,61	0,00	-4,13	-345,98
0,54	4,01	0,00	-4,55	-350,53
0,47	4,05	0,00	-4,52	-355,05
0,50	4,20	0,00	-4,70	-359,75
0,56	0,89	0,00	-1,46	-361,21
0,60	1,55	1,72	-0,42	-361,63
0,58	1,28	0,87	-0,99	-362,62
0,64	2,98	0,77	-2,85	-365,48
0,56	3,29	0,00	-3,85	-369,33
0,50	1,73	0,00	-2,24	-371,56
0,60	1,46	0,98	-1,08	-372,64
0,73	2,70	6,42	3,00	-369,64
0,64	3,66	0,00	-4,30	-373,94

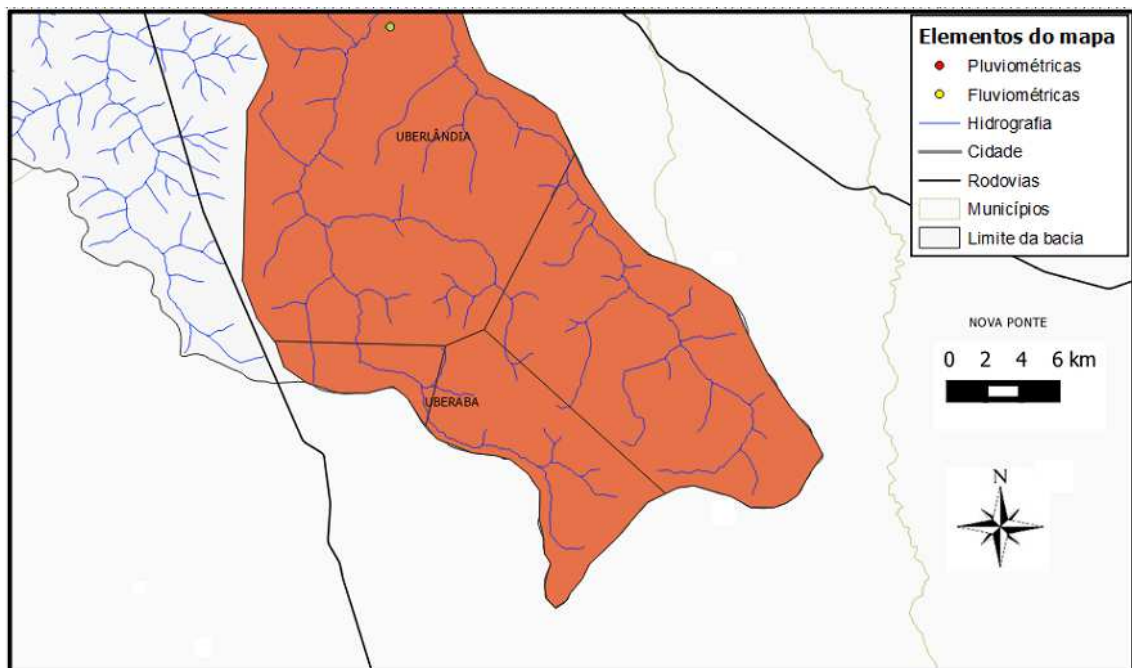
0,58	3,55	0,00	-4,13	-378,08
0,54	3,84	0,00	-4,38	-382,46
0,54	4,10	0,00	-4,64	-387,10
0,60	4,20	0,00	-4,80	-391,90
0,50	4,58	0,00	-5,08	-396,98
0,49	4,41	0,00	-4,90	-401,87
0,54	4,24	0,00	-4,78	-406,65
0,49	4,38	0,00	-4,86	-411,51
0,52	4,20	0,00	-4,73	-416,24
0,58	5,53	0,00	-6,11	-422,35
0,49	5,28	0,00	-5,76	-428,11
0,50	3,97	0,00	-4,47	-432,59
0,49	2,97	0,86	-2,60	-435,19
0,56	3,05	0,00	-3,61	-438,81
0,56	3,29	0,01	-3,84	-442,65
0,62	4,23	5,45	0,60	-442,05
0,60	4,03	7,23	2,60	-439,45
0,81	3,90	28,50	23,78	-415,67
0,73	4,09	0,00	-4,81	-420,48
0,84	4,36	19,32	14,12	-406,36
0,79	4,63	3,32	-2,10	-408,46
0,70	4,50	0,00	-5,20	-413,66
0,77	4,41	0,39	-4,80	-418,46
0,70	3,55	0,03	-4,22	-422,68
0,68	2,72	0,00	-3,40	-426,08
0,70	3,40	0,00	-4,10	-430,18
1,55	4,76	35,12	28,81	-401,37
1,64	5,08	0,00	-6,72	-408,09
1,43	5,56	0,28	-6,72	-414,81
1,41	5,96	0,07	-7,30	-422,11
1,35	5,61	0,00	-6,95	-429,06
1,16	4,60	0,00	-5,76	-434,83
0,91	3,86	0,00	-4,76	-439,59
0,91	2,99	0,00	-3,90	-443,49
1,03	3,40	5,56	1,12	-442,36
0,93	2,98	0,02	-3,89	-446,25
0,91	3,04	0,03	-3,92	-450,17
1,03	2,71	12,18	8,44	-441,73
0,96	3,08	1,44	-2,60	-444,33
1,55	2,27	2,78	-1,04	-445,37
1,77	1,62	6,52	3,13	-442,23
2,06	2,30	10,41	6,05	-436,19
2,30	2,48	14,01	9,23	-426,96



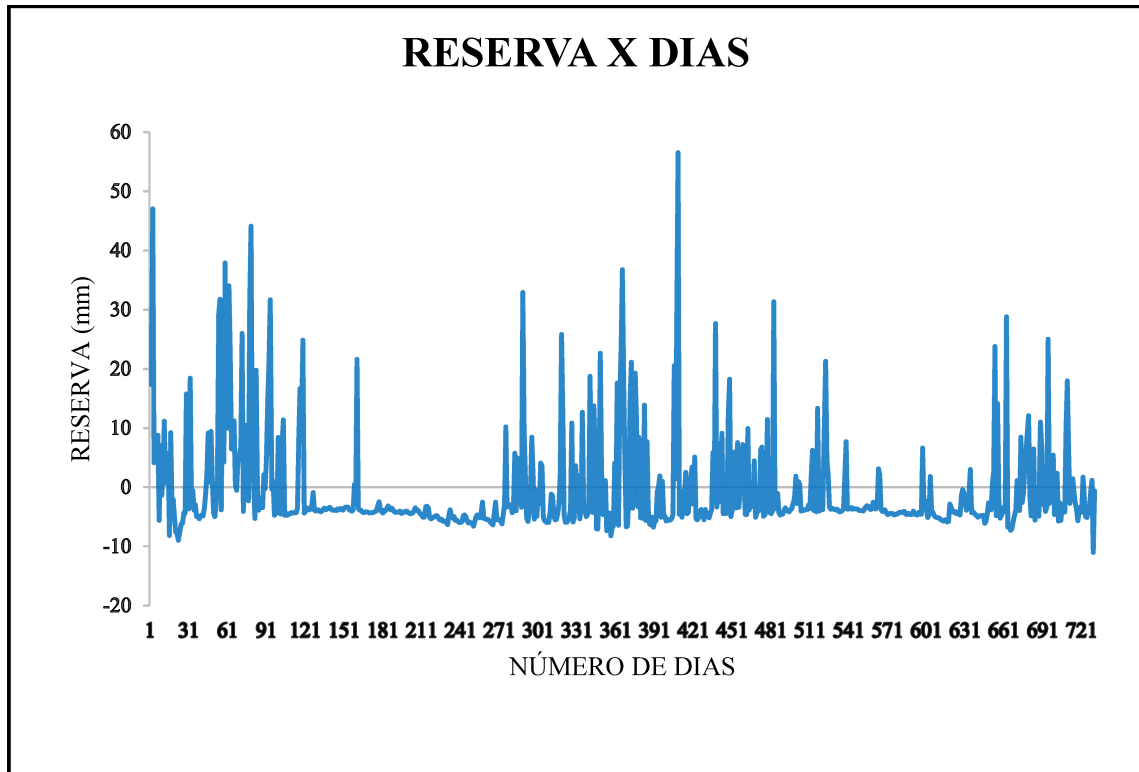
1,86	3,16	17,10	12,08	-414,87
2,16	3,11	3,89	-1,38	-416,25
2,26	3,66	1,07	-4,85	-421,10
1,64	3,51	2,84	-2,31	-423,41
1,83	3,47	11,74	6,43	-416,98
1,77	3,79	0,00	-5,55	-422,54
1,55	4,36	5,56	-0,35	-422,88
1,55	3,84	0,63	-4,76	-427,64
1,35	3,54	0,00	-4,88	-432,52
1,86	3,61	16,47	11,00	-421,52
1,80	4,17	12,88	6,91	-414,61
1,41	4,49	2,97	-2,92	-417,53
1,73	3,47	2,78	-2,42	-419,95
1,52	2,56	0,00	-4,08	-424,03
1,27	2,75	0,68	-3,34	-427,37
1,93	3,29	30,21	24,99	-402,38
1,55	3,16	1,97	-2,74	-405,12
1,93	3,81	6,68	0,94	-404,18
1,93	4,42	9,89	3,55	-400,63
2,06	4,21	11,68	5,41	-395,22
1,55	3,07	0,00	-4,63	-399,85
1,52	2,96	0,00	-4,49	-404,33
1,67	3,88	7,90	2,35	-401,99
1,73	3,96	0,00	-5,70	-407,69
1,55	3,88	2,78	-2,65	-410,33
1,43	4,60	0,43	-5,60	-415,94
1,55	4,46	3,08	-2,92	-418,86
1,21	2,98	0,00	-4,19	-423,05
1,11	3,10	0,00	-4,21	-427,26
1,83	3,12	15,02	10,07	-417,19
1,55	2,25	21,79	17,99	-399,19
1,83	2,96	11,23	6,44	-392,75
1,64	3,03	1,92	-2,75	-395,50
1,73	2,99	5,00	0,27	-395,23
1,89	3,84	7,18	1,45	-393,78
1,77	4,02	4,81	-0,98	-394,76
1,55	3,64	2,46	-2,74	-397,50
1,52	3,34	0,96	-3,90	-401,40
1,55	4,23	0,10	-5,68	-407,08
1,64	4,29	1,99	-3,94	-411,02
1,52	3,51	1,71	-3,33	-414,34
1,70	4,01	1,54	-4,18	-418,52
1,52	4,98	8,21	1,71	-416,81

1,55	0,16	0,00	-1,71	-418,52
1,61	3,96	0,62	-4,95	-423,47
1,29	3,80	0,00	-5,09	-428,57
1,16	3,38	0,40	-4,13	-432,70
1,05	2,71	0,05	-3,71	-436,41
1,16	3,11	3,49	-0,78	-437,19
1,11	0,01	2,25	1,13	-436,06
1,00	10,23	0,21	-11,02	-447,08
1,08	0,00	0,48	-0,60	-447,68

### APÊNDICE C – Polígonos de Thiessen.



**APÊNDICE D – Reserva de água versus número de dias estudados.**



**APÊNDICE E – Área das estações meteorológicas.**

<b>Estações</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Veríssimo</b>	23865548,25	<b>833311273,27</b>
<b>Uberlândia</b>	551316857,00	
<b>Santa Juliana</b>	178336617,40	
<b>Uberaba</b>	79792250,62	