



IV-183 – AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ – MT

Gabrielly Cristhiane Oliveira e Silva⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental e Mestranda em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Bianca Ferrazzo Napolini

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Emanuelle Maria Campos Curvo

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Gabrielle Sacco Arimoto

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Alexandre Silveira

Professor Adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso.

Endereço⁽¹⁾: Rua Pardal, 37 – CPA IV - Cuiabá - MT - CEP: 78058-196 - Brasil - Tel: (65) 3025-5338 - e-mail: gabyzynha_20@yahoo.com.br

RESUMO

A água é um recurso natural, finito, dotada de valor econômico, social e essencial à existência do homem e do meio ambiente. A demanda quali-quantitativa de água vem aumentando devido ao crescente processo de urbanização entre outros fatores. Somado a este aumento na demanda, a crescente escassez desse recurso exige atitudes em relação ao seu uso. Assim o aproveitamento da água de chuva se mostra como alternativa interessante no complemento do abastecimento urbano, compatibilizando a qualidade da água ao seu uso final. Além disso, a interceptação da água de chuva colabora na drenagem urbana aliviando os sistemas de drenagem comprometidos pelo aumento da impermeabilização do solo. No entanto, observa-se a escassez de informações qualitativas e quantitativas da água de chuva para o consumo não potável na cidade de Cuiabá.

Assim um projeto sobre o aproveitamento da água de chuva para fins não potáveis esta sendo iniciado na UFMT. Até o momento vem sendo monitorada a quantidade da precipitação com o uso de um pluviômetro e um pluviógrafo instalados na estação climatológica da universidade. Também vem sendo feito o monitoramento da qualidade da água de chuva direta, isto é, antes de sofrer qualquer tipo de interceptação por superfícies como telhados, por exemplo.

Os resultados encontrados denotam o efeito de lavagem da atmosfera realizado pela água da chuva, bem como o decaimento dos valores encontrados nos parâmetros analisados, quando da passagem do tempo durante a precipitação, mostrando assim a melhora da qualidade da água da chuva.

É objetivo do trabalho, numa segunda etapa a ser iniciada, avaliar também as características físicas, químicas e microbiológicas da água de chuva após passagem por telhados de diferentes materiais de cobertura, e também a qualidade da água nos reservatórios. Para que com essa base de resultados possa-se indicar com segurança qual a melhor maneira de se realizar o aproveitamento da água de chuva no município, como por exemplo, saber se a quantidade precipitada consegue atender as demandas previstas, como deve ser dimensionado o reservatório; em função da qualidade apresentada pela água de chuva, qual o tratamento se faz necessário para utilização para fins não potáveis.

PALAVRAS-CHAVE: água de chuva, qualidade da água, aproveitamento.

INTRODUÇÃO

A água é substância essencial para a vida do homem e dos demais seres vivos que habitam nosso planeta. Apesar de ¾ da Terra estar coberta por esse líquido vital, menos de 1% da água no globo terrestre encontra-se em rios e lagos, estando em condições mais favoráveis de ser captada para o consumo humano.

O crescimento populacional, os grandes aglomerados urbanos, a industrialização, a falta de consciência ambiental, através da poluição de potenciais mananciais de captação superficial, fazem com que a água torne-se a cada dia um bem mais escasso e conseqüentemente mais precioso. Revelando assim a premente



necessidade de reduzir a poluição hídrica, buscar alternativas viáveis de aumento da oferta de água e definir melhor alocação de recursos.

Percebe-se que a falta de água é um dos graves problemas mundiais que pode afetar a sobrevivência dos seres humanos devido ao uso desordenado, o desperdício, a poluição hídrica e o crescimento da demanda, que são fatores que contribuem para intensificar a escassez de água no planeta. Em decorrência dessas tendências, uma alternativa é o aproveitamento da água da chuva para diversos fins que, além disso, com o seu armazenamento auxiliará no controle de enchentes urbanas causadas pela impermeabilização completa do solo com concreto, restabelecimento da circulação de água na região com infiltrações controladas sobre o solo, controle de proliferação de doenças de veiculação hídrica e diminuição de erosões.

As águas pluviais representam um recurso natural muito importante. Pessoas que moram em lugares sem água, fontes e poços, podem coletar e purificar as águas pluviais para beber. Seria desejável que as águas pluviais urbanas fossem potáveis, mas a poluição do ar contribui para que isso não ocorra. Nas áreas urbanas, as águas pluviais são um reflexo da qualidade do ar, portanto apresentam-se contaminadas pela poluição atmosférica. Assim a variação da qualidade da água de chuva se dá em função das características da região estudada, como por exemplo, a existência de atividades agrícolas, industriais, veículos, ou mesmo região geográfica (como a proximidade de áreas litorâneas).

A coleta, armazenamento e utilização da água de chuva é uma prática antiga, advém de mais de 2.000 anos onde a população já captava a água para utilização na agricultura, para seus animais e para fins domésticos.

Atualmente a captação da água de chuva é uma prática muito difundida em países como a Alemanha, Japão e Austrália, onde novos sistemas estão sendo desenvolvidos, permitindo a captação de água de boa qualidade de maneira simples e bastante efetiva em termos de custo-benefício. Tendo também no Brasil algumas experiências interessantes sobre o aproveitamento de água de chuva em indústrias, prédios comerciais e residenciais.

Em vista da degradação dos recursos hídricos e a conseqüente escassez da água em grande parte do planeta, torna-se importante o seu gerenciamento de maneira mais eficaz. O aproveitamento da água de chuva se mostra como uma alternativa interessante no complemento do abastecimento urbano (ou em casos de maior escassez, a mesma pode ser considerada como uma das principais fontes de abastecimento de água), sempre compatibilizando a qualidade da água ao uso requerido, bem como promovendo o tratamento necessário para os usos determinados. Alguns exemplos de uso das águas de chuva são sua utilização para uso doméstico, industrial e agrícola, entre outros.

Um sistema simplificado compreende em armazenar água de chuva em um sistema de captação utilizando calhas nos telhados, levando-a para um filtro/grade para a retirada das impurezas mais grosseiras, dosagem de cloro e armazenamento em um reservatório. Entre os principais usos estão a irrigação de jardins e hortas, uso no vaso sanitário, na lavagem de veículos e/ou máquinas agrícolas.

No entanto, observa-se a escassez de informações qualitativas e quantitativas da água de chuva para o consumo não potável na cidade de Cuiabá. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar um monitoramento qualitativo e quantitativo da água de chuva visando o aproveitamento para usos não potáveis em edificações na cidade de Cuiabá. Avaliando as características físicas, químicas e microbiológicas da água de chuva coletada antes de sofrer qualquer interceptação, e com os resultados obtidos avaliar a possibilidade do aproveitamento desta no atendimento a demanda de uma residência.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Cuiabá é a capital do Estado de Mato Grosso situado na região Centro Oeste do Brasil, com cerca de 900.000 Km² de extensão territorial. Sendo a cidade de Cuiabá com uma área de 3.538 Km² e sua sede municipal localiza-se à 15°35'56" de Latitude Sul e 56°06'01" de Longitude Oeste. Localizada na porção centro-sul do estado, com a maior concentração populacional. Segundo dados do IBGE (2.007), o município de Cuiabá possui 526.861 habitantes, distribuídos em 3.538 km² de área, apresentando uma densidade populacional de 149 hab/km², que cresce a taxa de 2,77 % ao ano.



As coletas diretas da água de chuva (sem sofrer nenhum tipo de interceptação) foram realizadas na estação climatologia mestre Bombed situada no campus da Universidade Federal de Mato Grosso, através da utilização de um coletor de água da chuva direta, que pode ser visualizado na Figuras 1 e 2.

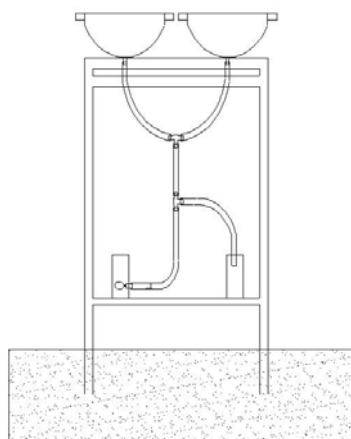


Figura 1: Representação esquemática do coletor



Figura 2: Coletor instalado na UFMT

METODOLOGIA

O aparato experimental para coleta da água direta da chuva é composto por bacias plásticas funcionando como área de captação, tubulações, conexões e os frascos de amostras, colocados sobre um suporte de madeira a 1,5m de altura do chão. Após passar pela área de captação a água é conduzida pelas mangueiras em direção ao 1º frasco de amostra, este possui uma bóia que regula o volume de água a ser coletado (os 5mm iniciais da chuva, resultando num volume de 1,5 L), após atingido esse volume a água é encaminhada ao outro frasco de coleta. Essa separação é realizada a fim de se avaliar a qualidade dos primeiros milímetros da chuva, já que esta chuva inicial é responsável por realizar uma lavagem na atmosfera.

Está sendo realizado também o monitoramento quantitativo da água de chuva, onde são utilizados pluviômetro e pluviógrafo para determinação da quantidade e intensidade das precipitações. O período de coletas das amostras ocorreu durante a estação chuvosa na região (setembro de 2008 a abril de 2009). E a frequência de coletas se deu de acordo com o processamento laboratorial das mesmas, onde no total foram realizadas 29 amostragens.

As análises foram realizadas nos laboratórios de Físico-química e Microbiologia Sanitária do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso. Os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da água de chuva, foram avaliados como preconiza Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1998), descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Análises microbiológicas

VARIÁVEL	TÉCNICA	UNIDADE
Coliformes totais	Spread Plate	UFC/mL
<i>Escherichia coli</i>	Spread Plate	UFC/mL
<i>Salmonella sp.</i>	Spread Plate	UFC/mL
Bactérias heterotróficas mesófilas	Spread Plate	UFC/mL
Contagem geral de bactérias	Spread Plate	UFC/mL
Contagem geral de fungos	Spread Plate	UFC/mL



Tabela2: Análises físicas e químicas

VARIÁVEIS	MÉTODO	UNIDADE
Cor	Espectrofotométrico	mg PtCo/L
Turbidez	Espectrofotométrico	UT
pH	Potenciométrico	-----
Alcalinidade	Potenciométrico	mg/L
Condutividade	Potenciométrico	µS/cm
Oxigênio Dissolvido	WINKLER modificado	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO	WINKLER modificado	mg/L
Demanda Química de Oxigênio – DQO	Refluxo fechado colorimétrico	mg/L
Sólidos totais – ST	Gravimétrico	mg/L
Sólidos totais fixos – STF	Gravimétrico	mg/L
Sólidos totais voláteis – STV	Gravimétrico	mg/L
Sólidos em suspensão totais – SST	Gravimétrico	mg/L
Sólidos em suspensão fixos – SSF	Gravimétrico	mg/L
Sólidos em suspensão voláteis – SSV	Gravimétrico	mg/L

RESULTADOS OBTIDOS

ASPECTOS QUANTITATIVOS

A distribuição temporal da precipitação se deu de maneira diferente na região onde, geralmente durante os meses de dezembro e janeiro que historicamente são os que apresentam maior quantidade de dias com chuva e de volume precipitado acumulado, apresentaram uma precipitação inferior aos meses de fevereiro e março, principalmente o mês de março, que já começa a marcar o final da estação de chuvas, onde durante o mês de março foram registrados 21 dias de precipitação com um volume total de 267,5mm. Uma tabela se encontra anexa ao trabalho com os valores obtidos no pluviômetro para o período analisado.

ASPECTOS QUALITATIVOS

Avaliação Global da Qualidade da Água de Chuva

Com a finalidade de melhorar a visualização dos resultados obtidos até o momento foi construída a Tabela 3, onde esta apresenta a média dos resultados para cada parâmetro avaliado. Na tabela são identificados separadamente os valores obtidos pelas amostras coletadas das chamadas chuva inicial e final. Assim pode-se perceber a influência do tempo na qualidade da água de chuva.

No ano de 2007 foi editada a NBR 15.527, que dita as recomendações para a realização do aproveitamento da água de chuva para fins não potáveis em edificações, porém esta não se aprofunda nos padrões de qualidade necessários para água a ser aproveitada. Assim é necessária utilização de outras fontes de regulamentação, como por exemplo, o Manual de Conservação e Reúso da Água em Edificações (FIESP/ANA/SINDUSCON-SP), portaria 518/04, CONAMA 357/05 e a NBR 13.969/97, sempre compatibilizando a qualidade da água ao aproveitamento final que será dado a mesma.



Tabela 3: Valores médios dos parâmetros analisados

Parâmetros	Unidades	Chuva inicial	Chuva final
pH	-----	7,04	7,27
Cor	mg PtCo/L	20	15
Turbidez	UT	9	6
Alcalinidade	mg/L	3,3	2,7
Condutividade	μS/cm	8,81	11,71
OD	mg/L	8,21	8,03
DBO	mg/L	1,46	1,56
DQO	mg/L	46	27
ST	mg/L	57	42
STF	mg/L	33	26
STV	mg/L	20	15
SST	mg/L	11	7
SSF	mg/L	5	4
SSV	mg/L	5	3
Coliformes totais	UFC/mL	19	16
<i>Escherichia coli</i>	UFC/mL	2	1
Contagem geral de fungos	UFC/mL	112	53
Bactérias heterotróficas mesófilas	UFC/mL	95	88
Enterobacterias	UFC/mL	17	14
<i>Salmonella sp</i>	UFC/mL	-----	-----

Os resultados obtidos nas amostras de água de chuva foram analisados segundo a média dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos. A seguir são apresentados comentários sobre os resultados de alguns parâmetros.

pH

O pH da água de chuva coletada diretamente variou de 5,4 a 7,83, tanto para a chuva chamada inicial (primeiros milímetros de chuva) quanto para a chuva final. Sendo o valor médio apresentado para as duas situações: 7,04 e 7,27 respectivamente. Como encontrado na literatura em geral, o pH da água de chuva apresenta valores medianamente na faixa de 5 a 6, porém na cidade de Cuiabá, esse fenômeno não está se repetindo. Através dos resultados obtidos até o momento o pH tem se mantido praticamente neutro, variando numa faixa de 6,5 a 7. Como essa pesquisa encontra-se em estágio inicial, esse é mais um levantamento a ser analisado com relação a composição química da água de chuva, pois desconfia-se da presença de algum componente atmosférico que é capaz de realizar um efeito de neutralização da acidez normalmente presente nas águas de chuva. Verificou-se também uma ligeira elevação do pH da água da chuva inicial em relação ao restante da precipitação.

Cor e turbidez

De todas as amostras analisadas tanto a cor quanto a turbidez apresentaram valores mais elevados na amostra inicial da água de chuva, com a média apresentada pela cor de 20 mg PtCo/L, e uma faixa de variação de 4 a 30 mg PtCo/L. Já a turbidez apresentou um valor médio de 9 UT, e uma faixa de variação de 2 a 10 UT. Os resultados médios obtidos para cor e turbidez são apresentados na Tabela 3. Já para a amostra da chuva final esses valores encontrados foram menores, com média de 15 mg PtCo/L para a cor e 6 UT para a turbidez, indicando que com o passar do tempo foi verificada uma melhora na qualidade da água da chuva. Por essa razão é recomendado que os “primeiros milímetros da água de chuva” devem ser descartados facilitando assim o seu tratamento.

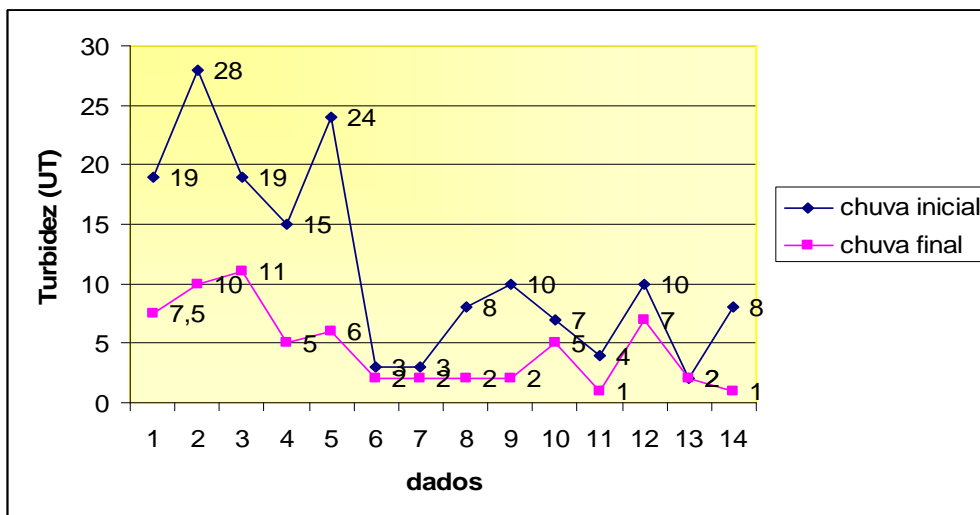


Figura 3: Variação da turbidez em função da distinção entre chuva inicial e chuva final

Sólidos

A presença de sólidos na água direta da chuva é representada pelo efeito de lavagem que a mesma promove na atmosfera, assim a gama de componentes particulados presentes na atmosfera são carregados com a chuva. Assim a quantidade e o tipo de partículas suspensas na atmosfera possuem grande influência na distribuição das frações dos sólidos. Bem como também a localização geográfica do local amostrado, no caso a cidade de Cuiabá, encontra-se numa região com alto índice de queimadas, o que aumenta o índice de particulados na atmosfera, por exemplo. Em outras localidades, por exemplo, o problema pode residir na proximidade com distritos industriais, o que vai gerar outro tipo de contaminação atmosférica, e consequentemente uma quantidade maior de sólidos presentes na água de chuva. Foi verificado também que através do efeito de lavagem da atmosfera a concentração dos sólidos tende a diminuir com o transcorrer da precipitação.

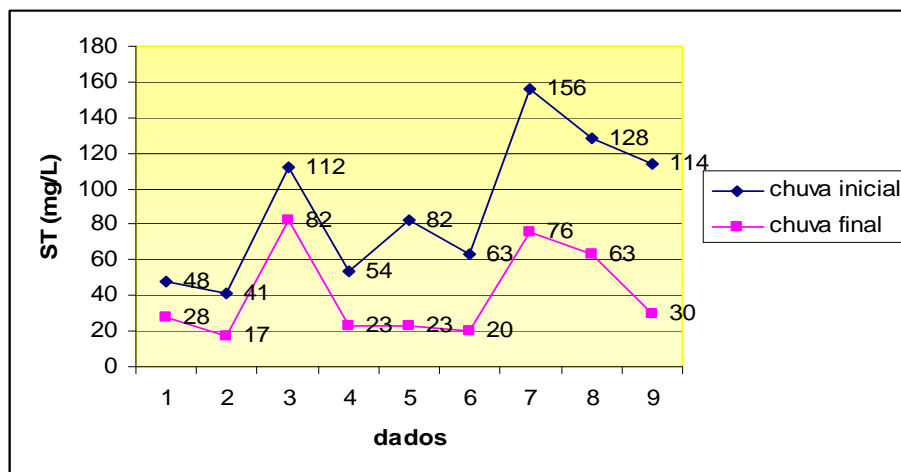


Figura 4: Variação dos ST em função da distinção entre chuva inicial e chuva final

DBO e DQO

A DBO da água de chuva para ambas as amostras analisadas apresentou resultados semelhantes, com valores baixos, variando de 0,45 a 4,1 mg/L, com um valor médio da ordem de 1,5 mg/L para as amostras. A DQO seguiu a mesma tendência apresentando uma variação maior de 6 a 88mg/L, com uma média de 46 e 27mg/L para a “chuva inicial e chuva final” respectivamente.

Bactérias grupo Coliforme

A água de chuva sem a interferência de superfície de coleta apresentou uma pequena quantidade de coliformes totais, proveniente provavelmente de alguma contaminação da área em que amostra foi coletada, pois mesmo a coleta sendo feita em local aberto sem sofrer intercepções, animais podem passar pelo local (como aves,



por exemplo) bem como a vegetação existente nas proximidades. Em duas amostragens realizadas foram detectadas bactérias do grupo *Escherichia coli*, onde esta sendo feita uma pesquisa mais aprofundada para determinação de que tipo de *Escherichia* foi encontrada e as possíveis razões desta ser encontrada na água direta da chuva. Também foi observada a redução da concentração de coliformes nessas amostras com o passar do tempo.

Fungos

Foi encontrada uma grande quantidade de colônias de fungos presentes na água direta da chuva, das mais variadas espécies, e esta sendo feita ainda a identificação e isolamento das espécies predominantes na composição da água de chuva de Cuiabá. Essa grande quantidade apresentada reflete as condições da atmosfera local, já que os fungos encontrados advêm da mesma.

CONCLUSÕES

Este projeto encontra-se em um estágio ainda primário, sendo realizadas até o momento apenas a avaliação da qualidade da água direta da chuva, isto é, sem sofrer intercepções de nenhuma maneira. Como etapa subsequente tem-se o monitoramento da qualidade da água de chuva após a passagem por 3 tipos de telhados de materiais diferentes, como também a avaliação da qualidade da água nos reservatórios. Para que com essa base de resultados possa-se indicar com segurança qual a melhor maneira de se realizar o aproveitamento da água de chuva no município de Cuiabá, como por exemplo, saber se a quantidade precipitada consegue atender as demandas previstas, como deve ser dimensionado o reservatório; em função da qualidade apresentada pela água de chuva, qual o tratamento se faz necessário para utilização para fins não potáveis.

Os resultados obtidos até o momento indicam o efeito de lavagem da água de chuva sobre a atmosfera local, já que a composição física e química da chuva, bem como a presença de microorganismos como bactérias e fungos na mesma, é resultado da composição atmosférica. Também ficou evidenciado que esse efeito de lavagem da atmosfera carrega no início da precipitação a maior parte do material particulado, denotando numa redução da grande maioria dos parâmetros analisados, como: cor, turbidez, série de sólidos, entre outros. Fatos interessantes e que estão sendo avaliados mais profundamente são a neutralização do pH na cidade de Cuiabá, já que esse manteve-se com uma média em torno de 7, o que não é tão normal para água de chuva (a mesma geralmente é levemente ácida). E também a detecção de *Escherichia coli* na água direta da chuva, fato este sendo evidenciado em 2 coletas, podendo ser analisado como deficiências na coleta ou não, onde está sendo feita uma análise mais aprofundada sobre esse assunto.

Por fim a água de chuva não deve ser utilizada diretamente para o consumo humano. Para utilização em fins potáveis, esta deve receber tratamento adequado, para atender a Portaria MS 518/04. Nas atividades do homem em que a água tem apenas a finalidade de uso em fins não potáveis seu uso pode ser feito com um nível de exigências de tratamento menor. Para tanto é necessário que sejam conhecidas as características de quantidade e qualidade da mesma, para que seja elaborado da melhor maneira um projeto de aproveitamento de água de chuva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15.527/2007 – Água de chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos**. 2007.
2. APHA - American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewaters**. New York. 19ª Ed. APHA / AWWA / JMWCF, 1995.
3. BERNARDI, C.C. Reúso de água para irrigação. Brasília, DF: ISEA-FGV/ECOBUSINESS SCHOOL, 2003. 52 p.
4. FIESP/ANA/SINDUSCON-SP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo / Agência Nacional de Águas / Sindicato da Indústria da Construção do Estado de São Paulo. **Conservação e reúso da água em edificações**. 2005.
5. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2007**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 10/05/2009.
6. MAY, S. **Aproveitamento da água de chuva para consumo não potável em edificações**. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Engenharia. São Paulo, 2004.



7. PROSAB, Rede Cooperativa de Pesquisas. **Tecnologias de segregação e tratamento de esgotos domésticos na origem, visando à redução do consumo de água e da infra-estrutura de coleta, especialmente nas periferias urbanas.** 2006.
8. TOMAZ, P. **Aproveitamento de Água de Chuva para Áreas Urbanas e Fins não Potáveis.** 3ªed. São Paulo. Ed. Navegar, 2003.



ANEXOS

Universidade Federal de Mato Grosso
Faculdade de Tecnologia e Engenharia
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
CHUVA DIÁRIA (mm)

Nome do Posto: Estação Mestre Bombled Bacia : Paraguai
Local : Campos Universitário Município : Cuiabá –MT Ano : 2008/2009

Dia	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
1	0,0	0,0	0,0	0,6	2,2	0,0	1,8	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0
3	0,0	18,2	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	34,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
7	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	6,4	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,4	0,0	29,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	27,4	0,0	10,4	22,8	6,7	0,0
11	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	11,2	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	8,1	0,0
13	0,0	0,0	12,2	20,6	0,0	3,0	16,9	0,9
14	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	6,1	15,5	0,7
15	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,0	27,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	1,7	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	42,2	35,1	37,7	0,0
18	0,0	30,9	4,0	0,0	56,3	0,7	0,4	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	8,30	0,0	3,8	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	20,8	0,0
21	10,2	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,8
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	36,2	0,0
25	0,0	9,8	4,5	0,0	0,0	33,0	3,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	17,3	0,0
27	0,0	4,8	30,2	19,8	1,3	15,0	8,1	0,0
28	0,0	1,7	0,0	44,2	7,6	20,9	16,4	0,0
29	0,0	0,0	0,0	22,6	0,0	-	4,3	0,0
30	0,0	0,0	0,8	5,2	0,0	-	4,4	0,0
31	-	0,0	-	0,0	7,2	-	46,6	-
Total	10,2	68,8	79,1	183,2	152,5	201,7	267,5	100,2
Acum.	746,8	815,6	894,7	1077,9	152,5	354,2	621,7	721,9
NºDia	01	07	06	14	09	15	21	7
Acum.	66	73	79	93	09	24	45	52
Máx.	10,2	30,9	30,2	44,2	56,3	42	46,6	34

Equipe Técnica do Laboratório de Hidráulica e Climatologia: Antônio – Pedro e Belmiro