

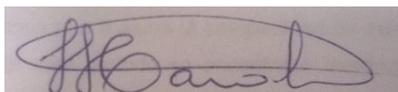


PRISCILA MACHADO FERREIRA ALBANO

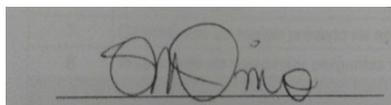
**ÁGUA DE DRENAGEM DE AR CONDICIONADO: UMA FONTE  
ALTERNATIVA DE ÁGUA POTÁVEL?**

Trabalho de Conclusão de Curso em “Curso Superior Tecnologia em Gestão Ambiental”, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 22/03/2016.



Profª. Ms. Fernanda Silveira Carvalho de Souza (Orientadora)



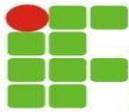
Profª. Drª. Sandra Maria de Lima (Membro da Banca)



Ricardo Augusto Moraes Zaque

**Cuiabá/MT**

**2016**



## **CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

### **ÁGUA DE DRENAGEM DE AR CONDICIONADO: UMA FONTE ALTERNATIVA DE ÁGUA POTÁVEL?**

ALBANO, Priscila Machado Ferreira<sup>1</sup>; SOUZA, Fernanda Silveira Carvalho de<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

Considerando o uso frequente de aparelhos de ar condicionado em edificações dos mais diversos fins, essa pesquisa propõe o uso sustentável da água oriunda do processo de refrigeração como uma fonte alternativa de água para o consumo humano. Com o intuito de reaproveitar essa água, foram determinados parâmetros qualitativos e quantitativos da água gerada pelo aparelho de ar condicionado, modelo Split, de 24.000 BTU's. As análises físico-químicas e microbiológicas seguiram os parâmetros recomendados pela Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde. Os resultados obtidos apontam para a possibilidade de uma fonte alternativa de água potável.

*Palavras-chave: Reúso da Água, Sustentabilidade, Potabilidade.*

#### **ABSTRACT**

Considering the frequent use of air conditioners in multiple purposes buildings, this research proposes the sustainable use of water coming from the cooling process as an alternative source of water for human consumption. In order to reuse this water, it was analyzed some qualitative and quantitative parameters of the water coming from a Split model air conditioner with 24.000 BTUs. The physicochemical and microbiological analyzes followed the recommended parameters from the Executive Order number 2914 of 12/12/2011 of Brazil's Health Ministry. The results indicate the possibility of an alternative source of drinking water.

*Keywords: Water reuse, Sustainability, Potability.*

---

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, Campus Cuiabá - Bela Vista. E-mail: pricuti@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, Campus Cuiabá - Bela Vista. E-mail: fernanda.carvalho@blv.ifmt.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

A água é uma necessidade vital para qualquer ser vivo e é utilizada para inúmeras finalidades, de toda água existente no planeta apenas uma pequena parcela, referente a água doce, pode ser usada para o consumo humano.

Logo, embora pareça ilimitada, na realidade apresenta um obstáculo, pois à medida que há crescimento econômico e populacional, menos se respeita o ciclo natural da água e, em consequência, essa vai se degradando e se tornando imprópria para o consumo.

O que se vê nos dias atuais não é falta de água provocado pela natureza, e sim a má utilização com grande desperdício, a briga entre grandes e pequenos consumidores causando prejuízo à maioria, além da poluição generalizada que ameaça o meio ambiente (VICTORINO, 2007).

O mau uso da água, em todo o Brasil, influencia sua qualidade e quantidade, problema esse que tende a se agravar, frente a falta de uma efetiva gestão no país, segundo informações do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), grande parte da população brasileira não recebe água tratada e a quase totalidade do esgoto produzido no país é lançado nos rios e no mar, sem qualquer tratamento. Tal comportamento faz com que 80% das doenças que afetam a população e 65% das internações hospitalares de crianças sejam decorrentes do precário saneamento básico (SANTOS, 2002).

Conforme Campanili (2003), embora o país disponha de uma legislação considerada avançada para os recursos hídricos, ainda são poucos os resultados práticos de sua aplicação, considerando que:

“A agricultura, responsável por 59% de toda água consumida no país, utiliza, efetivamente, apenas, 40% da água na irrigação, o restante é desperdiçado, porque se aplica água em excesso, fora do período de necessidade da planta, em horários de maior evaporação do dia, pelo uso de técnicas de irrigação inadequadas ou, ainda, pela falta de manutenção nesses sistemas de irrigação. O setor privado e comercial consome 22% da água tratada, no entanto, em torno de 15 % desse total é perdida devido aos sistemas de abastecimento de água, a vazamentos nas canalizações, assim como dentro das casas. O setor industrial, embora seja o que menos consome água, responde por 19% do total consumido.”

Diante desse panorama o reúso da água vem sendo difundido de forma crescente no Brasil, o reúso reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior. Essa prática, atualmente é muito discutida, posta em evidência e já utilizada em alguns países é

baseada no conceito de substituição de mananciais. Tal substituição é possível em função da qualidade requerida para um uso específico (CETESB, 2010)

O reúso da água é impulsionado pelos reflexos financeiros associados aos instrumentos trazidos pela Lei 9.433 de 1997, que visam à implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH): outorga e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos (RODRIGUES, 2005).

Essa lei, 9.433/97 é a primeira a tratar exclusivamente dos recursos hídricos, após estes terem passado ao domínio da União, e também a criar e instituir órgãos específicos para o gerenciamento desses recursos. A PNRH é baseada na fundamentação (artigo 1º), de que a água é um bem de domínio público, limitado e dotado de valor econômico, assegurando ainda que o uso prioritário é para o consumo humano. Estabelece, como princípios, que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e proporcionar o uso múltiplo.

Os objetivos dessa lei são assegurar a disponibilidade de água para as gerações futuras, utilizá-la racionalmente e prevenir eventos hidrológicos críticos.

Outra legislação que vem contemplar a importância da água é norma vigente de potabilidade da água para consumo humano, Portaria MS nº 2.914, de dezembro de 2011, que revogou a Portaria MS nº 518/2004 e dispõe sobre o padrão de potabilidade e os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Para determinação da norma vigente, foram considerados os avanços do conhecimento técnico-científico, as experiências internacionais e as recomendações da 4ª Edição das Guias de Qualidade da Água para Consumo Humano da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2004), adaptadas à realidade brasileira. A qual encontram-se as seguintes descrições:

- “Art. 5º - Para os fins desta Portaria, são adotadas as seguintes definições:
- I - água para consumo humano: água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;
  - II - água potável: água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde;
  - ...
  - VII - solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;
  - VIII - solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares;” (DAE, 2012).

Portanto, para que uma água seja considerada potável, deve-se atender ao padrão de potabilidade, que envolve padrões estabelecidos para parâmetros físicos, químicos, microbiológicos, organolépticos, cianobactérias/cianotoxinas e radioatividade. Ou seja, sem apresentar riscos à saúde humana.

No que diz respeito as soluções alternativas coletivas, estas podem ser providas ou desprovidas de canalização. As soluções desprovidas de canalização, em geral, encontram-se associadas a fontes, poços ou chafarizes comunitários e à distribuição por veículo transportador. Entretanto, existem muitos casos de instalações particulares, condomínios horizontais e verticais, hotéis, clubes, dentre outros exemplos, que optam por implantar e operar instalações próprias, por vezes completas (MAGALHÃES, 2012).

Diante dos problemas encontrados no Brasil e no mundo a respeito do uso insustentável dos recursos hídricos, a divulgação e disseminação de técnicas de uso sustentável da água são de grande importância para a sociedade e o meio ambiente.

Uma das tecnologias de uso sustentável da água mais difundidas na atualidade é a de captação da água da chuva. De acordo com Philippi et al (2007), a substituição da água potável por águas de chuva pode ser feita sem prejuízo a saúde caso sejam tomadas as devidas precauções (ex: utilização de filtro seguido de desinfecção).

Toda e qualquer maneira de otimizar o uso da água é válido e fundamental para atender as necessidades do consumo humano. Neste sentido o reaproveitamento da água de drenagem dos aparelhos de ar condicionado é de suma importância para consolidação do desenvolvimento sustentável, tendo em vista o frequente uso de aparelho de ar condicionado, principalmente em regiões de clima tropical como da própria cidade de Cuiabá-MT, a vazão que emana desses aparelhos pode suprir a necessidade de repartições públicas, instalações comerciais e outras, quanto ao consumo humano.

A água procedente do aparelho de ar condicionado é advinda de um processo de evaporação seguido de condensação, de forma resumida esse processo ocorre da seguinte maneira: O ar do ambiente é sugado por um ventilador e atravessa um condensador, passando em volta de uma serpentina refrigeradora, quando em contato com a serpentina gelada o ar se resfria e volta para o ambiente. O ar quente ao ser sugado se condensa em gotas dentro do ar-condicionado, essas gotas de água são drenadas para fora do aparelho por um duto condutor.

O objetivo do presente trabalho é atingir o público que utiliza aparelhos de ar condicionado, como os edifícios públicos, comerciais, escolas e edifícios de múltiplos pavimentos. Propor o uso sustentável desse volume como uma fonte alternativa de água potável, baseando-se nas análises quantitativas e qualitativas da água oriunda da drenagem de condicionadores de ar.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização da metodologia coletou-se a água do aparelho de ar condicionado de 24.000 BTU's, em uma sala de aula do Instituto Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá - Bela Vista.

Na etapa para determinar a vazão de água drenada de aparelhos de ar condicionado são observados o tempo de utilização e a umidade relativa do ar, com o intuito de verificar a influência desses parâmetros na vazão de água drenada.

A determinação da vazão ocorreu por meio da construção de um aparato, figura 1, composto por um galão de 20 L graduado; Mangueira cristal; Abraçadeira; Luva soldável 50mm, bucha de redução soldável 60X32. Conectado ao tudo de drenagem do aparelho de ar condicionado permitindo a coleta e armazenamento da água.



(1a) Recipiente Graduado.



(1b) Duto de saída da água do ar condicionado.



(1c) Conexão do dreno do ar condicionado ao recipiente coletor.

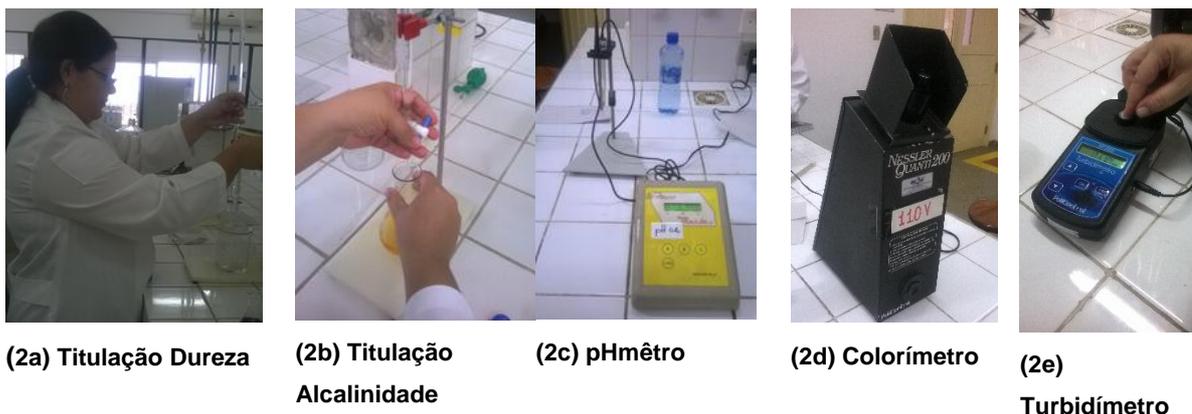


(1d) Forma de coleta da água de drenagem do ar condicionado.

**Figura 1: Recipiente para coleta da água oriunda da drenagem do ar condicionado.**

Após mensurada a vazão, coletou-se amostras da água para realização das análises físico-químicas e microbiológicas, recomendadas pela Portaria do Ministério da Saúde N. 2914 de 12/12/2011.

Parte das análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de análises de água do campus Cuiabá – Bela Vista, figura 2.



**Figura 2: Análises físico-químicas da água de drenagem dos aparelhos de ar condicionado. Laboratório Bela Vista**

As demais análises físico-químicas e microbiológicas foram cometidas a empresa Control – Análise de Água e Efluentes, figura 3, estas paga com verba do projeto de Pesquisa intitulado “reúso da água do ar condicionado”, do edital nº 21/2014 PROPES/IFMT.



**Figura 3: Análises físico-químicas e microbiológica da água de drenagem dos aparelhos de ar condicionado. Laboratório Control.**

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados quantitativos da água. Para quantificar a vazão da água de drenagem do aparelho de ar condicionado coletou-se a água nos períodos de aula matutino e vespertino.

**Tabela 1. Dados de vazão de água drenada de aparelhos condicionadores de água**

Data/Hora	Galão	Vazão (L/h)	Data /Hora	Galão	Vazão (L/h)
13/08 08:00 – 11:00	6,5 L	2,2	13/08 12:45–17:30	9,2L	1,9
18/08	***	***	18/08 12:45–17:30	6,2L	1,3
19/08 09:00 – 11:00	4,5L	2,2	19/08 12:45–17:30	7,0L	1.5
20/08 09:00 – 12:04	5,5 L	1,8	20/08 12:45–17:30	7,5L	1.6
21/08	***	***	21/08 12:45–17:30	7,0L	1,4
22/08 08:15 – 11:00	4,5 L	1,6	22/08 12:45–17:30	***	***

**(\*\*\*) não coletado, período sem aula.**

Os resultados quantitativos da água de ar condicionado apresentaram uma vazão máxima de 2,2 L/h e mínima de 1,3 L/h, resultando uma média de vazão de 1,72 litros por hora.

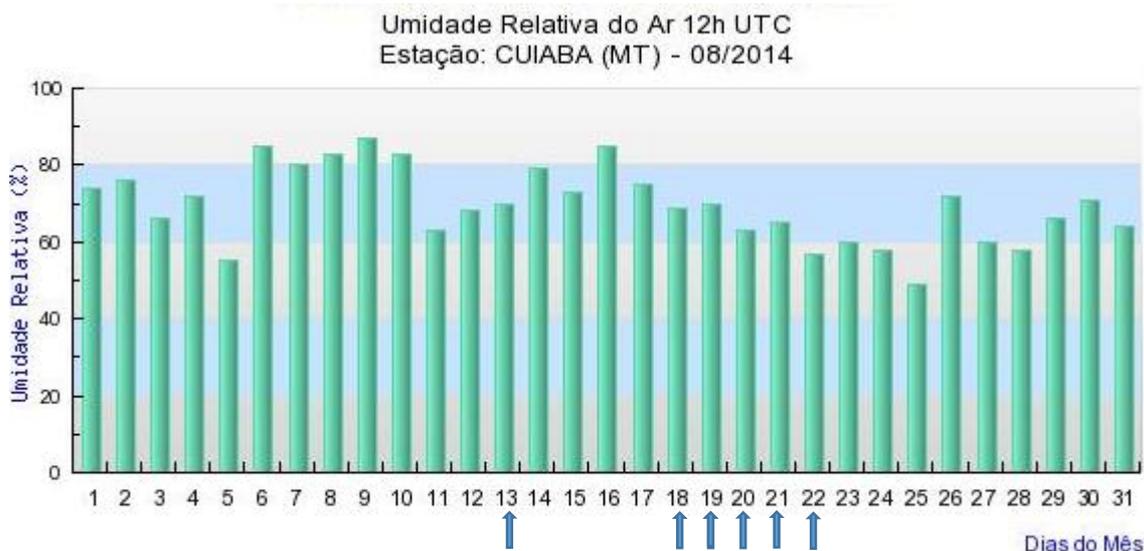
Nota-se que a vazão variou em função da umidade relativa do ar (U.R), figura 4, salientando que quanto maior a U.R. maior foi o rendimento de vazão de água.

Levando em consideração que esta sala de aula ao qual foi coletada a água do aparelho de ar condicionado funcione 12 horas por dia, pois o período de aula compreende os períodos matutino, vespertino e noturno, são gerados em torno de 20,6 litros de água por dia.

Projetando esse resultado da vazão em uma semana, irá gerar 103,2 litros de água, nas circunstâncias das aulas serem no período de segunda a sexta feira, e em um mês em torno de 2.064 litros de água. Considerando uma única sala de aula.

Para o momento esta quantidade de água está sendo descartada ralo a baixo, sem nenhum tipo de reúso.

**Figura 4 - Umidade Relativa do Ar**



**Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET**

Segundo Freitas (2011) a água necessita apresentar além do aspecto quantitativo uma certeza de qualidade e potabilidade para o seu devido consumo. Em relação às características qualitativas, a água pode ser encontrada como:

Água Bruta - água que é encontrada na natureza sob diversas formas;

Água Tratada - água que é submetida a algum tipo de tratamento (filtração, decantação, desinfecção), não necessariamente potável;

Água Potável- entende-se por água potável, aquela que pode ser consumida sem causar danos à saúde ou objeções de caráter organoléptico.

A água para ser potável não deve conter nenhum microrganismo patogênico, ou substância química capaz de causar algum dano ao homem, deve também estar livre de bactérias que indicam poluição fecal (FREITAS, 2001).

Para as análises qualitativas, tabelas 2, 3 e 4, foram realizadas quatro coletas da água de drenagem do ar condicionado e comparados com os valores máximos estabelecidos pela Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

**Tabela 2 - Padrão microbiológico da água para consumo humano**

Parâmetro	Unidade	VMP <sup>(1)</sup>	Resultados da análise da água de ar condicionado			
			1- 05/09/14	2- 02/10/14	3- 11/11/14	4- 02/12/14
Coliformes totais	UFC/100mL	Ausentes	17	196	134	Ausentes
Escherichia coli	UFC/100mL	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes

**Nota: (1) Valor máximo permitido**

A água para consumo humano em toda e qualquer situação deve estar em conformidade com o padrão microbiológico, o qual estabelece a ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes.

Os resultados das análises das amostras números 1, 2 e 3 para Coliformes totais se apresentaram fora do valor máximo permitido (VMP), a determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica. A análise de número 4 apresentou-se dentro do VMP. Para *Escherichia coli* os resultados das quatro análises foram satisfatórios, em conformidade com o VMP.

**Tabela 3 - Padrões de potabilidade – valores máximos permissíveis para aspectos organolépticos.**

Resultados da análise da água de ar condicionado						
Parâmetro	Unidade	VMP <sup>(1)</sup>	1- 05/09/14	2- 02/10/14	3- 11/11/14	4- 02/12/14
pH	---	6,0 a 9,5	6,7	6,9	7,4	6,9
Alumínio	mg/L	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Nitrogênio amoniacal	mg/L	1,5	<b>2,97</b>	0,77	0,28	0,45
Cloreto	mg/L	250	5	5	6	7
Cor Aparente	uH <sup>(2)</sup>	15	0	0	0	0
Dureza	mg/L	500	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Ferro	mg/L	0,3	0,19	<b>0,33</b>	0,04	0,04
Manganês	mg/L	0,1	0,09	< 0,001	0,003	0,003
Sódio	mg/L	200	0,6	0,2	0,22	0,38
Sólidos suspensos totais	mg/L	—	15	1	2	14
Sulfato	mg/L	250	2,74	1,58	1,58	1,6
Turbidez	UT <sup>(3)</sup> 5	5	3,27	2,14	1,39	1,16
Alcalinidade	mg/L	---	0,1	0,1	0,1	0,1
Zinco	mg/L	5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

**Notas: (1) Valor máximo permitido; (2) Unidade Hazen (mg Pt–Co/L); (3) Unidade de turbidez.**

No Art. 5º (inciso IV), cap. II da Portaria MS 2914/2011, define padrão organoléptico como um conjunto de parâmetros caracterizados por provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam risco à saúde.

Do padrão organolépticos os parâmetros Nitrogênio amoniacal e Ferro, ambos da amostra 1 revelaram-se fora do VPM.

Diversas formas de nitrogênio podem ser de origem natural (proteínas, clorofila e outros compostos biológicos) e/ou de origem das atividades humanas e animais (despejos domésticos e industriais, excrementos de animais e fertilizantes).

Apesar de o organismo humano necessitar de até 19 mg de ferro por dia, é estabelecido que para esta classe a concentração de ferro seja no máximo 0,3 mg/L. Isto principalmente em função de problemas estéticos relacionados à presença do ferro na água (cor amarelada, devido a presença de Fe<sup>3+</sup>) e ao sabor ruim que o ferro lhe confere. Todos os outros parâmetros de padrão organolépticos encontraram-se dentro dos VMP.

**Tabela 4 - Padrões de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde**

Parâmetro	Unidade	VMP <sup>(1)</sup>	Resultados da análise da água de ar condicionado			
			1- 05/09/14	2- 02/10/14	3- 11/11/14	4- 02/12/14
Fluoreto	mg/L	1,5	0,04	0,03	0,03	0,02
Nitrito	mg/L	1	0,58	0,55	0,23	0,4
Nitrato	mg/L	10	0,49	0,3	0,07	0,14
Cobre	mg/L	2	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Mercúrio	mg/L	0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chumbo	mg/L	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

**Nota: (1) Valor máximo permitido**

Nos padrões de potabilidade para substâncias químicas todos os parâmetros das quatro amostras, foram satisfatórios, pois se apresentaram dentro dos VMP.

Das amostras, resultados das análises que se apresentaram fora do VMP foram: amostra 1 apenas nitrogênio amoniacal e coliformes totais; amostra 2 foram ferro total e coliformes totais; análise da amostra 3 apenas coliformes foi insatisfatório.

Para amostra 4 os resultados da análise da água de todos os parâmetros realizados respeitaram aos valores máximo permitidos estabelecidos da referente Portaria, apontando para a possibilidade de uma fonte alternativa de água potável.

De um modo geral a água de drenagem de ar condicionado, atualmente lançada nos coletores de esgotos, tem o uso livre da presença de resíduos sólidos, produtos químicos e ainda, ela não é exposta a contato direto com pessoas. Sendo assim, trata-se de uma fonte alternativa com poucas possibilidades de contaminação, à exceção das sujidades presentes nas peças e componentes do ar condicionado.

Os resultados das análises quantitativas e qualitativa reportam-se ao título do trabalho: Água de drenagem de ar condicionado: uma fonte alternativa de água

potável? O Parágrafo Único do Artigo 12 da Portaria 2.914/2011 diz o seguinte: “A autoridade municipal de saúde pública não autoriza o fornecimento de água para consumo humano, por meio de solução alternativa coletiva, quando houver rede de distribuição de água, exceto em situação de emergência e intermitência.”

Considerando a crise hídrica atual por água potável, principalmente nos grandes centros urbanos, o uso da água oriunda do ar condicionado como fonte alternativa se faz justo e necessário para atender as necessidades do consumo humano. Com a ressalva de um pré-tratamento, como filtração e/ou cloração da água, e também às rotinas de manutenção e conservação dos aparelhos de ar condicionado.

Ainda que não se concretize a hipótese de fonte alternativa de água potável, verificar-se-á a possibilidade do reúso para outros fins, colaborando para o desenvolvimento sustentável do nosso planeta.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para as análises da água de drenagem dos aparelhos de ar condicionado os resultados obtidos até o momento apontam para a possibilidade de uma fonte alternativa de água potável, fazendo-se necessárias novas análises dos parâmetros de potabilidade para comprovar os resultados.

Também se faz necessário novas pesquisas para encontrar de maneira simples e eficaz uma metodologia capaz de tornar a água do ar condicionado potável, própria para o consumo humano, como os sistemas de filtração e cloração.

#### **5. REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Lei n.º 9.984/00. Criação da Agência Nacional de Águas. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9984.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm)>. Acesso em: 22/10/2015

BAZZOLI, N., 1993. O Uso da Desinfecção no Combate à Cólera. Apostila da Fundação Nacional de Saúde – Coordenação Regional de Minas Gerais. Recife: FNS/Opas. (Mimeo).

BRASIL. Decreto-lei 24.643/34. *Código de Águas*. Disponível em: <[www.aneel.gov.br/cedoc/bdec193424643.pdf](http://www.aneel.gov.br/cedoc/bdec193424643.pdf)>. Acesso em: 22/10/2015.

BRASIL. Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Lei dos Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>> Acesso em 20/12/2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 26 março 2004, Seção 1, nº 59, p. 266.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12/2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011. Seção 1, p. 39-46.

CAMPANILI, M. No Brasil, há déficit em meio à abundância. São Paulo: Agência Estado, Caderno Ciência, 2003. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/ext/ciencia/agua/aguanobrasil>> Acesso em 23 fev. 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n.º357/05. Disponível em: <[www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.html](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.html)> Acesso em: 22/10/2015.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental- (CETESB). Reúso da água. São Paulo. SP. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/gesta\\_reuso.aguaSp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/gesta_reuso.aguaSp)>. Acesso em 04/02/2016

CUNHA, Ananda Helena Nunes. Reuso de água no Brasil, 2010. Monografia (Pós graduação), Saneamento Ambiental, Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro-RJ, 46p.

DAE, Revista Eletrônica 189. NOVA PORTARIA DE POTABILIDADE DE ÁGUA: Busca de consenso para viabilizar a melhoria da qualidade de água potável distribuída no Brasil. Maio-agosto 2012. <<http://www.revistadae.com.br>> Acesso em 20/01/2016.

FREITAS, Marcelo Bessa, Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Controle Ambiental - TRATAMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO; Rio de Janeiro 2001. 53p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET; Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/sim/gera\\_graficos.php](http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos.php)> Acesso em: 12/ 03/2016.

MAGALHÃES, Tiago de Brito; DANIE, Mariely Helena de Brito. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental/DSAST/SVS/MS, PERGUNTASE RESPOSTASSOBRE A PORTARIA MSN°2.914/2011. Brasília/DF outubro de 2012.

PHILIPPI, L. S., SEZERINO, P. H. OLIJNYK, D. P. KOSSATZ, B. Eficácia dos sistemas de tratamento de esgotodoméstico e de água para consumo humano utilizando wetlands considerando períodos diferentes de instalação ediferentes substratos e plantas utilizados. Relatório Final. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007

RODRIGUES, Raquel dos Santos. As Dimensões Legais e Institucionais de Reúso de Água no Brasil: Proposta de Regulamentação do Reúso no Brasil, 2005. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SANTOS, M. P. A água no Brasil. Curitiba: Ambiente Brasil S/C, 2002. Disponível em [http: <http://www.ambientebrasil.com.br>](http://www.ambientebrasil.com.br) Acesso em 17 fev. 2016.

SOARES, B. E. C.; FERREIRA, A. P. Desenvolvimento sustentável e biodiversidade: gestão racional e ecológica dos recursos ambientais. Revista biotecnologia, ciência e desenvolvimento, v.33, p.72-5, 2004.

UMBUZEIRO, Gisela de Aragão (coord.) Guia de potabilidade para substâncias químicas; São Paulo: Limiar, 2012.

VICTORINO, Célia Jurema Aito. Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos– Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.