

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIA NATUREZA E MATEMÁTICA
CAMPUS DOS PALMARES

PEREIRA DOMINGOS PANZO

ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADOS DA UNILAB:
CARATERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E REAPROVEITAMENTO

REDENÇÃO/CE

2015

PEREIRA DOMINGOS PANZO

ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADOS DA UNILAB:
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E REAPROVEITAMENTO

ORIENTADORA: Profa. Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro

Esta monografia é parte dos requisitos necessários para aprovação da disciplina de Trabalho de Conclusão Curso TCC do curso de Licenciatura em Ciência da Natureza e Matemática, sob orientação do professora Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro.

REDENÇÃO_CE

2015

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira
Direção de Sistema Integrado de Bibliotecas da UNILAB (DSIBIUNI)
Biblioteca Setorial Campus Liberdade
Catálogo na fonte

Bibliotecário: Gleydson Rodrigues Santos – CRB-3 / 1219

P224

Panzo, Pereira Domingos.

Água condensada por aparelhos de ar condicionados da UNILAB: caracterização físico-química e reaproveitamento. / Pereira Domingos Panzo. – Redenção, 2015.

34 f.; 30 cm.

Monografia apresentada Curso de Ciências da Natureza e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB.

Orientadora: Profa. Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro.
Inclui Figuras, Tabelas e Referências.

1. Água – Conservação. 2. Aproveitamento de água. I. Título.

CDD 363.61

PEREIRA DOMINGOS PANZO

ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADOS DA UNILAB:
CARATERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E REAPROVEITAMENTO

Esta monografia é parte dos requisitos necessários para aprovação da disciplina de Trabalho de Conclusão Curso TCC 2 do curso de Licenciatura em Ciência da Natureza e Matemática, sob orientação do professora Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro.

Data da Apresentação

____ / _____ / 2015

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^aDr.^a. Livia Paulia Dias Ribeiro – ICEN/UNILAB

Prof.^a Dr.^a. Eveline de Abreu Menezes – ICEN/UNILAB

Prof.^a Dr.^a. Maria Cristiane Martins de Souza – IEDS/UNILAB

Dedico este trabalho a minha rainha Isabel Domingos António (mãe), que apesar de estar do outro lado do oceano sinto a tua presença sempre perto de mim. As minhas irmãs aquela na qual considero como minhas princesas Maria Doneta, Joana Isabel, Maria Celestina, Rosa Domingos Pereira. Aos meus colegas de classe, em especial Abigail, Florença, Júlio, Marlytana, Valdeci, Roni, e Fernando que juntamente comigo mergulharam nesta aventura de se tornar bons especialistas na área de química, apesar das várias dificuldades apresentadas pelo curso. E a todos que contribuíram para de alguma forma na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Muitas coisas bonitas não podem ser vistas ou tocadas, elas são sentidas dentro do coração. O que você fez por mim, é uma delas. Assim....

Eu agradeço primeiramente do fundo do meu coração:

A Deus pela saúde, força e fé, por estar sempre comigo, acredito que sei você nada disso seria possível por isso a ti agradeço e sou grato a ti.

A minha mãe Isabel Domingos que muito tem feito por mim.

Aos meus professores por ensinarem o dom da sabedoria. Em especial aos meus professores: Célia Melo, Jaqueline Freire, Jose Berto, Sinara, Danila, Roberto, Lourenço, Livia e Eveline.

Aos meus colegas de batalha em especial: Santina Cardoso, Brígida Pinto, Maria Evangelina, Assis Anderson, Leila Dinorá, João Pascual, e Júlio Maza, Florença, Abigail, Marlytana, Valdeci, Roni e Fernando.

Aos meus amigos Maise Soares, Valdecio Rodrigues, Marcela, Boio, Gilson por estarem sempre do meu lado, e se mostrando sempre amigos e companheiros.

Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça. Isaias 41:10

RESUMO

A procura por métodos eficientes de reaproveitamento da água apresenta um grande crescimento nos últimos anos. Corporações e pessoas físicas permanecem cada vez mais preocupadas com assuntos relacionados às questões ambientais, buscando dessa forma medidas de reutilização de água. Pensando nisso, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de apresentar a comunidade da UNILAB a caracterização físico-química (pH, condutividade e turbidez) das águas condensadas pelos aparelhos de ar condicionado, nos diferentes Campus. Com objetivo de verificar a diferença na qualidade da água e possível reuso, foram caracterizadas águas condensadas de aparelhos que foram recém-instalados (< 6 meses) e com maior tempo de uso (~ 4 anos), sendo avaliado também diferentes formas de funcionamento diário e tempo de armazenagem da amostra. O tempo de funcionamento do equipamento diariamente não altera da qualidade da água produzida. A água condensada por aparelhos recém-instalados possui pH 7,0 ($\pm 0,9$), condutividade 69 (± 44) $\mu\text{S}/\text{cm}$ e turbidez 3,3 ($\pm 2,5$) NTU e para a água condensada por aparelhos com maior tempo de uso os parâmetros são de pH 6,9 ($\pm 1,0$), condutividade 65 (± 23) $\mu\text{S}/\text{cm}$ e turbidez 1,5 ($\pm 0,5$). Com base nos resultados, podemos dizer que de modo geral, que as águas condensadas têm seus parâmetros físico-químicos bastante variados, não havendo um padrão específico em relação ao tempo de uso do aparelho. Assim, a indicação de reuso dessa água pode ser feita sem distinção, sendo possível o uso como: limpeza em geral, irrigação ou mesmo como água destilada nas aulas experimental de química.

Palavra-chave: Reaproveitamento de água, água condensada, ar condicionado.

ABSTRACT

The demand for efficient water recycling methods has been a great growth in recent years. Corporations and people are preoccupied with issues related to environmental issues, thus seeking water reuse measures. Therefore, the present work was developed with the aim of presenting for the community UNILAB the physicochemical characterization (pH, conductivity and turbidity) of the water condensed by air conditioners. In order to verify difference in water quality and can separate reuse, waters were characterized condensed appliances that were newly installed (<6 months) and already use for more time (> 4 years), with different forms of daily functioning and time of sample storage. Water quality remains largely unchanged when it is in 24-hour storage. The operation of the instrument everyday time does not change the quality of the water produced. The condensed water by newly installed instrument has pH 7.0 (\pm 0.9), conductivity 69 (\pm 44) S / cm and turbidity 3.3 (\pm 2.5) NTU and the condensed water from instrument using for more time the parameters are pH 6.9 (\pm 1.0), conductivity 65 (\pm 23) S / cm and turbidity 1.5 (\pm 0.5). Based on the results, it can be said that there is no difference in the quality of condensed water by different sets time of use. Thus, the indication reuse this water can be used without distinction, it being possible to use as general cleaning, irrigation or even as distilled water in experimental chemical classes.

Keyword: Reuse of water, Condensed water, air conditioner.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. AR CONDICIONADO DE JANELA.....	20
FIGURA 2. AR CONDICIONADO INTERNO, TIPO SPLIT.....	20
FIGURA 3. ESTAÇÃO DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO, DO TIPO MULTI-SPLIT.....	21
FIGURA 4. GRÁFICO DE DISPERSÃO DOS VALORES DE pH DE TODAS AS AMOSTRAS COLETAS NOS 5 DIAS.....	28
FIGURA 5. GRÁFICO DE DISPERSÃO DOS VALORES DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA ($\mu\text{S}/\text{CM}$).	29
FIGURA 6. GRÁFICO DE DISPERSÃO DOS VALORES DE TURBIDEZ (NTU).	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1.A ÁGUA	12
3.1.1. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NA NATUREZA E CONSUMO	13
3.1.2. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL	13
3.1.3. ASPECTOS LEGAIS SOBRE A ÁGUA NO BRASIL	14
3.2.MODERAÇÃO NO CONSUMO DA ÁGUA	16
3.2.1. CONSUMO SUSTENTÁVEL	16
3.2.2. REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA.....	17
FORMAS DE REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA.....	18
3.3. AR CONDICIONADO	19
3.3.1. ALGUNS DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO	20
3.3.2. COMO OS AR CONDICIONADOS GERAM ÁGUA?.....	21
3.3.3. IDEIA SIMPLES E ENOVADORAS APLICADAS PARA O REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA GERADA PELOS APARELHOS DE AR-CONDICIONADO	22
3.4. NOÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA	22
3.4.1. TRATAMENTO DE ÁGUA.....	23
ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO.....	23
3.5. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.....	23
3.5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	24
4. MATÉRIAS E MÉTODOS	24
4.1.INSTRUMENTAÇÃO.....	24
4.1.1. DETERMINAÇÃO DO pH.....	24
4.1.2. DETERMINAÇÃO DE TURBIDEZ	24
4.1.3. DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1. AVALIAÇÃO QUANTO O TEMPO DE ARMAZENAMENTO DA AMOSTRA POR 24 HORAS	27
5.2. AVALIAÇÃO QUANTO O TEMPO QUE PERMANÊNCIA LIGADO	27
5.3. AVALIAÇÃO QUANTO AO TEMPO DE USO DO EQUIPAMENTO.....	27
6. CONCLUSÃO	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

A busca por artifícios hábeis de reaproveitamento da água tem aumentado nos últimos anos. Empresas e pessoas físicas estão cada vez mais preocupadas com questões ambientais, procurando assim formas de reutilizar a água, para aproveitamento em limpeza e jardinagem. O uso racional da água pode ser marcante como as práticas, técnicas e tecnologias que propiciam a melhoria da eficiência do seu uso, sendo que a procura por processos eficientes de reaproveitamento da água tem se destacado nos últimos anos (SILVA e SANTANA, 2014).

Atendendo a crise hídrica, que atualmente afeta o mundo principalmente as regiões do sudoeste do Brasil, uma parte da região africana e algumas regiões asiáticas. Reutilizar, reaproveitar e reciclar são as palavras chaves para minimizar tal problema. Pensando nessa problemática nasceu a necessidade de reaproveitar as águas liberadas pelos ar-condicionado da UNILAB (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira), com finalidade de diminuir o consumo excessivo da água canalizada na instituição. Deste modo queremos partir das seguintes indagações: O que fazer com as águas dos ar-condicionado? Como essas águas podem ser aproveitadas no dia-dia? Qual é a composição, pH, densidade dessas águas liberadas? Como essa atitude pode impactar o mundo? Essas águas servem para ser bebidas?

Observando as águas que são liberadas dos aparelhos de ar condicionado não verificamos nada além do gotejamento. O que muitos desconhecem é que água produzida pelos aparelhos de ar condicionado pode somar vários litros de água por dia, permitindo assim ser reutilizada em práticas sustentáveis. Esse tipo de ações são simples e chegam a ser muito barato de fazer, contribuindo com o desenvolvimento ecológico do planeta e até oferece economia para usuários ou instituições que praticam. Para isso, é de inteira importância aproveitar de forma criteriosa as águas desses aparelhos, servindo assim de base para desenvolvimento da comunidade universitária hábitos sustentáveis. Acreditando na importância do tema para o mundo o presente trabalho será desenvolvido para fornecer informações e medidas de reaproveitamento das águas liberadas nos ar-condicionado.

2. OBJETIVOS

Geral

Caracterizar as águas condensadas pelos aparelhos de ar condicionado da UNILAB através dos parâmetros físico-químicos, com objetivo de demonstrar a possibilidade de reaproveitamento da água e dessa maneira, podendo contribuir com o desenvolvimento de métodos de reuso de água e diminuição do consumo excessivo da água tratada.

Específico

- Determinar os parâmetros físico-químicos (pH, condutividade elétrica e turbidez) das águas produzidas pelos diversos aparelhos de ar condicionado instalados na UNILAB, especialmente nos Campi dos Palmares e Liberdade;
- Estudar a correlação dos parâmetros físico-químicos da água com a idade do aparelho, tempo de armazenamento e funcionamento do equipamento.
- Apresentar a comunidade acadêmica soluções ambientais sustentáveis no ambiente universitário da UNILAB;
- Apresentar algumas formas de utilização das águas ar condicionadas;
- Refletir sobre políticas ambientais inteligentes que colaborem na formação de futuros profissionais preocupados com o futuro do planeta Terra.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. A ÁGUA

A qualidade e a quantidade da água disponível para os humanos sempre foi um aspecto importante para o bem-estar. Civilizações inteiras desaparecem por conta da escassez de água, por conta de mudanças no clima. Estiagem devastadoras e inundações com grande poder de destruição são constantemente anunciadas em muitas regiões do mundo. Além disso, doenças transmitidas pela água, como cólera e febre tifoide, mataram muitas pessoas no passado, e ainda há casos em países menos desenvolvidos.

Além desses problemas relacionados a quantidade e qualidade da água que abastece a população, incluem o maior consumo de água pelo crescimento populacional, a contaminação das águas por resíduos perigosos e a destruição da vida natural pela poluição das águas.

A água é um recurso natural de valor precioso, sendo um elemento vital para manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos, que mantêm em equilíbrio os ecossistemas, e sem ela não seria possível a vida em nosso planeta. Todas as reações nos seres vivos necessitam da água como veículo que facilite e regule a temperatura devido ao grande desprendimento de calor resultantes da oxidação da matéria orgânica (BACCI e PATACA, 2008).

A água tem sido um bem de extrema importância para o homem desde a descoberta de que a produção de alimentos dependia da oferta de água usada no cultivo. As cidades que se desenvolveram no antigo Egito, após a revolução agrícola que ocorreu cerca de 5.000 anos antes de Cristo, o fizeram próximas a rios que atendessem a suas demandas domésticas e agrícolas. Posteriormente, a água corrente também passou a ser utilizada na movimentação de máquinas que cortavam madeira, em moinhos de grãos e finalmente em processos industriais. Ao redor de todo o mundo, as cidades foram se estabelecendo e crescendo próximas a grandes cursos d'água. Até os dias atuais, após seu uso nas mais diversas atividades, a água ainda é geralmente descartada para o corpo receptor mais próximo, muitas vezes sem que passe por qualquer tipo de tratamento (GRASSI, 2001).

3.1.1. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NA NATUREZA E CONSUMO

Cerca de 97% da água da Terra está nos oceanos. Os outros 3% estão divididos em: água na forma de vapor (nuvens), geleiras, lagos, rios e águas subterrâneas. As atividades humanas afetam os ambientes aquáticos e estes influenciam diretamente na geosfera. Por exemplo: A intensificação da produção agrícola reduz a cobertura vegetal, o que diminui a transpiração (a perda de vapor da água por plantas). O resultado é um aumento nos prejuízos pelo escoamento da chuva, a erosão e acumulação de silte (ou limo) em corpos hídricos. Os ciclos de nutrientes aceleram, levando ao enriquecimento de águas superficiais com nutrientes. Por sua vez, isso afeta profundamente as características químicas e físicas dos corpos hídricos (MANHAHAN, 2013).

Em nível mundial, o consumo total de água na atualidade é de $200 \text{ km}^3 \text{ ano}^{-1}$, mas poderá atingir $360 \text{ km}^3 \text{ ano}^{-1}$ em 2025, mantida a tendência de crescimento populacional. Assim sendo, sem uma gestão adequada, a sustentabilidade do uso dos recursos hídricos mundiais estará ameaçada. Para evitar o colapso do acesso a esse bem, medidas voltadas à otimização de seu uso devem ser tomadas pelos setores usuários. Estes compreendem a agricultura, a indústria e o uso humano. A média mundial de utilização de água por esses setores corresponde, respectivamente, a 70%, 23% e 7% (GOMES *et al.*, 2008).

3.1.2. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO BRASIL

O Brasil é considerado o país mais rico em recursos hídricos do Planeta, dispondo em torno de 12% das reservas mundiais de água doce, representando 53% da produção de água doce do continente sul-americano. Mesmo considerando essa situação privilegiada, o País vem vivenciando sérios problemas de escassez de água, resultantes tanto da sua distribuição geograficamente desigual, como de sua contaminação. Apesar da riqueza em recursos hídricos, a distribuição dessas reservas brasileiras não é homogênea, fazendo com que haja água em abundância em certas regiões e falte drasticamente em outras, como apresentado na Tabela 1.

Dos recursos hídricos disponíveis no Brasil, quase 70% encontram-se na região Norte (Amazônia), onde vivem apenas 7% da população. Os 30% restantes encontram-se desigualmente distribuídos pelo País, para atender 93% da população. Na Região Centro

Oeste, onde vivem 6% da população, encontram-se 16% dos recursos hídricos, enquanto que a Região Sudeste, que possui 43% da população, detém 6% dos recursos hídricos. A Região Sul abriga 15% da população e responde por 7% dos recursos hídricos nacionais. Por fim, a Região Nordeste, embora bastante populosa (29%), conta com apenas 3% dos recursos hídricos do País. Portanto, a maior parte da água disponível no Brasil encontra-se longe dos grandes conglomerados urbanos, ou seja, dos principais centros produtores e consumidores, fato que contribui para a geração de conflitos entre os usuários da água de um mesmo setor ou de setores distintos (GOMES *et al.*, 2008).

Tabela 1. Porcentagem da distribuição dos recursos hídricos da superfície e da população no Brasil

Região	Recursos hídricos	Superfície	População
Norte	68,50	45,30	6,98
Centro Oeste	15,17	18,80	6,41
Sul	6,50	6,80	15,05
Sudeste	6,00	10,80	42,65
Nordeste	3,30	18,30	28,91
Total	100	100	100

Fonte: Dnaee 1992 Distribuição dos recursos hídricos da superfície e da população no Brasil.

3.1.3. ASPECTOS LEGAIS SOBRE A ÁGUA NO BRASIL

O governo começou a sua intervenção ao código das águas em 1934 e aos poucos as empresas ficaram nacionalizadas e estatizadas, por isso que até a década de 30 o saneamento era administrado pelas empresas estrangeiras, assim como uma série de outros serviços públicos. Um dos principais marcos de que a água deve ser gerenciada é a criação da Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que forma a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A Lei supracitada estabelece que a água é um bem de domínio público; recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre adequar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica e a unidade territorial para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

O Sistema Nacional de Recursos Hídricos foi instituído a partir das diretrizes traçadas pela Política Nacional de Recursos Hídricos. A criação da Agência Nacional de Águas – ANA, como órgão executor e não formulador de política pública, representou importante avanço na legislação federal e conseqüentemente na criação dos comitês de bacias hidrográficas interestaduais e federais, de competência da União (COSTA e PERIN, 2003).

Gestão abrange articulação do conjunto de ações dos diferentes agentes sociais que usam esses recursos, objetivando compatibilizar o seu uso, o controle e a proteção desse recurso ambiental propondo sempre o desenvolvimento sustentável. O principal desafio que envolver a gestão dos recursos hídricos está relacionada a conservação dos recursos hídricos atuais para que no futuro haja água em qualidade e quantidade disponíveis para as futuras geração. A gestão dos recursos hídricos tem se utilizado da implantação de reservatórios como uma importante ferramenta para o atendimento dos usos múltiplos das águas. No entanto, devido ao alto crescimento da demanda de energia elétrica e da água destinada ao abastecimento público, industrial e agrícola, o uso múltiplo das águas provocou o surgimento de conflitos que envolvem aspectos ambientais e operacionais, independentemente da finalidade principal do reservatório (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA).

Segundo TUCCI *et al.* (2001) pela lei vigente, os usos que estão sujeitos a um controle da administração pública são os usos passíveis de outorga: derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água para consumo final, insumo de processo produtivo; extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo; lançamento em corpo de água de efluentes, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; aproveitamentos dos potenciais hidrelétricos e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água. Alguns programas como geração de energia hidrelétrica, plano nacional de saneamento, programas nacionais de irrigação, programas de transporte hidroviários, etc., foram implantados a partir dos anos 40 com forte participação estatal. Segundo o artigo 20 da

Lei nº 9.433/97 será cobrado os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga: derivação ou captação de parcela da água; extração de água de aquífero subterrâneo; lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não; aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

3.2. MODERAÇÃO NO CONSUMO DA ÁGUA

Segundo a Organização das Nações Unidas, cada pessoa precisa de 3,3 mil litros de água mensalmente que soma um total de cerca de 110 litros de água por dia, para suprir com as necessidades diárias. Portanto no território Brasileiro, o consumo por pessoa pode atingir a mais de 200 litros diários (PROGRAMA DE PESQUISAS EM SANEAMENTO BÁSICO – PROSAB, 2009).

Como todos nós sabemos, a água é um líquido muito precioso, que todos nós necessitamos. Apesar de ser encontrado em grande quantidade no nosso planeta, seu tratamento é caro e às vezes é muito trabalhoso. Alguns especialistas dizem que, se continuamos a consumir a água em níveis tão elevados, futuramente podemos enfrentar sérios problemas de falta de água. Além de ser uma prática de colaboração com o meio ambiente a moderação no consumo da água pode gerar uma boa economia na conta de água ao final do mês.

Com a redução da água disponível, nos próximos anos, vai exigir que os condomínios, *shopping centers* e outros estabelecimentos abracem novas técnicas para moderar o uso. Os três sistemas que possivelmente poderão ser os mais utilizados serão: aproveitamento de chuvas, aproveitamento das águas de ar-condicionado, reuso de água.

3.2.1. CONSUMO SUSTENTÁVEL

Segundo BORBA (2013) consumir sustentavelmente é um conjunto de práticas conexas à obtenção de produtos e serviços que propõem diminuir ou até mesmo eliminar os danos ao meio ambiente. São atitudes de carácter prático que conservam os recursos naturais, sustentando o equilíbrio ecológico em nosso planeta. Estas práticas estão ligadas a diminuição

da poluição, incentivo à reciclagem e eliminação do desperdício. Através delas poderemos, um dia, atingir o sonhado desenvolvimento sustentável do nosso planeta.

O consumo consciente, consumo verde, consumo responsável são nuances do Consumo Sustentável, cada um focando uma dimensão do consumo. O consumo consciente é o conceito mais amplo e simples de aplicar no dia a dia: basta estar atento à forma como consumimos – diminuindo o desperdício de água e energia, por exemplo – e às nossas escolhas de compra – privilegiando produtos e empresas responsáveis. A partir do consumo consciente, a sociedade envia um recado ao setor produtivo de que quer que lhe sejam ofertados produtos e serviços que tragam impactos positivos ou reduzam significativamente os impactos negativos no acumulado do consumo de todos os cidadãos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005).

3.2.2. REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA

Ao Reutilizar, causamos uma boa economia doméstica, além de colaborar para o acréscimo sustentável do planeta. Isto ocorre, pois tudo que é fabricado necessita do uso de energia e matéria-prima. Ao jogarmos algo no lixo, estamos também desperdiçando a energia que foi usada na fabricação, o combustível usado no transporte e a matéria prima empregada. Sem contar que, se este objeto não for descartado de forma correta, ele poderá poluir o meio ambiente. Vale advertir que a doação também pode ser uma boa alternativa, pois outra pessoa que necessita pode utilizar aquele objetivo que você não quer mais.

A reciclagem é quase uma obrigação nos dias de hoje. O primeiro passo é separar o lixo reciclável (plástico, metais, vidro, papel) do lixo orgânico. O reciclável deve ser encaminhado para empresas ou cooperativas de trabalhadores de reciclagem, pois serão transformados novamente em matéria-prima para voltar ao ciclo produtivo. Além de gerar renda e emprego para pessoas que trabalham com reciclagem, é uma atitude que alivia o Meio Ambiente de resíduos que vão levar anos ou séculos para serem decompostos.

Conforme a organização sem fins lucrativos Universidade da Água, dos 200 litros de água gastos, em média, diariamente pelo brasileiro (índice nacional), 27% destinam-se ao consumo (cozinhar, beber água), 25% à higiene (banho, escovar os dentes), 12% à lavagem de roupa, 3% a outros usos – como, por exemplo, lavagem de carro – e 33% à descarga de

banheiro. Se houvessem duas redes de água, uma de água potável, para cozinhar e beber, e outra de reuso, a chamada "água cinzenta" (que é a água resultante de lavagens e banho) para descarga de vasos sanitários, significaria uma economia de 1/3 do total de toda água consumida no País. Atualmente existem sistemas apropriados para reciclar a água da lavagem de pias, banheiras, chuveiro e máquinas de lavar. Sistemas de coletar água da chuva, também são opções muito interessantes (JAVNARAMA, 2000).

FORMAS DE REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA

Segundo RODRIGUES (2015), compartilha algumas técnicas para reutilizar água, e apresenta forma de economizar a mesma. Para além de fechar a torneira e reduzir o tempo do seu banho Vagner apresenta 25 ideias que podem ser adaptada para reutilização da água. Vejamos algumas ideias que podemos adaptar facilmente no nosso cotidiano:

- 1) No seu jardim e quintal, busque ter plantas que se adaptem ao clima da sua região.
- 2) Compre torneiras de baixo fluxo e com aeradores (aquelas peneirinhas), pois elas mantêm a sensação de “muita água” utilizando muito menos.
- 3) Opte por chuveiros de baixo fluxo
- 4) Escolha vasos sanitários com descargas de dois fluxos, assim pode-se usar a quantidade adequada para cada situação.
- 5) Reproveite a água da máquina de lavar roupas e chuveiro.
- 6) Aproveite a água da chuva para lavar o carro, para lavar roupas, limpar pisos internos da casa, regar plantas, etc. É uma água limpa antes de passar pelo telhado ou calhas – por isto mantenha as calhas sempre livre de folhas e terra.
- 7) Repare o encanamento imediatamente quando perceber que existe alguma infiltração. Além de impedir que se agrave e prejudique a estrutura da casa, vai economizar muita água.
- 8) Torneiras que pingam demais podem estar com problema de vedação. É uma coisa simples de resolver e economiza muito.
- 9) Torneiras vazando demais. Que chegam a criar uma poça d’água sobre a pia. Cuidado! De gota a gota ela pode estar desperdiçando 95 litros por dia.
- 10) Comprar menos coisas é uma forma de economizar água, pois, como falamos, tudo leva água na produção. De um celular a uma calça jeans, milhares de litros estão envolvidos para sua fabricação.

- 11) Cervejinha controlada, pois para 1 litro de cerveja são necessários 5,5 litros de água.
- 12) Menos carne no prato, principalmente a bovina, ajuda e muito a economizar água.
- 13) Recicle mais e mais, pois plásticos, vidros e metais são recicláveis e, reciclando, se demanda menor produção de novos itens que vão consumir mais água ainda.
- 14) Óleo de cozinha polui demais os rios, por isto armazene ele em uma garrafa PET e envie para uma cooperativa que o recicle. Isto ajuda também famílias carentes que usam este óleo para produzir sabão, por exemplo, e gerar mais renda nas cooperativas de reciclagem.
- 15) Tome banhos mais curtos e procure habituar-se a ensaboar-se de chuveiro desligado, será uma grande economia financeira e, agradecemos todos, de água.
- 16) Lave roupa menos vezes. Para isto, só lave quando a máquina de lavar estiver cheia. Para famílias menores, uma vez por semana já está de bom tamanho.
- 17) Lave separadas as roupas com manchas ou muito sujas de barro ou poeira. Assim poderá acumular mais roupas pouco suja e lavar no modo rápido, enquanto as menos sujas podem ser lavadas com menos água e com um ciclo pouco maior, não o completo da máquina.
- 18) Torneira fechada na hora de escovar os dentes pelo simples motivo de que a água não é necessária neste momento.
- 19) Lave a louça de torneira fechada. Aqui a ideia é a mesma do banho e da escovação de dentes, ao ensaboar você não utiliza a água, logo, é puro desperdício deixá-la escorrer sem uso. Ensaboe tudo e só depois enxágue, de uma só vez.

3.3. AR CONDICIONADO

Conhecido atualmente como aparelho que faz o condicionamento do ar em um sistema que refrigera ambientes fechados, fazendo com que este fique fresco. Podendo até mesmo melhorar a qualidade do ar, umidade e movimento com opção do controle da temperatura desejada para o ambiente. Hoje um aparelho de ar condicionado já possui função de refrigeração, aquecimento, ventilação, umidificação, desumidificação, e até mesmo filtro que retém bactérias, ácaros e vírus. O princípio de básico destes aparelhos baseia-se, na troca de temperatura do ambiente, através da passagem do ar pela serpentina do evaporador que por contato sofre queda ou aumento de temperatura, dependendo do ciclo utilizado, baixando a umidade relativa do ar.

3.3.1. ALGUNS DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO

- Condicionadores de ar de janela

Geralmente são instalados em paredes ou janelas numa altura aproximadamente de 1,60 m. Têm como objetivo proporcionar um ambiente interior cujas condições se mantenham relativamente constantes, dentro dos padrões que ofereçam mais conforto às pessoas, apesar das variações das condições meteorológicas exteriores e das cargas térmicas interiores. São basicamente instalados em residências ou escritórios.

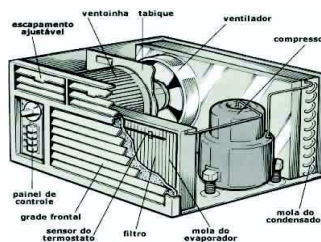


Figura 1. Ar Condicionado de janela
(Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/condicionamentodear>)

- Split

Aparelho individual composto por uma unidade interior e uma unidade exterior. Estas duas unidades estão conectadas por uma tubagem de cobre na qual circula o fluido refrigerante. O compressor e o condensador encontram-se no exterior, criando deste modo um ambiente silencioso.



Figura 2. Ar condicionado interno, tipo Split.
(Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/condicionamentodear>)

- Multi-split

É em tudo semelhante ao tipo Split com a particularidade da unidade exterior poder estar ligada a várias unidades interiores. Este sistema é um pouco mais dispendioso mas tem algumas vantagens ao nível de eficiência energética e da estética exterior do edifício.

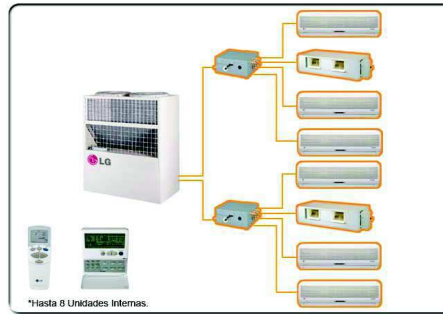


Figura 3. Estação de aparelhos de ar condicionado, do tipo Multi-split.
(Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/condicionamentodear>)

3.3.2. COMO OS AR CONDICIONADOS GERAM ÁGUA?

As vezes ficamos nos questionando e tentando entender de onde surge a água que são liberadas pelos aparelhos de ar condicionado. Para entender tal mistério envolvendo esses aparelho primeiramente devemos perceber o funcionamento dos mesmos, na verdade estes aparelhos funcionam como um compressor que comprime o gás refrigerante para o condensador, que por sua vez é arrefecido com o auxílio de um ventilador. O gás refrigerante circula através de um tubo capilar ou válvula termostática.

A água dos acondicionados é gerada pela serpentina do evaporador que permanece muito fria com a circulação do gás refrigerado, devido à evaporação. O ar modificar-se em gotas de água devido ao evaporador que fica muito frio e a ventilação faz com que o ar quente e úmido do exterior passe pelo evaporador. O que está a se passa no interior desses aparelhos podemos chamar ou tratar por condensação (fases em que ocorre a transformação da matéria, do estado gasoso para o estado líquido). É impossível nos fazer os nossos aparelhos de ar condicionado deixar de gerar, mas podemos aproveitar essas águas que são liberadas para o uso diário e laboratorial. (RAMALHO, 2015).

3.3.3. IDEIA SIMPLES E INOVADORAS APLICADAS PARA O REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA GERADA PELOS APARELHOS DE AR-CONDICIONADO

O Engenheiro mecânico Pedro Ricardo Paulino, no começo deste ano, inventou uma máquina capaz de produzir água a partir da umidade. Pedro apresentou o seu projeto ao gabinete da Secretaria de Recursos Hídricos. O projeto seria instalado em larga escala, seria capaz de produzir até 2 milhões de litros de água por dia (SOUSA, 2014).

Outra ideia inovadora foi a que está sendo implementada pelo Canteiro de obra do nordeste que economiza um total de 1.500 litros de água com o ar-condicionado. Na instalação do sistema foram utilizados tubos de PVC e caixas de água, interligando os mais de 80 aparelhos de ar-condicionado dos prédios dos alojamentos, refeitórios e áreas de fiscalização e administrativa. Por conta das despesas de transporte até os centros urbanos, também foi implantado no local uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), para atender as necessidades de todas as equipes envolvidas e também das demandas da obra, que está sendo construída em uma das regiões mais castigadas pela escassez de água no país. (PORTAL WEB AR-CONDICIONADO, 2015).

3.4. NOÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA

Qualidade de água é decorrência de acontecimentos naturais e da ação humana. De uma forma geral pode-se falar, que a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais. É de suma importância fazer a avaliação da qualidade de água para conhecer o verdadeiro estado da água. Os parâmetros físicos, químicos, e biológicos fazem parte do índice de qualidade de água (IQA). A qualidade da água para consumo humano é um indicador essencial para a avaliação do nível de desenvolvimento de um país e do bem-estar da sua população. De acordo com a resolução CONAMA nº 357, de março de 2005, a classificação da água pode ser feita da seguinte maneira:

- **Água bruta:** Trata-se de água natural que são retiradas de rios, lagos, ar-condicionado e outras fontes, mas, cada uma dessas águas possui certa qualidade.

- **Água tratada:** É a água que, após a captação sofre algum tipo de transformação através do processo de tratamento, que está dentro dos padrões estabelecido para o uso.
- **Água Potável:** É a água adequada ao consumo humano, e que, deste modo, pode ser ingerida com segurança pela população.

3.4.1. TRATAMENTO DE ÁGUA

Aos conjuntos de processos químicos e físicos, que se destinam para transformar água bruta, em água potável, viável para o consumo humano atendendo assim aos padrões legais de potabilidade.

ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO

A água pode ser representada através de diversos parâmetros, que demonstram seus principais atributos físicos, químicos e biológicos. Esses parâmetros são usados na definição de distintos padrões, que fixam diferentes valores para, por exemplo, água de abastecimento, água para balneabilidade, água presidiária, entre outras. No caso de água para o consumo humano, os parâmetros físicos, químicos e biológicos devem seguir um padrão predeterminado chamado de Padrão de Potabilidade, definido pela Portaria N° 518/2004 do Ministério da Saúde.

3.5. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

São consideradas propriedades ou característica organolépticas a cor, o cheiro e o sabor. A procedência da cor apresentada pelas águas naturais está ligada diretamente, às seguintes causas:

- **Origem natural inorgânica**, mas propriamente devido a presença dos compostos metálicos, destacando ferro e o manganês.
- **Origem orgânica**, que está relacionada animais ou vegetais;
- **Origem industrial**, onde os principais responsáveis são as indústrias de diversos ramos quando fazem a descarga de seus fluentes.

O cheiro, segundo Eduardo Ribeiro de Sousa, pode definir-se como: o conjunto de impressões abrangidas pelo sentido de olfato quando se está em presença de certas substâncias

voláteis. A possível existência de cheiro e de sabor na água pode estar ligada a questões de poluição ou até mesmo da existência de matéria orgânica em estado de decomposição.

3.5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Serão consideradas características que se analisam mais relevantes, destacadamente:

- ✓ Temperatura;
- ✓ Turbidez;
- ✓ Condutividade;
- ✓ Dureza;

4. MATÉRIAS E MÉTODOS

4.1. INSTRUMENTAÇÃO

4.1.1. DETERMINAÇÃO DO pH

O pH das amostras foi determinado por leitura direta no pH metro digital dla-ph, devidamente calibrado, usando soluções padrões de pH 4,01 e 7,01. A água foi colocada num béquer de 50 ml onde foi introduzido o eletrodo para obtenção do valor do pH da amostra.

4.1.2. DETERMINAÇÃO DE TURBIDEZ

Para determinação de turbidez foi utilizado o método Nefelométrico através do turbidímetro AP – 2000, devidamente ajustado com uma solução padrão (Turbidez 0,02 NTU).

4.1.3. DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE

Para determinação da condutividade foi usado um condutivímetro mCA 150. A calibração foi feita usando solução padrão de 146,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

4.2. AMOSTRAGEM

Foram eleitos quatro aparelhos dois deles localizado no Campus dos Palmares que são ar condicionados recém-instalados e dois situados no Campus da Liberdade da UNILAB. A coleta das amostras correu em 5 diferentes dias, somando um total de vinte amostras.

Utilizou-se frasco plástico com auxílio de copos descartáveis para facilitar a coleta. Antes da coleta foram lavados os frascos e os copos. Os recipientes das coletas de amostras para análise tinham capacidade de 30 a 200 ml. As análises foram feitas no Laboratório de Físico-química da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), no Campus das Auroras.

As amostras de um aparelho recém-instalado foram acondicionadas por um período de 24 horas para verificar se os valores dos parâmetros possuem comportamento diferente das amostras analisadas logo após a coleta.

Para avaliar-se a qualidade da água é dependente do período de tempo que o aparelho fica ligado durante o dia, escolheu-se dois aparelhos que já tem tempo de uso superior a 4 anos e que um trabalha período de horário comercial e outro que permanece ligado indeterminadamente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados obtidos das águas condensadas coletadas em 5 dias diferentes, resultando em um estudo do comportamento da qualidade da água por mais de 30 dias: dia 1 (03/08); dia 2 (11/08); dia 3 (26/08); dia 4 (1/09) e dia 5 (15/09).

Os resultados foram discutidos em relação a três avaliações:

- Quanto ao tempo de uso do aparelho de ar condicionado;
- Quanto ao tempo de armazenamento da amostra por 24 horas;
- Quanto ao tempo que aparelho fica em funcionamento.

parâmetros de qualidade da água produzida por um aparelho recém-instalado na UNILAB. A água foi avaliada em 5 dias diferentes [dia 1 (11/08); dia 3 (26/08); dia 4 (1/09) e dia 5 (15/09)] e seus parâmetros determinados em amostras coletadas logo após a coleta da amostra

Aparelho recém-instalado													
após 24 horas						logo após a coleta							
dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	Média	DesvPa	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	Média	DesvPa	
7,00	7,79	7,72	6,86	7,07	0,67	5,45	6,25	8,42	7,61	7,57	7,06	1,06	
415,16	84,00	49,88	45,33	68,60	44,21	48,95	93,67	24,50	82,79	16,69	53,32	30,62	
2,37	1,87	2,13	2,44	3,69	2,98	1,94	5,84	1,19	4,93	1,10	3,00	1,99	

parâmetros de qualidade da água produzida por dois aparelhos (funcionamento no horário comercial e funcionamento no horário noturno) na UNILAB de aproximadamente de 5 anos. A água foi avaliada em 5 dias diferentes [dia 1 (3/08); dia 2 (11/08) e dia 5 (15/09)], sendo analisadas logo após a coleta das amostras

Aparelho maior tempo de uso													
trabalha horário comercial						trabalha sem desligar							
dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	Média	DesvPa	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	Média	DesvPa	
8,40	7,68	6,57	5,15	7,00	1,10	7,23	8,00	6,75	6,75	5,29	6,80	0,88	
70,21	51,98	60,54	26,26	64,14	27,91	42,28	94,60	74,84	55,80	59,05	65,31	17,94	
2,20	1,00	1,55	1,70	1,44	0,52	0,69	2,20	1,38	1,29	1,79	1,47	0,51	

5.1.AVALIAÇÃO QUANTO O TEMPO DE ARMAZENAMENTO DA AMOSTRA POR 24 HORAS

A avaliação da qualidade da água condensada dependendo do tempo de armazenamento por 24 horas foi realizada usando os resultados da Tabela 2.

Verifica-se que os parâmetros físico-químicos são praticamente constantes, não havendo influência quanto ao tempo de armazenamento da amostra por 24 horas. Este estudo é relevante em decorrência que um possível aproveitamento dessa água não seja feito no mesmo dia de captada.

Destaca-se na Tabela 2 o valor de 415,16 $\mu\text{S}/\text{cm}$, no dia 2 da amostra de um ar condicionado recém-instalado que foi acondicionada. Acredita-se que esta amostra sofreu algum tipo de contaminação, visto que este valor de condutividade é característico de uma água de abastecimento da cidade de Redenção, não tendo assim, característica de uma água condensada. Por tanto, decidiu-se retirar esse valor para o estudo do comportamento médio do ar condicionado.

5.2.AVALIAÇÃO QUANTO O TEMPO QUE PERMANÊNCIA LIGADO

A avaliação da influência do tempo de funcionamento diário do aparelho de ar condicionado na qualidade da água foi feita baseada nos resultados apresentados na Tabela 3.

Verifica-se que os parâmetros físico-químicos são praticamente constantes, não havendo influência quanto ao tempo de funcionamento do aparelho de ar condicionado. Este avaliação é de grande relevância, visto que não há diferença na qualidade da água condensada por aparelhos que tem padrão de funcionamento diferentes.

5.3.AVALIAÇÃO QUANTO AO TEMPO DE USO DO EQUIPAMENTO

A água condensada por aparelhos recém-instalados (incluindo a variabilidade do tempo de armazenamento de 24h), em média, possui pH 7,0 ($\pm 0,9$), condutividade 69 (± 44) $\mu\text{S}/\text{cm}$ e turbidez 3,3 ($\pm 2,5$) NTU e para a água condensada por aparelhos com maior tem de uso os parâmetros são, em média, de pH 6,9 ($\pm 1,0$), condutividade 65 (± 23) $\mu\text{S}/\text{cm}$ e turbidez 1,5 ($\pm 0,5$).

O pH das amostras apresentou-se constante em torno da neutralidade (pH 7,0), o que indica a presença mínima de íons que possam hidrolisar, resultando no aumento ou abaixamento do pH da água.

A Figura 4 mostra o comportamento dos valores de todas as amostras de ar condicionado. É possível verificar que os valores de pH ficam variando em torno do valor da neutralidade (pH 7,0).

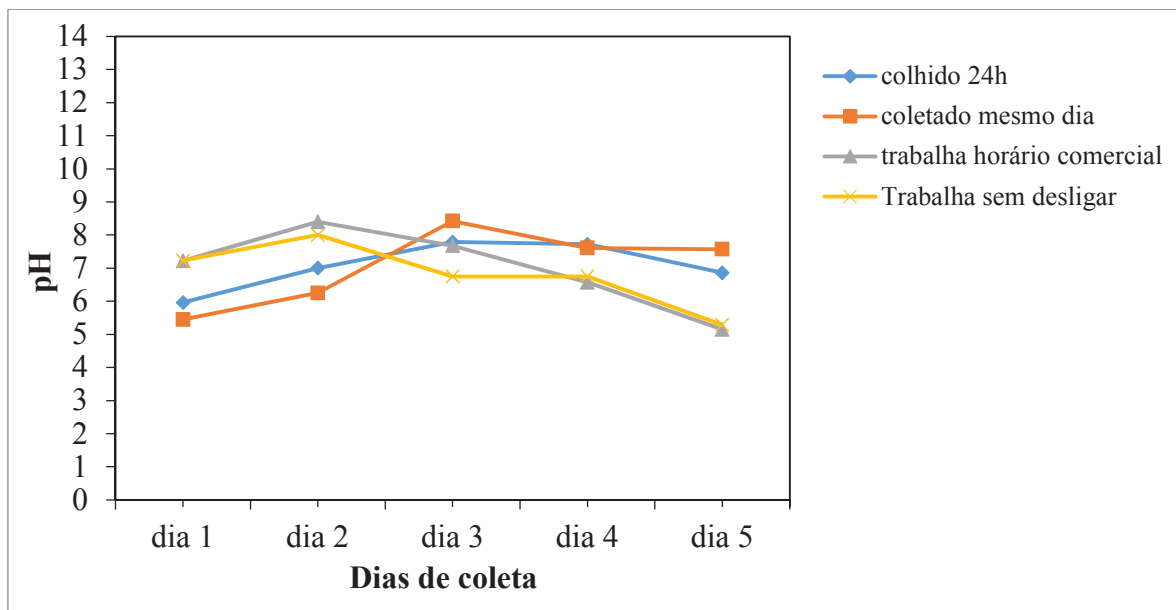


Figura 4. Gráfico de dispersão dos valores de pH de todas as amostras coletadas nos 5 dias.

A condutividade das águas, apresentada na Figura 5, é em média semelhante ($66 \mu\text{S}/\text{cm}$), no entanto os valores têm maior variação nas amostras de ar condicionado que ficam acondicionados por 24h, provavelmente oriundo das reações durante o equilíbrio químico com o gás carbônico (CO_2) presente no ar, resultando nos íons H_3O^+ e HCO_3^- . A maioria das amostras de águas aqui analisadas apresentaram condutividade, menores que $200 \mu\text{S}/\text{cm}$ que indicam estar dentro dos padrões exigido para as água potáveis por apresentar concentrações baixas de sais dissolvidos.

Para o estudo de comportamento dos valores de condutividade, foi retirado o valor de $415,16 \mu\text{S}/\text{cm}$ visto que ele apresenta-se anômalo ao grupo, o que pode prever uma contaminação da amostra oriunda de um mau acondicionamento.

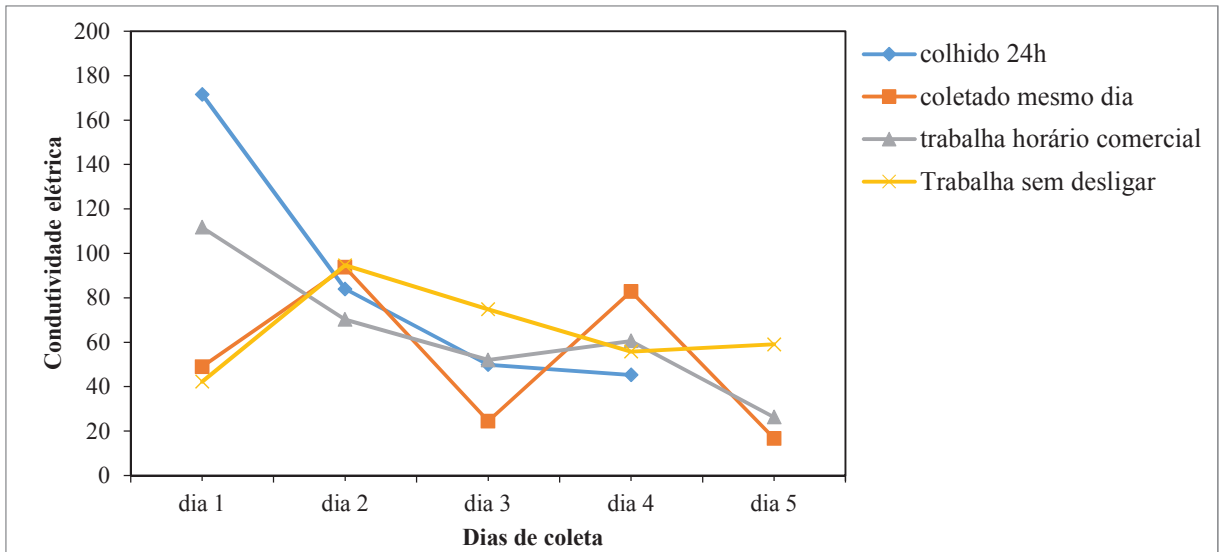


Figura 5. Gráfico de dispersão dos valores de condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$).

Verificou-se também a semelhança dos valores de turbidez, média 2,4 NTU, nas amostras de ar condicionado em diferentes tempos de uso, como mostrado na Figura 6. No entanto, os valores de turbidez nas amostras dos aparelhos que tem maior tempo de uso apresentam comportamento mais estável. Provavelmente, a explicação seja pela localização que o equipamento esteja, por exemplo, ele esteja em uma sala que tem pouco fluxo de pessoas, e que por tanto há menor entrada de ar vindo com material particulado, como poeira.

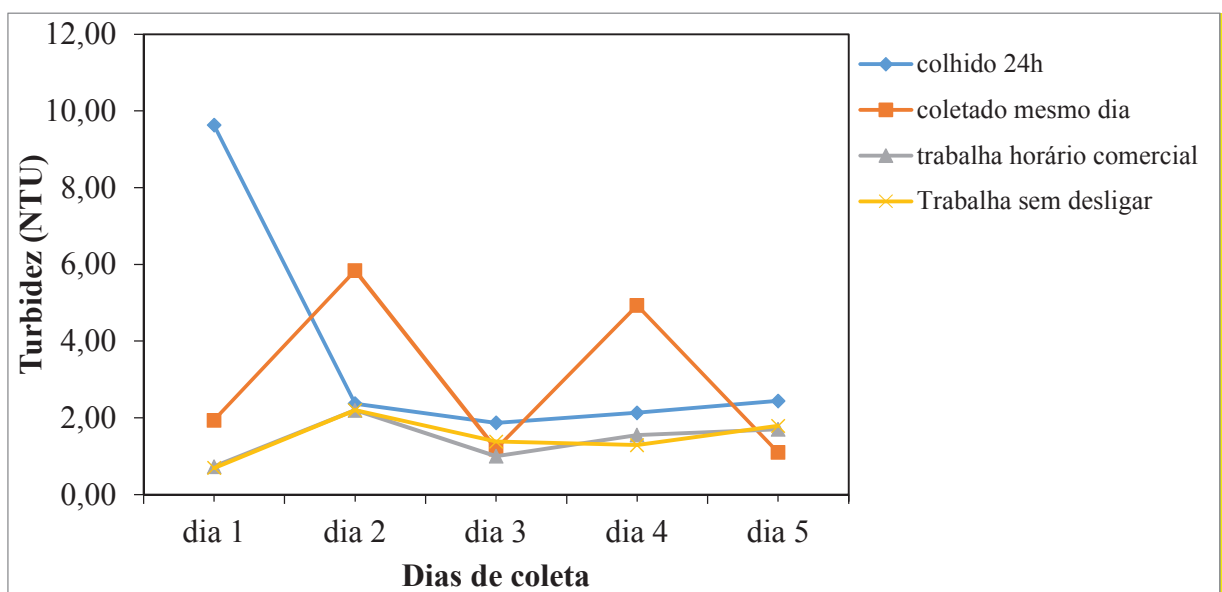


Figura 6. Gráfico de dispersão dos valores de turbidez (NTU).

De acordo com a Portaria N° 518/04 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), a água potável precisa estar de acordo com os padrões de aceitação para consumo humano. Esse estabelece valor máximo permitido para turbidez, que deve ser no máximo 5 NTU. O gráfico mostram-nos que os valores da turbidez estiveram dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde, com exceção da primeira amostra feita com o aparelho recém-instalado que trabalha vinte quatro hora ter um valor igual a 9 NTU que ultrapassa o valor estabelecido 5 NTU pelo Ministério da Saúde

Com base nos resultados, pode-se afirmar que não há diferença na qualidade das águas condensadas por aparelhos de diferente tempo de uso.

5.4.COMO PODEMOS REUTILIZAR AS ÁGUAS DOS AR- CONDICIONADO DA UNILAB

Uma nova oportunidade para reaproveitamento das águas dos aparelhos de ar-condicionado está sendo apresentada neste trabalho. A reutilização e o armazenamento da água dos ar-condicionado ajudara a diminuir o valor da conta no fim do mês e contribuindo assim para diminuição do desperdício de água potável no ambiente universitário. Feito de maneira simples e sem custos, o processo de reaproveitamento da água dos ar-condicionado colabora com o desenvolvimento sustentável do planeta, e ainda oferece mais economia instituições que praticam. Porem a água que sai do ar condicionado é inapropriada para o consumo, já que contém impurezas presentes no ambiente, apenas com equipamento especial é possível torna-la potável. Podemos aproveitar essas águas para diversos fins tais como:

- IRRIGAÇÃO DE JARDINS

Como mencionado anteriormente as águas que sai dos aparelhos de ar-condicionado, apesar de conter impurezas do ambiente, elas demostram-se ser livre de produtos químicos e minerais, por isso, ela é pode ser utilizada sem problemas para irrigar plantas.

- LIMPEZA GERAL

Por ser considerada imprópria para o consumo humano, pela presença impurezas, mas ela pode ser usada para limpeza em geral tais como: lavar pisos, lavagem dos banheiros no geral e ainda pode ser empregada também para lavagem de todos tipos de vidros e mesas do RU.

- USO COMO ÁGUA DESTILADA EM LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA

Atualmente esse sistema de reaproveitamento dessas águas já está sendo usada na instituição, onde essas águas são coletadas em recipiente com capacidade de aproximadamente 20 litros, que após serem coletadas as águas elas passam por um processo de tratamento de filtração ou por um deionizador para estarem adequada a ser usada como água destiladas nos laboratórios de química.

5.5.COMO COLETAR A ÁGUA DOS APARELHOS DE AR-CONDICIONADO

Um cano de coleta pode ser inserido e encachado no dreno do ar-condicionado. Cada tipo de equipamento possui diferentes modo de drenar água liberada, por este motivo é importante ficarmos atento aos nossos aparelhos. A recolha dessa água pode ser feita de duas formas que são bastante simples de serem empregadas:

- Com o uso de canos e reservatório de plástico (preferencialmente), nas instalações residencial, empresas, e instituições de ensino.
- Recolher por através de um sistema de drenagem produzido para captação da água.

6. CONCLUSÃO

Através das determinações físico-químicas (pH, condutividade elétrica e turbidez) de diferentes aparelhos de ar condicionado e formas de funcionamento e armazenagem das amostras, conclui-se que as qualidades da água condensada são similares, não havendo distinção de formas de uso dessa água e por tanto, podendo ser submetidas aos mesmos tratamentos.

O recurso natural mais importante da natureza e que depende de todos nós. Ela é responsável por todos os ciclos de vida na natureza, ou seja, se não termos este recurso apresentaremos sérios problemas. Por este fator a necessidade de preservar, de reciclar e reutilizar o máximo possível, porque se juntos colaboramos com um pouco no final apresentaremos a diferença, ou seja, teremos resultados positivos.

A não coleta e uso da água liberada pelos aparelhos podemos gerar um desperdício de centenas de litros de água limpa por dia, que podem ter diversas finalidades tais como: nas descargas dos banheiros, regar as plantas, para produção de água destilada para uso laboratoriais. Em tempo de racionamento e de crise hídrica, milhões de litros de água produzidos não só por aparelhos domésticos, como também por centrais de climatização de repartições públicas e centros comerciais são jogados fora todos os dias, despejados diretamente nas galerias pluviais ou no esgoto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. **Relatório sobre a situação da água no Brasil.** Disponível em < <http://www.rumosustentavel.com.br/ana-lanca-relatorio-sobre-a-situacao-da-agua-no-brasil/> >. Acesso em 10 Set. 2015

BACCI, D. La C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, 22 (63), 211 – 226, 2008.

BORBA, Mônica P (org). **Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável, Meio Ambiente.** São Paulo, Instituto 5elementos, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 518/2004**, Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução N.º 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005.** Publicada no DOU n.º 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

COSTA, T. P.; PERIN, A. C. M. A gestão dos recursos hídricos no Brasil. **Revista do Faculdade de Direito**, 344 – 380, 2003.

GOMES, A. S.; SCIVITTARO, W. B.; PETRINI, J. A.; FERREIRA, L. H. G. **A água: distribuição, regulamentação e uso na agricultura, com ênfase ao arroz irrigado.** Documentos 250, Pelotas, RS, Embrapa Clima Temperado, 2008.

GRASSI, M. T. As águas do Planeta Terra. **Química Nova na Escola**, Edição especial, 31 – 40, 2001.

JAVNARAMA **Manual de Reciclagem: Coisas simples que você pode fazer.** Editora José Olympio, 2000.

LISBOA, Eduardo Ribeiro de Sousa. **Noções de qualidade da água/ Parâmetros de caracterização de uma massa de água**, 2001. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAo4kAF/nocoos-sobre-qualidade-agua>>. Acesso em: 16 Dez. 2015.

MANAHAN, S. E. **Química Ambiental.** 9ª Edição, Editora Bookman, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Consumo sustentável: manual de educação.** BRASÍLIA: CONSUMERS INTERNATIONAL/ MMA/ MEC/ IDEC, p. 160, 2005.

PORTAL WEB AR-CONDICIONADO. **Canteiro de obras economiza 1.500 litros de água por dia com ar-condicionado no Nordeste.** Disponível < <http://www.webarcondicionado.com.br/canteiro-de-obras-economiza-1-500-litros-de-agua-por-dia-com-ar-condicionado-no-nordeste> >. Acesso em 23 Out.2015.

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO – PROSAB. **Uso racional de água e energia:** Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água, 2009.

RAMALHO, Melissa. **Como ar condicionado gera água.** Disponível em <<http://casa.umcomo.com.br/articulo/como-ar-condicionado-gera-agua-19708.html>>. Acesso em: 05 Set. 2015.

RODRIGUES, Vagner. **Formas de Economizar e Reutilizar água.** Disponível em <<http://meular.properati.com.br/25-formas-de-economizar-e-reutilizar-agua>>. Acesso em 02 Out. 2015.

SILVA, M. A., SANTANA, C. G. Reuso da água: possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas. Revista do CEDS, **Periódico do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB**, 1, 1 – 14, 2014.

TUCCI, C.M; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. **Gestão da Água no Brasil.** Brasília, Edições UNESCO, 2001.