

**FACULDADE CAPIXABA DE NOVA VENÉCIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**FABIANA SILVA SANTOS  
GENAINA SANTOS OLIVEIRA  
KAROLINE DOS SANTOS ROSA  
MAYARA CRISTHY ROBERT SOARES  
SAMILA OLIVEIRA MARTINS**

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E USO DE ÁGUA DE  
CONDENSADORES DE AR PARA A FACULDADE MULTIVIX – CAMPUS NOVA  
VENÉCIA.**

**NOVA VENÉCIA  
2016**

FABIANA SILVA SANTOS  
GENAINA SANTOS OLIVEIRA  
KAROLINE DOS SANTOS ROSA  
MAYARA CRISTHY ROBERT SOARES  
SAMILA OLIVEIRA MARTINS

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E USO DE ÁGUA DE  
CONDENSADORES DE AR PARA A FACULDADE MULTIVIX – CAMPUS NOVA  
VENÉCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Capixaba de Nova Venécia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Douglas Vidal

NOVA VENÉCIA  
2016

# DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E USO DE ÁGUA DE CONDENSADORES DE AR PARA A FACULDADE MULTIVIX – CAMPUS NOVA VENÉCIA.

FABIANA SILVA SANTOS<sup>1</sup>  
GENAINA SANTOS OLIVEIRA<sup>2</sup>  
KAROLINE DOS SANTOS ROSA<sup>3</sup>  
MAYARA CRISTHY ROBERT SOARES<sup>4</sup>  
SAMILA OLIVEIRA MARTINS<sup>5</sup>

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise que possibilite o desenvolvimento de um sistema de reuso de água de condensadores. Em um cenário de crises hídricas e grande demanda de água o desenvolvimento de alternativas para a sua captação se torna cada vez mais necessário. Os condensadores, por terem alto gasto hídrico e estarem presentes em grande quantidade nas residências e prédios, são um importante começo no que se trata de reuso, diminuindo o consumo de água tratada e integrando a comunidade de modo a despertar uma consciência sobre a questão hídrica. O estudo a seguir buscar mostrar a viabilidade e o procedimento para a instalação através de pesquisas feitas na área e dados da literatura.

**Palavras Chave:** Águas de condensadores, Reuso.

## ABSTRACT

This study aims to analyze enabling the development of a condenser water reuse system. In a scenario of water crises and high water demand the development of alternatives to their capture becomes increasingly necessary. Capacitors for having high water consumption and are present in large quantities in homes and buildings, are an important beginning when it comes to reuse, reducing the treated water consumption and integrating the community in order to arouse awareness of the water issue. The study then seek to show the feasibility and procedure for installing through research done in the area and the literature

**KEY-WORDS:** Water condensers, Reuse.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o ramo da engenharia civil vem investindo na construção com recursos sustentáveis, que se caracteriza como um tipo de construção que emprega materiais recicláveis e recursos da natureza para contribuir com o meio ambiente, gerando menos impacto e trazendo economia para o proprietário.

A construção com recursos sustentáveis exige o desenvolvimento de um determinado tipo de projeto e mudanças em todo o entorno para adaptar a construção e utilizar os recursos cedidos pela natureza ou ate mesmo pela própria construção. A cada dia o mercado vem aderindo este tipo de projeto, pois gera um custo beneficio muito eficiente.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Multivix de Nova Venécia.

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Multivix de Nova Venécia.

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Multivix de Nova Venécia.

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Multivix de Nova Venécia.

<sup>5</sup> Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Multivix de Nova Venécia.

A água de reuso é imprópria para o consumo, mas pode ser utilizada com diversos propósitos, tais como, geração de energia, refrigeração de equipamentos, lavagem de veículos etc. A prática do reuso permite que um volume maior de água permaneça disponível para outras finalidades, garantindo seu uso racional e reduzindo a demanda de água sobre os mananciais, uma vez que há substituição do uso de água potável por uma de qualidade inferior (CABRAL et al, 2015).

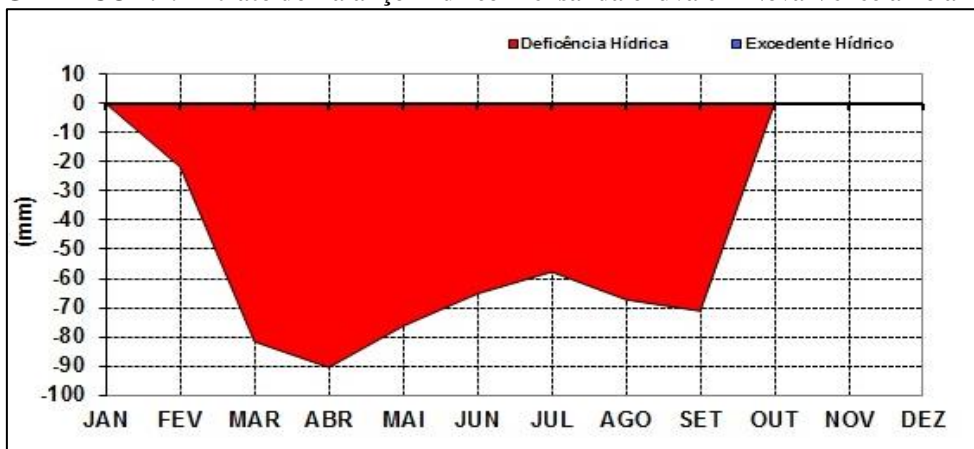
Neste ano de 2016 o Estado do Espírito Santo vem enfrentando a maior seca nos últimos 40 anos, segundo sites de informações. Vários municípios decretaram estado de emergência, estando entre eles Nova Venécia.

O uso consciente dos recursos hídricos se faz cada vez mais necessário. Para tanto vários métodos e técnicas para reaproveitamento de águas vem sendo desenvolvidos. O reuso de águas cinzas e pluviais se tornam cada dia mais frequentes auxiliando na economia de água potável e preservação dos recursos naturais.

Segundo MOTA et al (2016), dentro desta perspectiva, o uso racional da água pode ser definido como as práticas, técnicas e tecnologias que propiciam a melhoria da eficiência do seu uso, sendo que a procura por tecnologia de reaproveitamento da água tem crescido nos últimos anos.

O GRÁFICO 1 aborda o Extrato do Balanço Hídrico Mensal da chuva em Nova Venécia no ano de 2016, cidade do Estado do Espírito Santo.

**GRÁFICO 1.1: Extrato do Balanço Hídrico Mensal da chuva em Nova Venécia no ano de 2016**



Fonte: INCAPER, 2016

Com este sistema, poderá poupar a água fornecida pela concessionária e diminuir a retirada dos mananciais para abastecer estes locais onde a demanda é grande. A água de reuso pode ser vista e usada de duas formas: no controle da demanda, e como um recurso para completar seu uso. A principal forma de poupar água potável é economizar, e fazer o uso das águas já utilizadas, tratando e armazenando de forma adequada.

Dentre várias soluções, uma ideia bastante interessante é de captar água da chuva, adaptar sistemas para coletar as águas dispensadas pelos aparelhos de ar, entre outras opções.

São de suma importância optar por estes tipos e recursos e sistemas, pois os mananciais e reservatórios necessitam de alternativas para poupar água, a implantação de projeto é uma forma inteligente e sustentável que gerará a economia e benefícios para o meio ambiente, e também colabora com os usuários com as atividades que necessitam do insumo todos os dias.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa em questão trata-se de uma pesquisa qualitativa explicativa, tendo como objetivo analisar os dados, visando apresentar os principais pontos que contribuem para a ocorrência dos fenômenos que afetam o processo e demonstrar os fatores que podem alterar os resultados esperados.

Segundo GIL (2002) as pesquisas podem ser classificadas em exploratórias, descritivas e explicativas sendo útil para o estabelecimento de seu marco teórico, ou seja, para possibilitar uma aproximação, entretanto para análise de fatos empíricos e confrontação com teorias científicas é necessário traçar o modelo conceitual e operativo da pesquisa.

Através de embasamento de pesquisas bibliográficas e de campo, o presente trabalho ira propor o sistema de captação de águas para reaproveitamento buscando os possíveis locais onde possa ser desenvolvido o projeto realizando um levantamento sobre a visão dos problemas, os principais fatores negativos e positivos. Para desenvolvimento da pesquisa serão utilizados artigos, periódicos, livros e documentos da instituição.

As técnicas que serão utilizadas se baseiam em pesquisas bibliográficas, trabalho de campo, e coleta de dados, pois somente com o somatório desses fatores chegaremos ao melhor resultado.

Existem infinitas formas para coleta de dados, as informações coletadas neste projeto foram através de pesquisas de campo, livros, e pesquisas bibliográficas.

A amostra a ser pesquisada está localizada na cidade de Nova Venécia - ES, na Rua Jacobina, número 165, bairro São Francisco. Trata-se de um desenvolvimento de projeto para coleta da água dos ares-condicionados, no bloco oito da Faculdade. Suas instalações são divididas em quatro pavimentos, com dez salas cada, sendo que todas elas possuem um ar condicionado.

Os instrumentos para coleta de dados usados neste projeto baseiam-se nas pesquisas realizadas em “in loco”, informações colhidas através de pesquisas bibliográficas, análises de projetos da edificação e entrevistas feitas com funcionários da Faculdade.

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 CONDICIONADORES DE AR**

Os condensadores de ar é um sistema que trabalha de forma onde a troca de calor entre do ambiente interno e o sistema de refrigeração do ar, acontece por meio de condensação.

O bom funcionamento do sistema de refrigeração pode ser concedido pelo desempenho de seus elementos. A escolha de forma errada do aparelho pode gerar consequências negativas para o sistema.

Existem três tipos de condensadores principais:

- Resfriado a ar;
- Resfriado a água;

- Evaporativo.

Condensadores resfriados a água: Fazem a transferência do calor que é absorvido direto para o ar externo.

O vapor do refrigerador é condensado pela rejeição do calor para o ar ambiente, que através da serpentina condensadora aletada, circula, com o auxílio de ventilador.

Vantagens:

- Menor custo inicial e de manutenção;
- Maiores temperaturas de condensação.

Resfriado a água: O vapor do refrigerador é condensado no trocador de calor (por meio de casco e tubos), por um fluxo de água. Na torre de arrefecimento, o calor é rejeitado pela água aquecida durante o processo de troca de calor que ocorre no trocador, para o ambiente externo.

Vantagens:

- Maior eficiência do ciclo de refrigeração;
- Menor temperatura de condensação.

Resfriado a evaporação: Utiliza-se do mesmo processo dos condensadores a água, a diferença é que nele, o calor é transferido para água e após da água para o ar externo. Ou seja, a condensação é direta.

Vantagens:

- Mais Compacto;
- Menor temperatura de condensação.

Os modelos dos aparelhos são indicados para cada tipo de necessidade.

Alguns dos principais modelos:

- Janela: indicado para ambientes pequenos, são compactos e muito usado em casas e apartamentos;
- Window Split: é composto pelo ar janela e o Split é instalado em buraco já existem;
- Split hi-wall: permite a instalação na parede é o Split mais comum;
- Multisplit: características semelhantes ao hi-wall, porém permite refrigerar mais de um ambiente simultaneamente com a mesma condensadora;
- Split piso-teto: é um modelo que pode ser instalado em piso-teto;
- Split cassete: modelo de ar que possui até quatro vias para saída de ar e pode ser instalado no teto;
- Split canto-teto: ar condicionado é instalado no encontro de paredes;
- Split quatro-lados: com 4 saídas permite ser instalado no centro, lateral ou canto;
- Duto: também chamado de central, é indicado para ambientes de grande porte e carga térmico elevado.

Os condicionadores de ar podem gerar em média 20 litros de água por dia. O sistema de condensadores é utilizado para promover melhor conforto térmico em regiões tropicais. Eles atuam de forma que o ambiente que está instalado esteja sempre em temperatura agradável.

O volume de quantidade de água gerada pelos aparelhos de ar condicionados depende de cada sistema de drenagem do aparelho, a potência e também pode variar de acordo com a humidade do ar de cada região.

Não é possível chegar há um valor exato da quantidade de água gerada por cada modelo de ar condicionado, pois depende de diversos fatores.

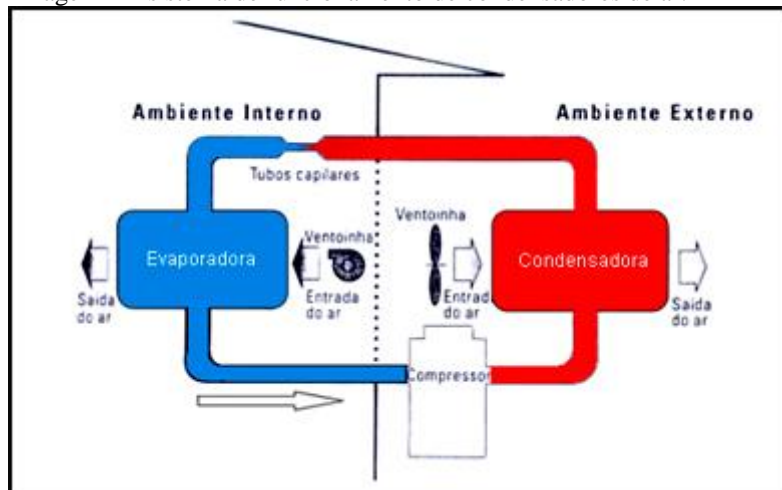
O sistema dos condensadores de ar funciona como o sistema de refrigeração das geladeiras comuns.

A forma de funcionamento desse sistema se dá pela condensação da água, o ar quente é bombeado por um compressor para dentro do aparelho, e lá é comprimido, e por um processo de condensação o ar quente se torna em líquido dentro da serpentina que fica na parte externa do ambiente.

Depois que está no estado líquido, a água escoar pela válvula de expansão e se torna em gás frio, e durante esse processo ocorre a troca de calor. Assim é feito o resfriamento do ambiente.

A água é gerada pelo sistema de refrigeração. O ar transforma-se em gotas de água, tudo isso por que o refrigerador fica muito frio e o ventilador faz com que o ar quente passe pelo evaporador.

Imagem 1 – sistema de funcionamento de condensadores de ar.



Fonte: Adias ar condicionado.

Tudo que ocorrer no condensador é uma transformação da matéria passando do estado gasoso para o líquido. Como a saída do evaporador encontra-se abaixo do ponto de orvalho, ponto no qual designa a temperatura, onde o vapor da água passa para o estado líquido em forma de gotas. O ar entre em contato com uma superfície abaixo desse ponto, vai condensar e formar água.

### 3.2 REUSO DA ÁGUA

A reutilização da água e o uso de novas técnicas para a obtenção da mesma são conceitos que tem sido colocado em foco à medida que as projeções relacionadas à situação hídrica tem se tornado realidade.

Observando as condições de disponibilidade x consumo, conclui-se que, na média, e na maior parte do território brasileiro não se tem déficit de recursos hídricos. O que se observa, porém, são situações de escassez em localidades onde o uso da água é intenso e em períodos de estiagem no Semiárido Nordeste (REBOUÇAS, Aldo da C., 2003). É possível, portanto, contornar a escassez diminuindo o consumo e usando outros métodos de abastecimento.

Os índices de perdas totais da água que é tratada vão de 40% a 60% do total no Brasil, enquanto países desenvolvidos apresentam números entre 5% a 15%. Além disso, um número expressivo de brasileiros enfrentam rodízios e fornecimento irregular de água, e quando a mesma chega, não é possível confiar em sua qualidade (REBOUÇAS, Aldo da C., 2003).

Em um país onde impera o desperdício, situações como a descrita acima se tornam rotineiras, todavia precisam ser urgentemente contornadas com o desenvolvimento de melhor gestão e conscientização de toda população, atentando para a economia dos recursos hídricos.

Segundo Tomaz (2001), os objetivos da economia da água se dividem em três principais pontos: reduzir a demanda de água, melhorar o uso da água reduzindo perdas e desperdícios da mesma e implantar práticas para a economia de água.

O reaproveitamento de águas pluviais e a reutilização de águas cinza atuam reduzindo o consumo de água potável para fins menos nobres, minimizando a crise observada hoje no abastecimento de água (FIORI; CARTANA; PIZZO, 2006). Essa é talvez a melhor opção para a redução da pressão que é exercida sobre os mananciais e águas subterrâneas, desde que seja bem planejada e desenvolvida.

Resolução nº54 de 28 de novembro de 2005

O conselho Nacional de Recursos Hídricos CNRH através das leis 9433 de 8 de janeiro de 1997 e 9984 de 17 de julho de 200 dá ênfase ao uso sustentável da água, considerando todos os pontos que são utilizados para realizar o tratamento da água de mananciais, práticas de reuso, índices de gastos quando se opta em utilizar outros recursos para contribuir com a demanda e atende à população em suas atividades.

Os artigos tratam de modalidades, diretrizes e critérios que regulamentam o reuso direto das águas não potáveis.

Assim está escrito no Art. 2º da Resolução N°. 54, de 28 de novembro de 2005. Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

Água residuária , reuso da água, água de reuso, reuso direto da água, produtor de água de reuso, distribuidor da água de reuso ,usuário da água de reuso

A resolução cita em um dos seus artigos que os sistemas de informação sobre Recursos Hídricos deverão organizar e disponibilizar todas as informações sobre as práticas do reuso e gerenciamento dos recursos, estendendo sobre as exigências feitas ao comitê de bacias hidrográficas.



A atividade de reuso de água deverá ser informada, quando requerida, ao órgão gestor de recursos hídricos, para fins de cadastro, devendo contemplar, no mínimo:

Em dos seus artigos a resolução cita: Art. 9º da Resolução N°. 54, de 28 de novembro de 2005:que deve identificar o produtor, distribuidor ou usuário, a localização geográfica da origem da água de reuso a finalidade da água e a vazão e o volume diário da água de reuso produzida.

A Resolução estar em vigor desde a data em que foi publicada.

### 3.3 OPÇÕES DE REUSO

De forma geral as águas provenientes dos condicionadores de ar, podem ser utilizadas/reutilizadas em diversas áreas como:

- Geração de energia;
- Refrigeração de equipamentos;
- Limpeza de residências;
- Lavagens de automóveis;
- Para fins de jardinagens;
- Para descargas de banheiros;
- Serviços gerais;
- Consumo não potáveis;
- etc.

Decidiu-se fazer uma proposta de projeto para a reutilização/utilização da água coletada dos drenos de condicionadores de ar e utiliza-la em diversas áreas na Instituição como:

- Limpeza da Instituição: é necessária a limpeza da Instituição com frequência, e a utilização da água resultante do ar-condicionado poderá exercer o mesmo efeito que a água potável.
- Jardinagem: utilização da água para regar as plantas e os jardins.
- Uso para descarga em banheiro: o acionamento da descarga pode gastar vários litros de água potável. O uso da água captada do aparelho condicionador é uma solução para economia de água.

## 4 RESULTADOS

### 4.1MUNICÍPIO/EMPRESA OBJETO DE ESTUDO DA PESQUISA

O local de desenvolvimento do projeto é a Faculdade Multivix/ Nova Venécia, localizada na Rua Jacobina, nº 165, bairro São Francisco na cidade de Nova Venécia- Espírito Santo.

A Faculdade Multivix/Nova Venécia está a 17 anos no mercado capixaba, destacando-se pela qualidade de seus cursos e professores, possuindo os melhores conceitos no MEC, atualmente é umas das maiores instituições privada de ensino superior no estado do Espírito Santo, e conta em média com 3500 alunos e diversos cursos de graduação, técnico, pós-graduação e extensão.

Para o projeto fora feito um levantamento quanto ao numero total de salas em funcionamento na faculdade. Aonde chegamos ao numero de 76 salas de aula. Desde quantitativo 100% funcionam no turno da noite, 20 % durante o turno da manhã e turno vespertino.

O prédio escolhido pra implantação do projeto foi o bloco 8, onde possui 40 salas distribuídas em 4 pavimentos. Sendo assim o maior bloco de salas de aulas da faculdade.

Imagem 2 – Local de desenvolvimento do projeto – Faculdade Multivix/Nova Venécia- Bloco 8



Fonte: site da Faculdade Multivix/ Nova Venécia

“O condicionamento de ar é o processo que consiste em controlar sua temperatura, umidade, pureza e distribuição no sentido de proporcionar conforto aos ocupantes do recinto condicionado”. (JONES, 1985).

Os Sistemas de condicionamento de ar possuem quatro componentes básicos: Compressor, Condensador, Evaporador, Ventilador. O condicionador de ar tem como objetivo deixar ambientes em temperaturas agradáveis. A refrigeração é o processo de remoção de ar quente para o ar refrigerado.

Analisou-se uma unidade de ar condicionado, com auxilio de um recipiente com graduação volumétrica e um cronômetro, foi possível chegar aos seguintes resultados, após coletar a água diretamente dos drenos dos aparelhos.

Tabela 1.1- Volume de água produzida por unidade dos condicionadores de ar.

Marca	Potência (BTU)	Volume em 1 hora de funcionamento (litros)
Komeco	60000	7,8

Fonte: Próprio autor

A temperatura adotada para análise da vazão da água dos condicionadores de ar foi a mínima. Temperatura padrão utilizada na faculdade, que variam entre 17° e 18° C.

Com base nestes dados podemos Um aparelho de 60000 BTU (British Thermal Units – Unidade Térmica Britânica), ele produz em média 7,8 litro de água por hora. Como para o presente projeto, a água acumulada será captada de 40 (quarenta) aparelhos de ar condicionados, instalados em 40 (quarenta) salas.

Tabela 1.2 – Quantidade de condicionadores de ar do bloco 8.

Marca	Potência (BTU)	Quantidade
Komeco	60000	40
Total		40 unidades

Fonte: próprio autor

Tabela 1.3- volume total de água produzida pelos condicionadores de ar

Períodos de Funcionamento	Quantidade de agua produzida por hora (litros)	Horário de funcionamento	Total de água produzida por dia de todos os 40 condicionadores de ar.
Turno da matutino	7,8 litros	08:00 as 11:20	24,96 litros
Turno vespertino	7,8 litros	13:00 as 17:20	32,76 litros
Turno Noturno	7,8 litros	18:00 as 22:00	1248 litros
Total			1305,75 litros

Fonte: próprio autor

Através dos dados analisados e do controle dos ares-condicionados do bloco 8 da instituição, pôde chegar ao número de 40 máquinas, sendo todas de mesma marca e potencia.

O modelo dos ares-condicionados é do tipo Split, onde contêm duas unidades, uma para o ambiente interno e outro na área externa da sala, sendo que o descarte de água é feita por uma tubulação que se localiza no ambiente externo do prédio.

Apenas para fim de esclarecimento, a faculdade já faz a captação da agua de parte dos condicionadores de ar. Esta captação é feita em uma caixa de 1000 litros. Porem não há um sistema para distribuição das mesmas.

O projeto a ser desenvolvido, será um projeto modelo, para captação e uso das águas dos ares condicionados, para fins de descargas nos sanitários, serviços de limpeza e jardinagem.

O bloco 8 da dada faculdade já conta com um sistema de tubulações que foram instaladas na parte interna da alvenaria do prédio, portanto não fica exposta, e que conduzem as aguas geradas pelos condicionadores de ar ate o destino final. Para o futuro sistema, as aguas serão conduzidas por essas mesmas tubulações já existentes, porem haverá uma adaptação e continuidade dos tubos para que seja possível chegar com as águas ate o reservatório inferior que recebera as mesmas. O reservatório ficara localizado atrás do bloco 8, em frente ao bloco 3.

O sistema sugerido funcionará da seguinte maneira: A água gerada pelos condicionadores de ar será captada por tubos de PVC (Policloreto de vinil) e direcionadas até um reservatório inferior tipo cisterna. Após esse processo, serão transferidas por meio de bombeamento mecânico até um reservatório que superior, que será do tipo caixa de água com capacidade igual a 5000 litros. Ao chegar ao reservatório superior que será interligado à uma das caixas de abastecimento por meio de eletro-bomba que irá garantir o funcionamento total do sistema as águas então serão destinadas para seus devidos fins.

Após a chegada das águas ao reservatório inferior que será do tipo cisterna, as águas serão transferidas por meio de bombeamento mecânico até um reservatório superior que ficará localizado na última laje do bloco, perto das caixas d'água. O reservatório inferior terá capacidade para 5000 litros e o superior para 2000 litros e ambos serão de material de polietileno.

Para um melhor funcionamento do sistema, a caixa d'água que receberá as águas dos ar-condicionados, será interligada a uma das caixas de abastecimento que tem capacidade de 20000L. O interligamento das caixas se dará pelo motivo de controle do nível o reservatório de forma a impedir seu transbordamento e garantir um bom nível de água no mesmo.

Para que a caixa menor de capacidade de 2000L, que vai distribuir a água para as descargas, jardinagem e limpeza, não fique sem água, e que o aproveitamento dessa água seja de 100%, sem correr o risco de esvaziar por total a eletro-bomba, irá bombear a água da caixa maior para a caixa menor garantindo o controle do nível e o abastecimento.

Além deste sistema de eletro-bomba, que irá garantir a água para descargas dos sanitários, também haverá uma tubulação que descera direto do reservatório superior até a lateral do bloco, que conterá uma torneira, onde será possível o uso da água para limpeza e jardinagem.

A ideia do desenvolvimento deste sistema se deu devido ao grande volume de água produzido pelos condensadores de ar, e grande crise hídrica a qual o país vem enfrentando. A utilização de estas águas irá garantir além de economia financeira a redução no uso de recursos naturais. Somente para nível de esclarecimento, o desenvolvimento deste projeto pode ser ou não desenvolvido pela faculdade.

## **5 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o desenvolvimento deste trabalho pode-se concluir que a situação atual pela qual o país vem passando no que se trata de recursos hídricos, é uma das piores já enfrentadas em décadas.

O estado do Espírito Santo enfrenta o 3º ano consecutivo sem chuva. Pesquisadores já previam esta crise hídrica há muitos anos atrás.

No ano de 2016 a crise agravou muito sobre o estado, e de frente com este parâmetro, se vê mais do que nunca a necessidade de se poupar água. Uma das soluções mais viáveis encontrada seria a do sistema de reaproveitamento.

Diante deste cenário, o desenvolvimento deste trabalho será de grande valia no que se trata na redução de gastos financeiros e dos recursos hídricos, haja vista que os condicionadores já produzem a água em seu processo de refrigeração dos ambientes, e que estas águas podem e devem ser utilizadas para fins não potáveis.

Portanto conclui-se que o sistema será de suma importância tanto para a Faculdade Multivix/N.V. quanto para o meio ambiente.

## **6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ALVES, Mayssa; GOMES, Claudemir. **REUSO DE ÁGUA: possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas**, 2014. Periódico do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB. Disponível em < <http://www.undb.edu.br/ceds/revistadocecs> >. Acesso em 29/05/2016.
2. CABRAL et al. **Sustentabilidade aplicada a partir do reaproveitamento de água de condicionadores de ar**. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza, 2015. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_216\\_277\\_27473.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_216_277_27473.pdf)>. Acesso em 25 out. 2016.
3. FACULDADE MULTIVIX. Disponível em: <http://novavenecia.multivix.edu.br/quem-somos/unidade-nova-venecia/> 09:28: segunda-feira, 24 de outubro de 2016.
4. FIORI, Simone; FERNANDES, Vera M. C.; PIZZO, Henrique. **Avaliação qualitativa e quantitativa do reuso de águas cinza em edificações**, 2006. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 19-30. Disponível em < [\\_http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3676/2042](http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3676/2042) >. Acesso em 12/06/2016.
5. INCAPER, **Precipitação anual de chuva**. 2015. Disponível em: [http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=prec\\_acumuladoano](http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=prec_acumuladoano). Acesso em: 19/06/2016.
6. SANTOS, Davi Mendonça. **Condensadores de Refrigeração**: disponível em: <http://pt.slideshare.net/mobile/DaviSantos3/refrigerao-condensadores>. Acesso em 04/11/2016.
7. MORRUZI, Rodrigo Braga. **Reuso de água no contexto da gestão de recursos hídricos: impacto, tecnologias e desafios**. 2008. OLAM – Ciência & Tecnologia – Rio Claro / SP, Brasil – Ano VIII, Vol. 8, N.3, P. 271 a 294. 2008 ISSN 1982-7784. Disponível em < [www.olam.com.br](http://www.olam.com.br) >. Acesso em 29/05/2016.
8. NOSÉ, D. **Aproveitamento de água pluviais e reuso de águas cinza em condomínios residenciais**, Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Civil. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://engenharia.anhembi.br/tcc08/civil-12.pdf>>. Acesso em 12 jun. 2016.
9. REBOUÇAS, Aldo da C. **Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez**, 2003. BAHIA ANÁLISE & DADOS Salvador, v. 13, n. ESPECIAL, p. 341-345, 2003. Disponível em :< [\\_http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd17/abundabras.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd17/abundabras.pdf) >. Acesso em 12/06/2016.
10. RODRIGUES, R.S. **As Dimensões Legais e Institucionais de Reuso de Água no Brasil**: Proposta de Regulamentação do Reuso no Brasil, 2005. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-03112005-121928/pt-br.php> >. Acesso em 29/05/2016.

11. Resolução 54 de 24 de novembro de 2005. Disponível em:  
file:///C:/Users/pc/Downloads/54\_2005\_criterios\_gerais\_uso\_agua%20(1).pdf. Acesso em: 04/11/2016.
12. SEIFERT, Fred. **As projeções sobre o futuro da água e suas implicações para a indústria**, 2014. Disponível em: <\_http://ideiasustentavel.com.br/as-projecoes-sobre-o-futuro-da-agua/\_> . Acesso em 12/06/2016.
13. SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Ester Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. Rev. Atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001. Disponível em:  
<https://talentouniversitario.wordpress.com/category/dicas-para-tcc/>. Acesso em: 15/04/2016.
14. \_\_\_\_\_. **ECONOMIA DE ÁGUA**, 2001. São Paulo: Navegar. Disponível em  
<[http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos\\_livros/livro\\_economia\\_de\\_agua\\_170114/economia\\_de\\_agua.pdf](http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_economia_de_agua_170114/economia_de_agua.pdf)> . Acesso em 12/06/2016.