

PROJETO DE UM SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA CONDENSADA DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO EM EDIFICAÇÕES

IARA MICHELE PEREIRA DE SOUSA^{1*}, NAYOLLE COELHO SILVA²,
ALBINO PAIVA NEPOMUCENO JÚNIOR³, DANIEL ROCHA PEREIRA⁴, GLAUBER TULIO FONSECA
COELHO⁵

¹ Graduanda em Engenharia Civil, Faculdade Pitágoras, São Luís-MA. Fone: (98) 98119-3829,
iaramichely@hotmail.com

² Graduanda em Engenharia Civil, Faculdade Pitágoras, São Luís-MA. Fone: (98) 987017184,
nayolle@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Civil, Faculdade Pitágoras, São Luís-MA. Fone: (98) 98125-9484,
albinopaivajunior@hotmail.com

⁴ Me. Professor Engenharia Civil, Faculdade Pitágoras, São Luís-MA. Fone: (98) 98142-4710,
daniel.rocha.drp@gmail.com

⁵ Me. Professor Engenharia Civil, Faculdade Pitágoras, São Luís-MA. Fone: (98) 98829-9252,
glauber.coelho@kroton.com.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo a elaboração de um projeto de um sistema de aproveitamento de água condensada de aparelhos de ar condicionado (SAACAA) em Edificações, tendo como estudo de caso um condomínio de apartamentos. Por meio de entrevistas com moradores do condomínio foi possível obter dados referentes ao consumo, quantidade, potência e horário de utilização dos aparelhos de ar condicionado com o objetivo de obter a média destes fatores para realização do cálculo e dimensionamento do sistema. Os resultados mostram que uma grande quantidade de água é gerada por estes aparelhos, o que torna viável a utilização de água para fins não potáveis, bem como a instalação deste modelo de sistema em qualquer condomínio de apartamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Ar condicionados, Água condensada, Aproveitamento de água.

A SYSTEM OF WATER RECOVERY PROJECT CONDENSED AIR CONDITIONING EQUIPMENT IN BUILDINGS

ABSTRACT: This study aimed to draw up a project of a water condensed from air conditioners utilization system (SAACAA) in Buildings, with the case study of a condominium apartment. Through interviews with community residents was possible to obtain data on the consumption, quantity, potency and use hours of air conditioners in order to get the average of these factors to perform the calculation and system design. The results show that a large amount of water is generated by these devices, which makes it feasible to use non -potable water purposes, as well as the installation of this system model in any apartment condominium.

KEYWORDS: Air conditioners, condensing Water, Water Utilization.

INTRODUÇÃO

A inclusão de metodologias de sustentabilidade na construção é uma tendência ascendente no mercado. A sua adoção é quase que obrigatória, pois diferentes órgãos como por exemplo governo, consumidores e investidores chamam a atenção para o assunto, incitam e pressionam o setor da construção a incorporar essas práticas em suas atividades (CORRÊA, 2009)

Os aparelhos de ar condicionado promovem a geração de água resultante da condensação, que na maioria das vezes é desperdiçada para o solo ou para o esgoto. Desta forma, o aproveitamento desta água depende da coleta eficiente de cada sistema de drenagem dos aparelhos que podem ser direcionados para um sistema de coleta e armazenamento (RIGOTTI, 2014)

O reuso de água não potável pode ser feito objetivando suprir a demanda em locais que, costumeiramente, utilizam água potável, com diferentes necessidades e associações. Entre elas estão: reserva de proteção contra incêndio, irrigação de jardins ao redor de edifícios, residências e indústrias, gramados, árvores e arbustos; lavagem de pisos e calçadas, entre outros (COSTA & JÚNIOR, 2005).

A construção civil já mostra interesse na adesão da sustentabilidade em seus projetos, um dos grandes exemplos é o SAAC (Sistema de armazenamento de água da chuva), dentre outros. Infelizmente o SAACA (Sistema de aproveitamento da água da chuva), é um sistema pouco conhecido e utilizado. Esse protótipo construtivo traz uma série de benefícios em sua implantação, e como nas edificações em que é utilizado se busca somente que a água condensada não atinja determinadas áreas do condomínio, se procura a otimização e disseminação do SAACA na engenharia civil (RIGOTTI, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo na qual foi feito o projeto de um sistema de reaproveitamento de água condensada de aparelhos de ar condicionado compreende um Condomínio localizado na cidade de São Luís/MA. O condomínio é composto de 12 blocos, cada bloco é composto pelo térreo e mais 3 pisos, com 4 apartamentos cada, totalizando 192 apartamentos. Visto que cada apartamento possui suporte para alocar dois aparelhos condensadores, conclui-se que todo o condomínio tem 384 suportes de ar condicionado.

Sabe-se que os aparelhos de ar condicionado, quando em utilização, retiram a umidade existente no local em que estão instalados e realizam a condensação. Os drenos existentes neste aparelho por sua vez liberam a água produzida pelo equipamento. No local em questão, esta água liberada pelo dreno é desperdiçada, quando poderia ser reutilizada para outros fins, e também gera patologias construtivas nas edificações que causam prejuízos físicos e estéticos para a edificação.

Para pesquisa foram utilizados recipientes para coleta, proveta para medição, 4 aparelhos condensadores com potência de 9000 BTUs, além disso, também foi realizado uma pesquisa de dados através de um questionário com entrevista aos moradores. Através da pesquisa foi encontrada a quantidade de aparelhos condensadores presentes no condomínio, além da potência e a média do consumo diário dos mesmos. Para obtenção de umidade do ar foi utilizado valores coletados pelo site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) no período da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o recipiente inserido nos 4 equipamentos condensadores de 9000 BTUs foram encontrados uma média de geração de 750 ml/h.

O cálculo dos fluidos recolhidos foi feito da seguinte maneira: multiplicou-se a geração média de água 0,75l/h pelo consumo diário dos equipamentos condensadores, que, de acordo com dados obtidos pelas entrevistas, obteve-se uma média de utilização de 10 horas, para encontrar a geração diária de cada ar condicionado. Como resultado da operação obtém-se 7,5l/dia. Para encontrar a geração mensal multiplica-se a geração diária por 31 dias (quantidade de dias do mês de maio). Obtém-se 232,5 l/mês por cada aparelho. Os quatro aparelhos geraram 930 l/mês.

De acordo com os dados obtidos no local, o condomínio possui um total de 198 aparelhos de ar condicionado em funcionamento. Multiplicando-se o valor da geração de 930l/mês obtida através do experimento pela quantidade de aparelhos de ar condicionado e considerando-se que a média de potência dos aparelhos é de 9000 BTUs, conclui-se que há uma geração de 46.035 l/mês de água no condomínio.

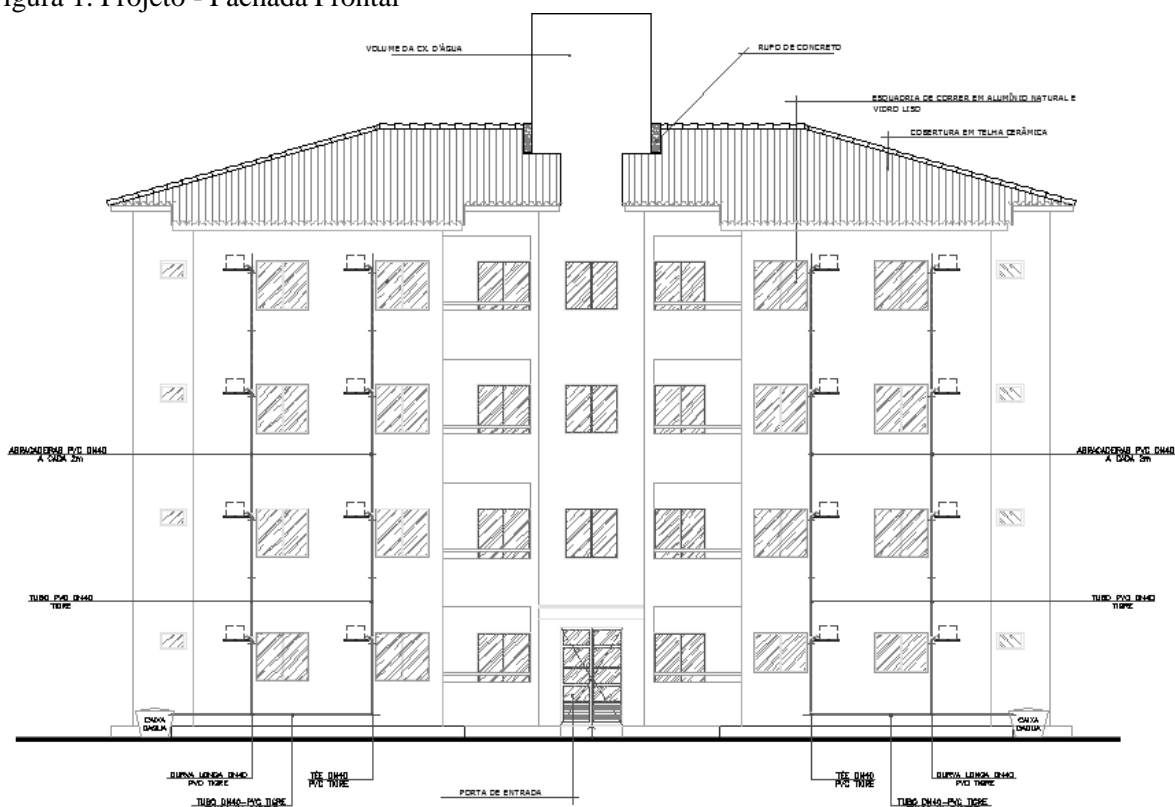
Definiu-se, portanto, o dimensionamento do reservatório de cada bloco através do seguinte cálculo: multiplicou-se a geração real de litros por dia 7,5 pela média de aparelhos que há por bloco 15 e obteve-se o valor final de 112,5 l/mês por bloco. Considerando-se que o reservatório irá ser esvaziado semanalmente para regar a grama ao redor dos blocos, sugere-se um reservatório de 310 litros.

Pode-se comparar este resultado à geração de água que os aparelhos de ar condicionado poderiam gerar caso todos os apartamentos fossem lotados com o máximo de aparelhos possíveis em cada apartamento, através da multiplicação da geração mensal de um aparelho por todos os aparelhos do condomínio: $248 \times 384 = 95232$ l/mês, ou seja 95,2 m³.

A etapa posterior foi a do software AutoCADTM da empresa Autodesk, com o objetivo de

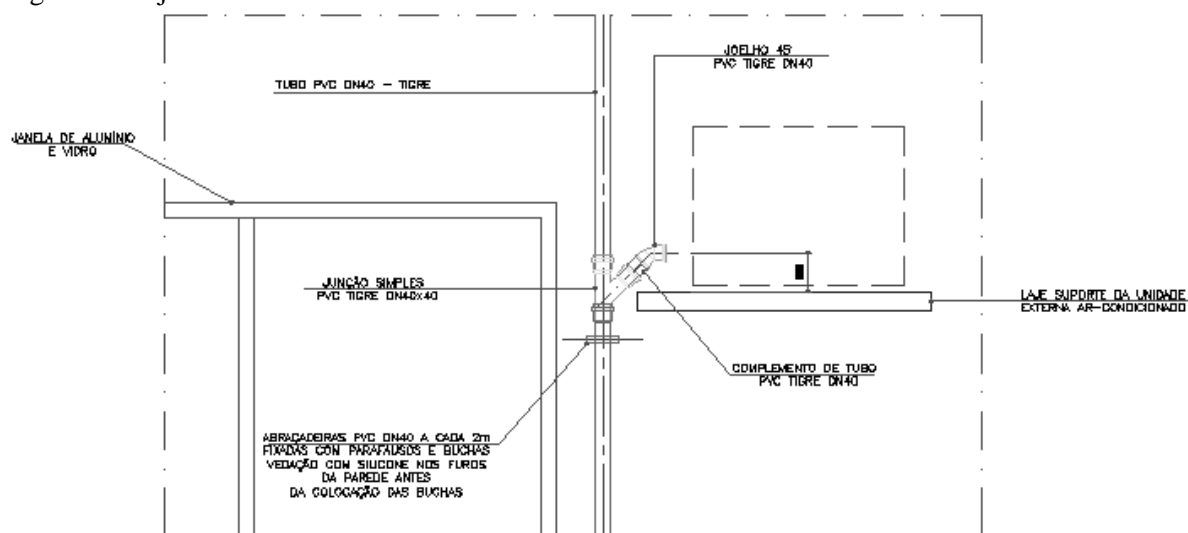
ilustrar e detalhar a instalação e disposição do sistema. Um orçamento foi definido com o objetivo de detalhar e mensurar os custos dos materiais e serviços que serão aplicados na execução do projeto.

Figura 1. Projeto - Fachada Frontal



Fonte: Autores da pesquisa (2015)

Figura 2. Projeto - Detalhe conexão do dreno



Fonte: Autores da pesquisa (2015)

Tabela 1. Orçamento dos materiais e serviços do projeto

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1.1	Tubo PVC DN 40 - Linha Sanitária	Metro	120	2,84	340,80
1.2	Junção simples PVC DN 40x40	Unidade	32	1,85	59,20
1.3	Joelho 45° PVC DN 40	Unidade	32	2,84	90,88
1.4	Curva longa 90° PVC DN 40	Unidade	4	1,01	4,04
1.5	Tê PVC DN 40	Unidade	4	2,26	9,04

Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1.6	Luva PVC DN 40	Unidade	24	0,89	21,36
1.7	Abraçadeira PVC DN 40	Unidade	30	0,50	15,00
1.8	Adesivo plástico para PVC 75g	Unidade	3	3,55	10,65
1.9	Silicone SIKASIL - AC 300ml	Unidade	1	8,77	8,77
1.10	Tinta esmalte a base d'agua - Galão Suvinil 3,6 litros	Unidade	1	53,90	53,90
1.11	Caixa d'agua de polietileno alta densidade, cilíndrica, 310 litros	Unidade	1	139,89	139,89
1.12	Aluguel de andaime metálico tubular de encaixe tipo Torre, c/largura de até 2m, altura 1,00m - aluguel por metro mês	M/mês	14,5	8,03	116,44
TOTAL GERAL					869,97

Fonte: SINAPI-MA e ORSE

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados gerados nesse trabalho é possível concluir que um Sistema de Aproveitamento de Água Condensada de Aparelhos de ar Condicionado (SAACAA) é uma excelente alternativa para economia de água, além de possuir baixo custo e ser de fácil aplicação. Esse trabalho busca disseminar a prática desse tipo de sistema dentro do contexto civil, além de despertar para protótipos construtivos sustentáveis.

O crescente aumento de construções de novos condomínios residenciais vem contribuindo para que a demanda do consumo da água aumente. Ações inteligentes aliadas a sustentabilidade e a responsabilidade social são de fundamental importância para que problemas referentes a crise hídrica possam ser contornados.

REFERÊNCIAS

- BERTOLASI, Nilson Antônio. Gestão dos Processos de Tratamento de Águas Utilizadas em Sistemas Prediais de Ar Condicionado. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.tctatecnologia.com.br/Monografia_Nilson_Antonio.pdf. Acesso em out.2014.
- COSTA, Djeson Mateus Alves da & JÚNIOR, Antônio Carlos de Barros. Avaliação da necessidade do uso das águas residuais. Rio Grande do Norte: CEFET, 2005. Disponível em: www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/74/80. Acesso em: 02/02/2015.
- RIGOTTI, Pedro Antônio Cardias. Projeto de aproveitamento de água condensada de sistema de condicionadores de ar. Rio Grande do Sul: UNIJUÍ, 2014.
- TABELA SINAPI-MA: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Disponível em: www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder.../sinapi/. Acesso em: 30/06/2015.
- ORSE: Orçamento de Obras de Sergipe. Disponível em: <http://www.cehop.se.gov.br/orse/>. Acesso em: 30/06/2015.
- CUNHA, Samuel Oliveira & FARIA, Rozilaine Aparecida Pelegrini Gomes. Caracterização qualitativa da água da condensadora de aparelhos de ar condicionado. Goiânia: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2012.