

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL SUSTENTÁVEL

*Adler Lucian Torres Gomes¹
Fábio Sérgio da Costa Pereira²*

RESUMO

Apresentar a implementação de um sistema de automação sustentável em uma residência unifamiliar. Esse sistema será capaz de utilizar os recursos de água e energia elétrica de uma maneira sustentável e inteligente. O sistema contará com: aproveitamento de água de chuva, a água produzida por aparelho de ar-condicionado, reuso de água que seria descartada, automação das partes funcionais de uma residência e a implantação de energia renovável, essa energia será a energia solar. Já foi implantada na residência a automação de irrigação de jardim que está em fase de testes. A literatura diz que com a automação da irrigação, gerará uma economia de até 40% de água, se for compararmos com os métodos convencionais de irrigação. Os outros sistemas serão implantados conforme o avanço desse trabalho.

Palavras-chave: Automação sustentável-residência. Reuso de água - aparelho ar-condicionado. Energia solar renovável.

SUSTAINABLE RESIDENTIAL AUTOMATION

ABSTRACT

Present an implementation of a sustainable automation system in a single-family residence. This system is capable of using water and electricity resources in a sustainable and intelligent way. The system will include: use of rainwater, water produced by air-conditioning, reuse of water that is disposable, automation of the functional parts of a residence and a deployment of renewable energy, this energy is a solar energy. An irrigation automation of the garden has already been implanted in the residence that is in the form of testicles. Literature says that it is an irrigation automation, it will generate an economy of up to 40% of water, if we compare it with the conventional methods of irrigation. Other systems are deployed as the work progresses.

Keywords: Sustainable home automation. Water reuse - air-conditioning unit. Renewable solar energy.

-
- 1 Adler Lucian Torres Gomes, Graduado do curso de Engenharia da Computação e Graduando do curso de Engenharia Civil – UNI-RN, turma 2017, adlertorres@gmail.com, CV:<http://lattes.cnpq.br/2561380038116585>. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2561380038116585>.
 - 2 Fábio Sérgio da Costa Pereira, PhD em Ciência e Tecnologia dos Materiais, Coordenador do curso de Engenharia Civil – UNI-RN, engecal.fabio@gmail.com, CV: <http://lattes.cnpq.br/6695109770318583>

1 INTRODUÇÃO

A população mundial vem crescendo ano após ano. Com isso a sociedade vem se desenvolvendo de uma forma desordenada e sem planejamento, gerando um impacto negativo no meio ambiente. Como exemplo, podemos citar o aquecimento global e a poluição do ar. Com isso, nos últimos anos o termo sustentabilidade está sendo objeto de estudo em âmbito mundial. Mas o que é sustentabilidade? Esse termo nada mais é, que um conjunto de atividades e ações que o ser humano deve adotar que garanta a sua sobrevivência sem comprometer o futuro das próximas gerações. Ou seja, o homem deve usar os recursos disponíveis da natureza, porém de uma maneira inteligente, sem agredi-la.

Pensando na sustentabilidade e no desperdício de recursos de uma residência como água e energia elétrica, o propósito desse trabalho é desenvolver um sistema sustentável que será aplicado em uma residência unifamiliar que terá finalidade de usar esses recursos de maneira sustentável e inteligente. Esse sistema terá a automação como sua maior aliada.

O que é Automação? Automação nada mais é que um sistema que realiza tarefas sem a intervenção do homem.

1.1 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é desenvolver um sistema sustentável automático em uma residência unifamiliar.

1.2 METODOLOGIA

O sistema contará com:

- Aproveitamento da água de chuva e da água produzida pelo ar-condicionado;
- Reuso das águas que seria descartada;
- Automação das partes funcionais de uma residência;
- Implantação de energia renovável.

2 APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA E DA ÁGUA PRODUZIDA PELOS AR-CONDICIONADOS

Sabemos que a água é o bem indispensável para a vida, e que em varias regiões não só do Brasil como no mundo vem enfrentando seca, para completar muitas residências desperdiçam muita água ao realizar tarefas. Para minimizar esse problema a solução e fazer o aproveitamento da água da chuva e a água que é produzida por aparelhos de ar-condicionado.

2.1 APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA

O consumo de água é fundamental para a sobrevivência do ser humano, contudo nem todas as águas provenientes de chuvas podem ser consumidas, pois em algumas regiões as chuvas se tornam ácidas devido à poluição do ar. Porém em outras regiões essa água pode ser consumida.

A cidade do Natal é considerada uma cidade que não tem poluição, se formos comparar com outras cidades. Foi feita uma análise com amostras de água da chuva coletadas no Bairro de Lagoa Nova e constatou-se que a água é própria para o consumo humano, possuindo inclusive quantidade satisfatória de eletrólitos.

Resultados encontrados

PARÂMETROS	LIMITES DETECTADOS	V.M.P ¹	ÁGUA PLUVIAL
FÍSICO-QUÍMICA			
COR APARENTE, U _h ²	15,00	15,00	7,00
TURBIDEZ, U _T ³			
pH	N.A	6,00 à 9,50	7,60
CONDUTIVIDADE ELETRICA $\mu\text{s/cm}$ a25°C	N.A	N.D	191,60
AMÔNIA, mg/1NH ³	0,24	1,50	0,85
NITRITO, mg/1 deN	0,02	1,00	0,003
NITRATO, mg/1 de N	0,24	10,00	0,04
FERRO, mg/1 Fé	0,04	0,30	0,02
CLORETO, mg/1CL-	0,49	250,00	49,98
FOSFATO, mg/1 de P	0,005	N.D	0,73
MICROBIOLÓGICO			
Coliformes termotolerantes, NMP 100mL	N.A	AUSENTE	Ausente
Coliformes totais , NMP 100mL	N.A	AUSENTE	Ausente
(1)Valores máximos permitidos, conforme portaria n°2914 de 12/12/2011 (2)UnidadeHazen (mg Pt-Co/L) (3)Unidade de Turbidez N.D- Limite não definido pela legislação em vigor LAUDO TÉCNICO: A AMOSTRA ANALISADA ENCONTRA-SE SATISFATORIA PARA CONSUMO HUMANO.			

Tabela 1: Análise da água da chuva de Natal

2.2 APROVEITAMENTO DE ÁGUA PRODUZIDA PELO AR-CONDICIONADO

Sabemos que os aparelhos de ar-condicionado quando estão funcionando produzem água. Sabemos também que essa água é descartada.

Foi feita uma análise dessa água em laboratório e os testes mostraram que a mesma é pura, ou seja, própria para o consumo. Porém o teste mostrou que a água é pobre em eletrólitos, possuindo valor nutricional reduzido, logo, não é recomendado o uso exclusivo dessa água para beber, mas essa água pode ser usada sem restrições na cozinha, onde a adição de sal e outros alimentos corrigirá tal falta de eletrólitos.

Na tabela 2, mostra o resultado do teste:

PARÂMETROS	LIMITES DETECTADOS	V.M. P ¹	ÁGUA AR-CONDICIONADO
FÍSICO-QUÍMICA			
COR APARENTE, U _h ²	15,00	15,00	4,00
TURBIDEZ, UT ³	5,00	5,00	0,17
PH	-	6,00 a 9,50	6,30
CONDUTIVIDADE ELETRICA $\mu\text{s}/\text{cm a } 25^{\circ}\text{C}$	-	N.D	9,36
AMÔNIA, mg/1NH ³	0,24	1,50	1,42
NITRITO, mg/1 de N	0,02	1,00	0,002
NITRATO, mg/1 de N	0,24	10,00	0,00
FERRO, mg/1 Fe ⁺⁺	0,04	0,30	0,01
CLORETO, mg/1CL ⁻	0,49	250,00	8,00
FOSFATO, mg/1 de P	0,005	N.D	0,00
MICROBIOLÓGICO			
Coliformes termotolerantes, NMP 100mL	-	-	Ausente
Coliformes totais, NMP 100mL.	-	-	Ausente
<p>(1) Valores máximos permitidos, conforme portaria n°2914 de 12/12/2011. (2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L) (3) Unidade de Turbidez N.D- Limite não definida pela legislação em vigor LAUDO TÉCNICO: A AMOSTRA ANALISADA ENCONTRA-SE SATISFATORIA PARA CONSUMO HUMANO.</p>			

Tabela 2: Análise da água proveniente do funcionamento de ar-condicionado.

2.3 SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA E ÁGUA PRODUZIDA PELO AR-CONDICIONADO

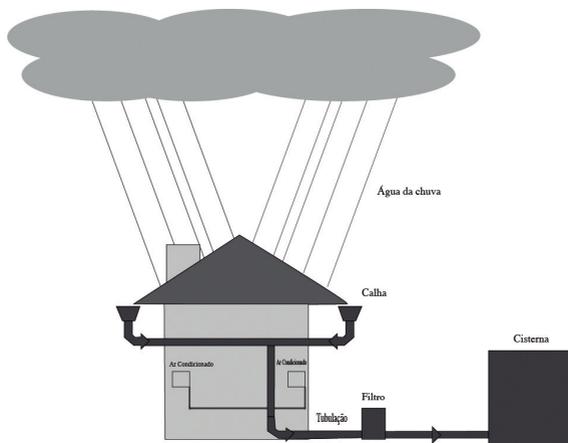
Esse sistema, nada mais é que armazenar essas águas em uma cisterna.

Para aproveitar a água da chuva, basta colocar calhas no telhado da residência. Quando chover a água do telhado será direcionada para a calha e levando-a para a tubulação de queda, passara por um filtro, depois essa água será direcionada para a cisterna.

Para aproveitar da água produzida pelo ar-condicionado, basta direcionar a água que é produzida pelo aparelho em uma tubulação e direcioná-la para a cisterna.

Veja na figura abaixo o esquema do sistema:

Figura 01 – Esquema do sistema de aproveitamento de água



Fonte: Autoria do autor

2.4 REUSO DAS ÁGUAS QUE SERIA DESCARTADA

Outra maneira de fazermos o aproveitamento da água e reusar as águas que seria descartada, como a água do banho e a água da máquina de lavar roupas. Contudo para fazer isso é preciso fazer um tratamento dessa água.

O tratamento é feito da seguinte maneira:

- Primeira coisa a se fazer é armazenar a água a ser tratada em um reservatório.
- Em seguida é colocado no reservatório sulfato de alumínio. O sulfato de alumínio serve para condensar e coagular todo o sabão, gordura e impurezas presentes na água, que será direcionada para o fundo do reservatório.

- Depois desse processo, transfere-se a água que está no reservatório para um segundo reservatório. Para fazer isso se conecta uma mangueira ou um cano no fundo do primeiro reservatório no fundo do segundo reservatório. Na mangueira ou cano coloca-se em seu interior um filtro de lã acrílica (que nada mais é que enchimento de almofada). Sua finalidade é retardar a passagem da água para o outro reservatório.
- No outro reservatório coloca-se um filtro de polipropileno. Quando a água passar por esse filtro, a água já vai está sem cor e sem cheiro.
- Para finalizar utiliza-se outro filtro chamado de filtro de ultravioleta. Esse filtro é responsável por degenerar o DNA e o RNA das bactérias, fungos, vírus e etc.

Nesse tratamento a água não fica potável, ou seja, essa água não fica própria para o consumo, porem essa água pode ser reutilizada em:

- Lavagem de carro;
- Lavagem de calçada;
- Reutilizar na lavagem da roupa;
- Reutilizar na lavagem de utensílios da cozinha;
- Irrigação;
- No banho;
- Na descarga do banheiro;
- Entre outros.

2.5 AUTOMAÇÃO DAS PARTES FUNCIONAIS DE UMA RESIDÊNCIA

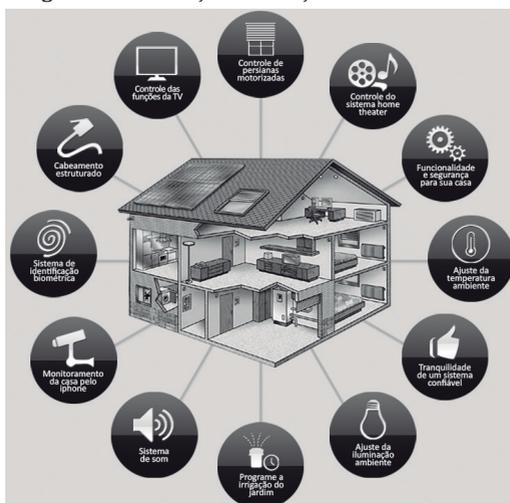
Automação residencial é uma grande aliada para a sustentabilidade, pois além de facilitar tarefas no cotidiano das pessoas, ela gera grande economia de energia elétrica e de água.

Então podemos dizer que automação residencial consiste em integrar todos os equipamentos elétricos e hidráulicos de uma residência a um sistema. Esse sistema será capaz de facilitar tarefas, que antes, dependiam exclusivamente de uma mão de obra física para ser executada.

Como exemplo podemos citar a irrigação de um jardim. Antes, para que um jardim seja molhado, dependeria exclusivamente de uma pessoa para realizar a tarefa. Dessa maneira a irrigação não é eficiente, pois a pessoa que está aguando não sabe a quantidade correta que a planta precisa com isso essa pessoa molha demais umas plantas e de menos outras. Isso gera dois problemas, um é o desperdício de água e o outro o mau desenvolvimento das plantas. Com sistema automático, a irrigação será feita automaticamente, no dia e hora programados. O sistema saberá exatamente a quantidade correta da água que cada planta precisa, com isso gerará uma economia de água e sem contar que as plantas irão se desenvolver corretamente.

Outro exemplo que podemos citar é o acionamento automático das lâmpadas de uma residência. Esse sistema será capaz de identificar se existe alguém em determinado cômodo, se sim o sistema liga as lâmpadas, se não, o sistema desliga as lâmpadas tudo automático. Dessa maneira terá uma economia na energia elétrica, pois não haverá desperdício de energia.

Figura 02 – Ilustração automação de uma residência



Fonte: <http://aidearquitectura.com.br/automacao-residencial>

2.6 IMPLANTAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL

Atualmente, existem dois tipos de fontes de energia, as fontes renováveis e as fontes não renováveis.

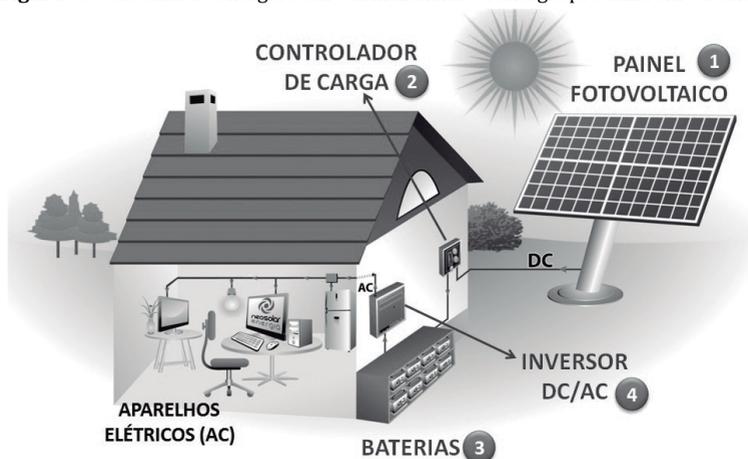
As fontes de energia renováveis são aquelas consideradas inesgotáveis, ou seja, são fontes que nunca se acabam. Como exemplo podemos citar energia solar, hidráulica, eólica, oceânica geotérmica e biomassa. Esse tipo de fonte de energia são fontes limpas.

Já as fontes de energia não renováveis são aquelas fontes que não se renovam. Podemos citar fontes baseadas em combustíveis fósseis e recursos minerais. Os exemplos mais conhecidos como fontes não renováveis são o petróleo, o carvão, o gás natural e o urânio, essa última fonte é utilizada nos reatores das usinas termonucleares.

Na casa unifamiliar será adotada a fonte de energia solar, pois o sol é a principal fonte de energia presente no nosso planeta.

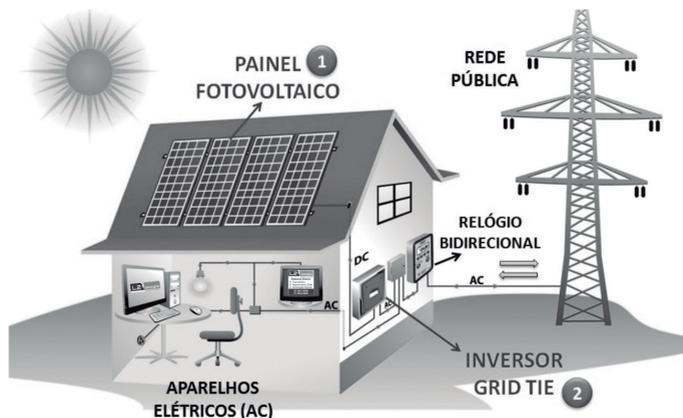
A geração de energia elétrica usando o sol se dá pelo efeito fotovoltaico. Esse sistema consiste em converter a luz proveniente do sol em corrente elétrica. Essa corrente é processada por dispositivos controladores e conversores, podendo ser armazenada em baterias ou utilizada diretamente na rede elétrica da concessionária de energia elétrica de cada região.

Figura 03 – Sistema de energia solar - armazenando a energia produzida em baterias



Fonte: <http://suntag.com.br/portofolio/energia-solar-fotovoltaica/>

Figura 04 – Sistema de energia fotovoltaica - jogando a energia produzida na rede elétrica



Fonte: <http://suntag.com.br/portfolio/energia-solar-fotovoltaica/>

3 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

A residência escolhida que receberá o sistema proposto nesse trabalho será a própria residência do autor.

Já foi implementada na residência um sistema de irrigação automática. Os outros sistemas, serão implementados ao decorrer do desenvolvimento desse trabalho.

Como o sistema de aproveitamento de água ainda não está implementado, provisoriamente o sistema de irrigação está usando a água da concessionária de água da região.

O sistema de irrigação é composto por um sistema hidráulico e um sistema de controle. O sistema hidráulico é composto basicamente por válvula, canos e aspersores e o sistema de controle é composto por elementos eletrônicos responsáveis para realizar o controle de todo o sistema.

O sistema de controle mandará um comando no dia e hora programada para a válvula que liberará a passagem da água para os canos, que por sua vez direcionará a água para os aspersores, que por fim efetuará a irrigação. No momento correto, o sistema de controle, mandará um comando para a válvula que interromperá a passagem de água para o sistema hidráulico, que por sua vez interromperá a irrigação.

4 RESULTADOS

O sistema de irrigação já está implantado, porem ainda está em fase de testes. Na literatura, a economia de água pode chegar até 40% se formos comparar com os métodos convencionais de irrigação.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto concluo que essa primeira etapa do estudo tem apresentado resultados satisfatório, porem ainda não atingiu o percentual explicitado na literatura atual.

REFERÊNCIAS

MIHELIC, James R.; ZIMMERMAN, Julie Beth. **Engenharia Ambiental: fundamentos, Sustentabilidade e projeto**. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2012.

PINTO, Fábio da Costa. **Sistema de automação e controle**. 2005.
Disponível em: <<http://www.abraman.or-g.br/Arquivos/41/41.pdf>>.
Acesso em: 15 set. 2017.

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações**. Ed. Érica, 2013.