



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



APROVEITAMENTO DA ÁGUA CONDENSADA DOS APARELHOS DE AR-CONDICIONADO COMO FONTE DE IRRIGAÇÃO PARA ESPAÇOS VERDES NO MUNICÍPIO DE BATALHA/AL

Área temática: Meio Ambiente

Alexandre P. COSTA¹; Janderson R. S. dos SANTOS¹; Manoel J. dos SANTOS¹; Kaline S. ALVEZ¹; Isabely P. C. da COSTA¹; Silvana B. O. VILAR¹.

¹Instituto Federal de Alagoas (IFAL); Curso Técnico em Agroindústria.

Resumo: Através do viés da educação ambiental, o objetivo do projeto de extensão foi desenvolver um sistema de irrigação de baixo custo para áreas verdes verticais, por meio do aproveitamento da água condensada gerada por aparelhos de ar-condicionado. Foram realizadas análises em que se verificou a favorável viabilidade dessa água como fonte de irrigação.

Palavras chave: Água condensada, Educação ambiental, Espaços verdes.

1. Introdução

O homem depende diretamente da água para a manutenção das diversas atividades diárias, dentre elas a mais elementar, a alimentação, por isso a água é um dos recursos principais para o desenvolvimento socioeconômico das cidades. Porém por vários motivos, como a utilização indisciplinada, a contaminação de reservas hídricas e a falta de chuvas, a água doce está ficando cada vez insuficiente, o que ocasiona a necessidade do uso racional e de medidas que promovam a sua sustentabilidade.

Compreende-se como desenvolvimento sustentável aquele que seja capaz de atender as necessidades atuais sem comprometer as demandas das futuras gerações (UNITED NATIONS, 1987). Nesse contexto alia-se principalmente três grandes dimensões: a ambiental, a social e a econômica, que caminham em conjunto no planejamento mais detalhado e crítico do aproveitamento dos recursos naturais

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



(CHELALA, 2008). A água como alimento e insumo fundamental para as atividades humanas deve ser prioridade dentro do processo de desenvolvimento sustentável.

Nos últimos anos a crise hídrica tomou, de forma significativa, cenário nacional, quando a escassez de chuva somada a outros fatores de degradação ambiental motivaram um colapso nos principais sistemas de abastecimento da região sudeste, principalmente na cidade de São Paulo (FIGUEREIDO, 2014). Porém o que é crise para as cidades do Sudeste é a realidade secular de muitos municípios nordestinos.

A região Nordeste, especificamente o semiárido, tem por característica a irregularidade, a mal distribuição e a escassez de chuva ao longo do ano, como também aos altos índices de evaporação, estes fatores, somado com outros condicionantes ambientais, define o clima e estabelece as chamadas secas. E quando se alia as secas à carência de infraestrutura e ao não adequado manejo do bioma, a Caatinga, produzem as calamidades sociais e econômicas que acabam afetando toda uma estrutura produtiva local, e como consequência vitimam significativamente a população (MELO; PEREIRA; DANTAS NETO, 2009).

O fenômeno das secas não atinge inteiramente todo Nordeste, por esse motivo na década de 1950 delimitou-se oficialmente uma área, definida pela legislação como sujeita a grandes adversidades provocadas pelas condições de semiaridez climáticas. A demarcação da área, denominada como Polígono das Secas, se alterou inúmeras vezes ao longo dos anos e teve o intento principal o direcionamento de ações governamentais especiais que abrandassem as consequências da seca na vida das comunidades locais (MELO; PEREIRA; DANTAS NETO, 2009).

O Estado de Alagoas possui parte de sua extensão dentro do Polígono das secas, dentro dessa delimitação se encontra o município de Batalha, localizado na mesorregião do sertão alagoano (SEPLANDE, 2014). Como os integrantes desse polígono, Batalha convive com os períodos de estiagem prolongada, soma-se também as agressões ambientais que os seus recursos hídricos de superfícies sofrem frequentemente (G1/AL, 2015). Essa realidade mostra que ações corretivas e educativas na direção da preservação, recuperação e minimização do desperdício da água, são importantíssimas para o sustento socioambiental da região.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



A cidade de Batalha, por estar localizada em uma região do semiárido, tem por característica um clima muito quente, o que ocasiona a busca por soluções e estratégias que amenizem o calor frequente, nesse contexto, como ocorrido em outras cidades brasileiras (ABRAVA, 2012), se observou-se o crescimento de aparelhos de climatização artificial. É possível verificar esses equipamentos em edificações residências e em estabelecimentos de serviços, como escolas e agências bancárias.

Na observância do funcionamento dos aparelhos de ar-condicionado percebe-se que ocorre o processo de condensação, ou seja, ao resfriar o ar, o equipamento transforma o vapor de d'água presente no ambiente interno em líquido (PRIMO, 2005), semelhante ao processo de formação de chuva. Geralmente a água condensada é drenada para o espaço externo das edificações, ocorrendo, muitas vezes, o tão conhecido incomodo do gotejamento nas calçadas. Com foco na busca de novas alternativas sustentáveis, que beneficiem o meio ambiente, a proposta da pesquisa se concentra nas possibilidades de melhor aproveitamento dessa água, que normalmente é desperdiçada.

O reuso da água é assunto que foi discutido de forma mais aprofundada a partir da década de 1980, principalmente dentro dos processos industriais, pois o valor da água de abastecimento foi se tornando mais oneroso dentro do processo de fabricação, então na busca pela economia, as indústrias começaram a desenvolver alternativas dentro das suas instalações, reutilizando os seus próprios efluentes (MANCUSO; SANTOS, 2003). Segundo Lavrador Filho (1987) reuso pode ser definido como o aproveitamento da água, já utilizadas em alguma atividade humana, para outras finalidades, pode ser um uso direto ou indireto, planejado ou não planejado.

No caso específico da água condensada produzida pelos aparelhos de ar-condicionado não chegaria a ser um reuso, já que a água produzida pelo equipamento não chegou de fato a ser utilizada. O que foi proposto se concentrou no estudo do potencial de uso, possibilitando dar uma destinação útil a essa água. Existem vários estudos e experiências sobre a captação e aproveitamento da água da chuva (TOMAZ, 2003), porém pesquisas sobre do potencial de uso da água condensada de equipamentos de climatização ainda é recente, com poucas pesquisas científicas sobre o tema.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Por tanto o objetivo do trabalho é estudar a viabilidade de reaproveitamento da água condensada dos aparelhos de ar-condicionado como fonte de irrigação para espaços verdes no município de Batalha/AL. Abarcando como objetivos específicos: a avaliação quantitativa da vazão diária de água produzida por aparelhos de ar-condicionado; a caracterização físico-química e microbiológica da água condensada gerada por aparelhos de ar-condicionado; a avaliação global das análises realizadas e estudo da necessidade de tratamento da água, com foco na irrigação de espaços verdes; e projetar e executar um modelo de espaço verde que utilize o sistema de irrigação por água condensada de aparelhos de ar-condicionado, levando em consideração aspectos ambientais, funcionais e potencial de reprodução nas edificações da região do município de Batalha/AL.

2. Material e Metodologia

O estudo se constituiu como uma pesquisa empírica, sendo em parte exploratória e parte descritiva, onde foi realizada em ambiente laboratorial e em campo, com as abordagens quantitativa e qualitativa. Sendo dividido em cinco etapas principais:

1. Análises quantitativas: para a análise quantitativa primeiramente foi necessário à escolha dos aparelhos de ar condicionado que foram utilizados na pesquisa, levando em consideração aspectos como, a potência dos equipamentos disponíveis no campus, e as condições ambientais. Em um período de 15 (quinze) dias foram aferidas a vazão, a temperatura e a umidade, de aparelhos de ar-condicionado de 6 (seis) ambientes, sendo eles: 2 salas de aula, 3 salas do setor administrativo e a sala dos professores.

2. Análises qualitativas: Com base nas legislações vigentes acerca da qualidade da água, principalmente as Portarias do Ministério da Saúde e as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e nas normas da American Public Health Association – APHA (2014), foram determinados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos e demais componentes da amostra. Essas amostras da água condensada foram coletadas em quantidades e condições de acondicionamento adequadas, para não interferirem nos resultados. As análises foram realizadas em parceria com dois laboratórios de Maceió/AL: o laboratório Central de Alagoas (LACEN/AL) e a Central Analítica.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



3. Avaliação e discussão dos resultados das análises: com a avaliação e discussão do processo de caracterização quantitativa e qualitativa da água, foi realizada uma comparação dos resultados obtidos com as determinações da legislação vigente. O intuito foi verificar a viabilidade de aplicação da água em áreas verdes, com primeiro plano para hortas.

4. Planejamento e execução e monitoramento do sistema de irrigação e da horta vertical: a partir dos desdobramentos das análises em campo e laboratoriais, foi iniciada a etapa projetual do espaço verde e do sistema de irrigação. Primeiramente foi escolhido o local dentro do campus IFAL/BATALHA para a instalação, seguido da escolha da vegetação mais apropriada ao clima. Posteriormente o sistema de irrigação foi elaborado, havendo testes e ações de monitoramento.

5. Divulgação da proposta na comunidade: a disseminação da proposta foi realizada a partir da elaboração de informes de educação ambiental como também da promoção de palestras com alunos de outras instituições de ensino, em que abordaram-se principalmente a temática da água e da criação de espaços verdes com material reciclável.

3. Resultados e Discussões

Os resultados foram divididos em cinco seções, sendo a primeira etapa das análises quantitativas da água condensada, a segunda das análises qualitativas, a terceira o desenvolvimento do projeto da horta e do sistema de irrigação, seguido do processo de conscientização e divulgação da proposta na comunidade, e por último uma reflexão sobre as possibilidades de interdisciplinaridade vivenciadas com o projeto.

3.1 Análises quantitativas da água condensada

Foram realizadas análises de vazão, temperatura interna e externa, como também umidade interna e externa. Nas análises de vazão constatou-se que em média um aparelho produz 1 litro de água por hora, esse valor varia de acordo com o uso do ambiente e a potência do aparelho (BTU/h). Nas salas de aula o volume de água produzido foi mais expressivo, pois o uso é mais intenso (GRÁFICO 1). Como também, quanto maior a potência do aparelho, maior o volume produzido.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

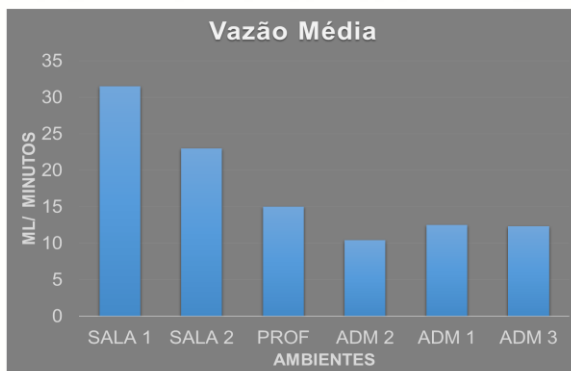


Gráfico 1: Quantitativo da vazão em função do

A tabela a seguir (tabela 1) demonstra uma breve correlação dos resultados quantitativos encontrados com os ganhos ambientais e econômicos advindos. Considerou-se a rotina da instituição, ou seja, aulas nos três turnos, ou seja, em médias 14 horas por dia de funcionamento dos ambientes, e aulas de segunda a sexta, que resulta em uma média de 20 dias.

TABELA 1. Cálculo dos ganhos ambientais e econômicos

Vazão média/dia/aparelho	Vazão média/mensal/aparelho	Total (6 aparelhos)	Até 10m ³ - R\$ 7,87* (uso público)
14l	280l	1680l	R\$ 13,22

*Valor tarifa da Companhia de Saneamento de Alagoas para a categoria de uso público (CASAL,

Os dados encontrados são similares ao trabalho Costa et. al. (2015). Na observância dos dados percebe-se que os ganhos econômicos podem aparentar pouco significância, mas os ganhos ambientais são relevantes, na medida em que anualmente estariam sendo coletados mais 16 mil litros, descontando os períodos de recesso escolar.

Variou-se a temperatura do aparelho entre 16° e 20°, mas não se constatou diferenças significativas na vazão. No período analisado (ago./set.) a temperatura (ext. e int.) variou entre 28° à 32°, e a unidade (ext. e int.) entre 59% à 70%. Variações que não influenciaram expressivamente a vazão, necessitando de um período mais longo de aferição.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



3.2 Análises qualitativas da água condensada

Nas análises microbiológicas os resultados foram satisfatórios para à finalidade de irrigação. Constatando a presença de coliformes totais e bactérias heterotróficas e a ausência de coliformes fecais e salmonelas, que configuram um baixo nível de micro-organismos nocivos à saúde humana.

As análises físico-química também foram satisfatórias para a finalidade de irrigação, não havendo restrições, portanto podendo ser utilizada em quase todas as culturas e solos, com uma pequena possibilidade de alcançar níveis indesejados de salinidade (tabela 2).

TABELA 2. Resultados das análises físico-químicas

	pH	Turbidez	Cor	Alcalinidade Total	Cálcio	Cloretos
Média ±	6,87	1,195	7,32	26	2,44	10,14
Parâmetro*	6 - 9	Máx. 5	Máx. 15	*****	*****	Máx. 250
	Cloro Livre Cl em C12	Condutividade	Dureza Total	Ferro Total	Magnésio	Nitrito
Média ±	0	78	10	0,09	0,97	0,058
Parâmetros*	Máx. 2	*****	Máx. 500	Máx. 0,3	*****	Máx. 1
	Nitrato	Sílica	Sódio	Sólidos Totais	Potássio	Sulfato
Média ±	0,43	<0,01	13,2	58,8	0,2	<0,01
Parâmetros*	Máx. 10	*****	Máx. 200	Máx. 1000	*****	Máx. 250

*Parâmetro seg. Portaria 2.914, MS – Ministério da Saúde 12/12/2011.

Fonte: adaptado de BRASIL (2011)

3.3 Desenvolvimento do projeto da horta vertical e do sistema de irrigação

Primeiramente foi escolhido o local dentro do campus IFAL/BATALHA para a instalação, levando em consideração as questões ambientais, principalmente isolamento, como também a localização mais aproximada das salas de aula, onde os aparelhos de ar-condicionado obtiveram melhores resultados de vazão.

O material escolhido para a estrutura da horta foram pallets e garrafas pet, materiais recicláveis, provenientes da coleta no campus, nas residências e nos comércios da cidade. Os pallets serviram de base para colocação das garrafas pet, que foram utilizadas como vasos para colocação das mudas, além de também serem aproveitadas na fabricação de uma estufa, que tem a função de bloquear os raios solares (figura 1).

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



FIGURA 1. Estrutura geral da horta vertical.

O cultivo escolhido para a horta foram ervas medicinais, além da adaptação ao clima, podem ser aproveitadas no campus, dentre elas estão: hortelã, boldo do Chile, cidreira e capim santo (figura 2).



FIGURA 2. Erva medicinal plantada na

O sistema utilizado para captar a água dos condicionadores de ar foi feito com tubos de PVC (figura 3), esses tubos são conectados aos aparelhos e levam a água até um recipiente de 18 litros, que serve de reservatório (figura 4). Para o sistema de irrigação por gotejamento optou-se por mangueiras de nível, em que se introduziu furos para a liberação da água (figura 4).

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



FIGURA 3: Sistema de coleta da água condensada com tubos de PVC.



FIGURA 4. Reservatório para armazenamento e controle da irrigação.

3.4 Conscientização e divulgação da proposta na comunidade

Como atividades voltadas a extensão foram realizados palestras e uma oficina em torno da temática da educação ambiental. Que foram ministrados no campus IFAL Batalha e o público-alvo se constituíram de alunos da própria instituição e alunos de outras escolas da cidade. A escolha do público-alvo se motivou pelo reconhecimento da importância da construção de uma visão crítica dos estudantes acerca dos problemas ambientais presentes no seu cotidiano, auxiliando no desenvolvimento de cidadãos comprometidos com a sociedade e o meio ambiente.

Foram realizadas duas palestras que tiveram o viés mais informativo e problematizador, na medida que ilustravam as questões ambientais, principalmente relacionadas a água, e questionavam os estudantes sobre o seu papel diário em contribuir com essa realidade de degradação e seu potencial de ser agente modificador da mesma. No final do projeto foi realizada a oficina, que contou com cerca de 30 alunos de várias escolas da cidade, nela foi ensinado todo processo de elaboração da horta suspensa e do sistema de irrigação. A proposta da oficina foi instigar os participantes na disseminação das ideias em seu ambiente escolar, permitindo abertura para a prosseguimento do projeto.

O projeto obteve uma repercussão significativa na comunidade, servido como instrumento de conscientização em prol do meio ambiente. Nesse sentido pretende-se dar continuidade, expandindo a proposta em outros estabelecimentos educacionais da região.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

3.5 Experiência de interdisciplinaridade “espontânea”

Além dos resultados descritos, outro aspecto positivo, foi a interdisciplinaridade espontânea promovida pelo projeto. Foi possível desenvolver, mesmo sem uma intenção prévia, um ambiente de debate e construção de conhecimento, em que os voluntários e os alunos participantes das ações de extensão foram desafiados à reflexão e proposição de soluções que envolviam uma série de componentes curriculares, tais como biologia, química, física, matemática, geografia, desenho, história e sociologia, além das disciplinas técnicas do curso de agroindústria, como sugerido e sintetizado na tabela a seguir (tabela 3):

TABELA 3. Síntese das possibilidades de interdisciplinaridade vivenciadas no projeto

Disciplina	Síntese - Contribuição
Física e Química	Análises da água - Propriedade físicas e microbiológicas
Biologia e Princípios tecnologia de alimentos	Produção da horta – Botânica e produção de matérias-primas alimentares
Matemática	Estimativas de ganhos ambientais e econômicos
Desenho	Instrumento de representação das ideias
Geografia, História e sociologia	Contextualização da problemática ambiental, construção de uma visão crítica

4. Conclusão

A escassez de água é uma realidade vivenciada pela população ao longo dos anos no sertão de Alagoas, nesse sentido a proposta do trabalho se concentrou na busca de soluções e estratégias voltadas para a conservação e melhor aproveitamento da água no município de Batalha, pois toda e qualquer ação projetual e educativa pode representar significância para o sustento socioambiental da região. Na observância dessa realidade e o contraste do desperdício de água condensada produzida diariamente pelos ar-condicionados do campus IFAL, a pesquisa estudou a viabilidade de aproveitamento dessa água para irrigação de hortaliças.

A cada etapa realizada foram constatando resultados positivos, desde aos aspectos quantitativos, com a produção de um volume bastante expressivo de água, passando pelos aspectos qualitativos, que aprovaram o uso para a finalidade de irrigação. A horta suspensa e o sistema de irrigação desenvolvidos se mostraram eficientes e foram construídos

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

fazendo uso de materiais de baixo custo, sendo fácil sua disseminação em outros locais da comunidade.

O projeto atingiu sua finalidade de extensão ao envolver a comunidade com informes e ações de educação ambiental em prol da redução do desperdício hídrico e no estímulo à criação de espaços verdes, ambientes importantes para amenizar o clima urbano local e para desenvolver hábitos alimentícios mais saudáveis. Além disso, o projeto possibilitou a interdisciplinaridade, um dos elementos inerentes à educação ambiental.

Pretende-se ampliar o projeto, sendo interessante pesquisas futuras que envolvam a inclusão de tecnologias complementares, como também o potencial de uso medicinal e alimentício das hortaliças produzidas na área verde.

5. Referências

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater**, 22nd ed. Washington DC, 2012.

ABRAVA, Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação e Aquecimento. **Mercado de ar condicionado em alta**. Revista Abrava, Ed. 304. Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.abrava.com.br/down/Ed304_pags44-46-47.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria Nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Brasil, 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 20 de setembro de 2015.

CASAL, Companhia de Saneamento de Alagoas. **ESTRUTURA TARIFÁRIA DA CASAL – 2016**. Alagoas, 2016. Disponível em: <<http://casal.al.gov.br/estrutura-tarifaria/>>. Acesso em: 20 de maio de 2016.

Costa, A.Z.M.; Costa, J.F.S.; Sena, L.M.G.; Ribeiro, L.P.D.; Matos, W.O. Uso da água condensada por aparelhos de ar condicionado como água destilada em laboratórios de ensino de química. In: **1º Simpósio de química**. Natal, 2015. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/sinequi/2015/trabalhos/104/6555-20243.html>>. Acesso em: 20 de maio de 2016.

CHELALA, Claudia. A questão urbana a partir do enfoque da evolução social. In: CASTRO, Maria Luíza; NUNES, Viviane (org.). **Os desafios projetuais na construção da sustentabilidade**: 1º Semana integrada de Arquitetura e Urbanismo e Design. Uberlândia: UFU, 2008.

G1/AL. **Fiscalização flagra lançamento de esgoto no Rio Ipanema, em Batalha: FPI do São Francisco esteve no município na quarta-feira (26)**. Prefeitura foi autuada e Casal multada em mais de R\$ 200 mil. Alagoas, 2015. Disponível em:

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

<<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/05/fiscalizacao-flagra-lancamento-de-esgoto-no-rio-ipanema-em-batalha.html>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

LAVRADOR FILHO, J. **Contribuição para o Entendimento do Reúso Planejado da Água e algumas Considerações Sobre suas Possibilidades no Brasil**. São Paulo, 1987. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MANCUSO, Pedro; SANTOS, Hilton (ed.). **Reúso de Água**. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Núcleo de informações em saúde ambiental. Barueri, São Paulo: Manole, 2003.

MELO, Josandra; PEREIRA, Ronildo; DANTAS NETO, José. **ATUAÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO NO COMBATE À SECA NO NORDESTE E AMPLIAÇÃO DAS VULNERABILIDADES LOCAIS**. Qualit@s Revista Eletrônica ISSN 1677 4280 Vol.8. No 2, 2009. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/387/334>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

PRIMO, Ana Rosa. **Sistema de absorção e evaporação da água condensada em unidades de ar condicionado**. In: Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Diretoria de Inovação e Empreendedorismo – DIME, Pernambuco, 2005. Disponível em: <https://www.ufpe.br/propeq/images/propeq/dine/tecnologias/dispositivos_e_equipamentos/sistema_de_absorcao_e_evaporacao_da_agua_condensada.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2015.

TOMAZ, Plínio. **Aproveitamento de Água de Chuva: Aproveitamento de Água de Chuva para Áreas Urbanas e Fins não Potáveis**. 1ª Edição. São Paulo: Navegar Editora, 2003.

UNITED NATIONS. **Report of the World Commission on Environment and Development**. [S.l.], 1987. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>>. Acesso em: 10 out. 2012.

FIGUEIREDO, Guilherme José. **A guerra por água chegou aos Estados**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/guilherme-jose-purvin-de-figueiredo/28136-a-guerra-por-agua-chegou-aos-estados>>. Acesso em: 25 de março de 2014.

SEPLANDE, Secretária de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico de Alagoas. **Mapa das Mesorregiões do Estado de Alagoas**. Alagoas, 2014. Disponível em: <<http://dados.al.gov.br/dataset/mapas-de-caracterizacao-territorial-2014/resource/f9f4657f-e0da-47ae-8f02-5a5fff55109e>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:

