

CENTRO PAULA SOUZA

Técnico De Logística

APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC

Louveira, Junho, 2016

CENTRO PAULA SOUZA

Aproveitamento da Água da Chuva

Trabalho de Conclusão do Curso de Técnico de Logística

Antônio Abreu

Cicero Lima

Elsio Miorim

Elizabete Ferraz

Maria Aparecida

Marlene Moreira

Orientador :

Prof. Reinaldo Berttani

APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

Louveira, Junho, 2016

APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

BANCA EXAMINADORA

(Professor -nome e assinatura)

(Professor - nome e assinatura)

(Professor - nome e assinatura)

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado e aprovado em : \ \

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos familiares, amigos e colegas de trabalho, sem eles não conseguiríamos alcançar nossos objetivo.

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus por nos dar força e coragem.

Ao Prof. Reinaldo Bertani pela dedicação e paciência nesta importante etapa de nossa formação .

Aos Professores: Rodrigo e Mauricio pelo apoio necessário na finalização do nosso trabalho.

Aos Professores em geral que incansavelmente nos ensinaram

Aos nossos pais e familiares, pessoas indispensáveis na nossa caminhada, que sempre nos apoiaram e incentivaram e confiaram em nós.

Aos colegas pelo apoio e perseverança cada um.

Aos amigos que sempre torceram e desejaram nossa vitória.

RESUMO

Com a crise da água potável, contaminação a diminuição da chuva; segundo especialista a crise da água e escassez, é um conjunto de problemas ambientais agravado com outros problemas relacionado a economia e o desenvolvimento social. Pensando em aumentar essa demanda de água além de economizar as que já possuímos em lagos, lagoas, rios e aquíferos. Pode-se implantar em residências um plano de captação de água de chuva que varia de acordo com o tamanho do projeto a serem realizadas, as calhas e a quantidade de água a ser armazenada. Nessa água deve ser feita análise para saber que produto e quantidade a ser usado para manter a água conservada, também existe a opção filtro caseiro. Essa água pode ser usada como lavagem de quintal molhar jardim, lavar carros e outros Deixando para trás a fama de maiores poluidores do meio ambiente, hoje as empresas investem em práticas sustentáveis e além de reduzir o impacto ao meio ambiente, reduz também o custo na produção. O consumo industrial é três vezes maior que o doméstico.

ABSTRACT

With the crisis of drinking water contamination decreased rainfall and second expert the water crisis and scarcity, is a set of environmental problems compounded with other problems related to economic and social development. Considering increasing the water demand as well as save the we already have in lakes, ponds, rivers and aquifers. It can be implanted in houses a rain water collection plan that varies according to the design size to be carried, the rails and the amount of water to be stored .That water must be taken to know what product analysis and quantity to be used to maintain the stored water, there is also homemade filter option. This water can be used as yard washing, watering the garden, washing cars and other Leaving behind the fame of major polluters of the environment, today companies invest in sustainable practices and in addition to reducing environmental impact, it also reduces the cost in production .The industrial consumption is three times higher than the domestic

Lista de Ilustrações

Figura 01 : Mapeamento da Agricultura Irrigada do Brasil por Pivôs Centrais – 2016	22
Figura 02: Reutilização da água na prática	29
Figura 03: Aproveitamento da água da chuva	32
Figura 04 : Esquema detalhado do reuso da água	39
Figura 05: Tipos de Filtros para água	40
Figura 06 : Causadores de chuva ácida	50
Figura 07: Reuso da água através de tecnologias avançadas	53

Lista de Tabelas

Tabela 01	Consumo doméstica de água	28
Tabela 02	Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água de chuva	38

Lista de siglas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR - Norma Brasileira

CONAMA-Conselho Nacional de Meio Ambiente

PEAD –Polietileno

SO₂ -Dióxido de Enxofre

NO_x - Óxido de Nitrogênio

O₃ - Ozônio

UV -Ultra Violeta

PH-Potencial Hidrogeniônico

ABES- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

SP - São Paulo

BH - Bahia

M S- Ministério da Saúde

CIRR-Centro Internacional de Referência

ETES -Estação de Tratamento de Esgoto

Lista de abreviaturas

m ²	Metro(s) quadrado(s)
m ³	Metro(s) cúbico(s)
mm.....	Milímetro(s)cúbico (s)
gr.....	Gramas
cm	Centímetro
ut.....	Unidade de turbidez
uh.....	Unidade haug
mg/l.....	Milligrams' litros
nmp.....	Número mais provável
mg.....	Miligramas
p/t.....	Protrombina
max.....	Máximo
vmp.....	Valor máximo permitido
micr.....	Microbiológico
std	Sólidos totais dissolvidos
R\$.....	Reais
US\$.....	Dólar

Lista se símbolos

% -Por cento

/- operação matemática de divisão

Sumário

1.INTRODUÇÃO	15
2 REFERECIAL TEÓRICO	17
2.1 Gestão dos recursos hídricos do Brasil.....	17
2.2 Causas principais da "crise" da água	17
3. A DISTRIBUIÇÃO E O CONSUMO DE ÁGUA DOCE NO MUNDO.....	19
4. CONSUMOS DE ÁGUA NO BRASIL	20
5. CONSUMO DE ÁGUA NA AGRICULTURA NO BRASIL.....	21
6. PIVÔS CENTRAIS DE IRRIGAÇÃO	22
7. CONSUMOS DE ÁGUA NA INDÚSTRIA.....	24
8. CONSUMOS DE ÁGUA DA CHUVA	26
8.1 Padrões de qualidade da água para o consumo humano.....	26
8.2 Padrões de qualidade da água para o uso industrial	26
8.3 Padrões de Qualidade da água da chuva	26
9. CONSUMOS DOMÉSTICOS	28
10. ANÁLISE DOS PONTOS PARA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA	30
11. ANÁLISE DO SUPRIMENTO DA DEMANDA DE ÁGUA DA CHUVA.....	31
12. DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO.....	32
13. CUSTO DA OBRA.....	33
14. CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO.....	34
14.limpeza	34
14.2utilização	34
15. PADRÃO REQUERIDO DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO.....	35
16. PADRÃO REQUERIDO DE QUALIDADE DA ÁGUA DA PARA O USO INDUSTRIAL.	36
17. PADRÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA DA CHUVA.....	37
18. ÁGUA DE CHUVA – PROJETOS DE CAPTAÇÃO.....	40
19. SISTEMA DE BOMBEAMENTO, FILTRAÇÃO E CLORAÇÃO (DESINFECÇÃO)	43
20. MÉTODOS PARA DIMENSIONAMENTO DE RESERVATÓRIO PARA ÁGUA DE CHUVA.....	44
21. CONSERVAÇÃO E REUSO DE ÁGUA	46
23. REUSO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA.....	51
22. MÉTODOS DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA INDUSTRIAL.....	53
23. TRATAMENTO DA ÁGUA PARA REUSO.....	54

24. O REUSO DA ÁGUA PELA INDÚSTRIA: UM GANHO NÃO SÓ FINANCEIRO, MAS TAMBÉM AMBIENTAL!	55
25. EM 10 ANOS, ÁGUA DE REUSO PODERIA ABASTECER 3,5 MILHÕES DE PESSOAS.....	58
26 DESENVOLVIMENTO.....	59
CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICE(S)	65
ANEXOS	66

1.INTRODUÇÃO

Atualmente temos um grande problema com a quantidade de água potável no Brasil, temos um aumento muito grande da nossa população, onde se criou um controle da gestão dos recursos hídricos.

Com atual crise hídrica aumentou os estudos de como aproveitar a água da chuva para uso tanto domiciliar quanto empresarial. Uma das alternativas foi implantar o sistema de cisternas subterrâneo para captação das águas da chuva, aprimorando o que já existia no Nordeste do Brasil. Com esta ideia o aproveitamento das águas a engenharia civil atual, esta implantando sistemas modernos em todos os projetos de construção civil.

Com esses projetos de aproveitamento de água da chuva alguns municípios estão oferecendo incentivos fiscais redução de impostos para projetos sustentáveis.

O aproveitamento de águas da chuva proporciona um abastecimento de água independente durante restrições de água regionais e nos países desenvolvidos é muitas vezes usada para complementar a alimentação principal.

Há um fornecimento de água quando há uma seca, o que ajuda a atenuar inundação de áreas baixas e reduz a demanda de poços que podem permitir níveis de águas subterrâneas a serem sustentados. Ele também ajuda na disponibilidade de água potável e de águas pluviais o que é substancialmente livre de salinidade e outros sais.

A Aplicação de aproveitamento de águas pluviais no sistema urbano de água fornece um benefício substancial tanto para abastecimento de água e de águas residuais subsistemas, reduzindo a necessidade de água limpa no sistema de distribuição de água , menos gerado águas pluviais no sistema de esgoto ,bem como uma redução no escoamento de águas pluviais poluentes corpos de água doce.

Tem havido um grande corpo de trabalho focado no desenvolvimento de Avaliação do Ciclo de Vida e do Ciclo de Vida Custeio de metodologias para avaliar o nível dos impactos ambientais e de dinheiro que salvam vidas através da implementação de sistemas de captação de água da chuva.

Mais desenvolvimento e conhecimento é necessário para compreender a colheita de benefícios que a água da chuva pode fornecer para a agricultura . Muitos países, especialmente aqueles com um ambiente árido, usam aproveitamento de águas pluviais como uma fonte barata e confiável de água potável.

Para melhorar a irrigação em ambientes áridos, cumes de solo são construídos de modo a interceptar e prevenir a água da chuva escorrendo colinas e encostas. Mesmo em períodos de baixa precipitação, água suficiente é recolhida.

A água pode ser recolhida dos telhados, represas e lagoas podem ser utilizada, de forma a manter grandes quantidades de água da chuva de modo que mesmo nos dias em que há pouca ou nenhuma precipitação, não há suficiente disponível para irrigar as lavouras.

O objetivo geral do trabalho é demonstrar o aproveitamento da água da chuva para diversas áreas interessadas.

O objetivo específico visa:

- Demonstrar o ciclo de chuvas;
- Demonstrar o ciclo da água após as chuvas;
- Verificar viabilidades através de projetos de especialistas;
- Associar a logística com a água como um todo; e
- Desenvolver conscientização do uso correto da água.

O atual trabalho demonstrará através da teoria aliada as práticas uma desenvoltura melhor do aproveitamento da água, o que faz com que o tema escolhido tenha total aceitação na logística, visto que existe um fluxo sequencial a se desenvolver desde a chuva passando pelo recebimento e finalizando com o reuso da água, o que dá com que hajam gastos simplificados resultantes de observações e ações corretivas e preventivas relacionadas ao assunto.

Para tal trabalho utilizou-se pesquisas na internet se baseando em especialistas, vídeos, livros e sites relacionados direta ou indiretamente ao tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão dos recursos hídricos do Brasil

A crise atual da água tem muitos componentes de origem social, econômica e ambiental: usos excessivos da água, aumento de demanda, gerenciamento setorial e muito focado em quantidade. Contaminação da água, eutrofização e alterações no ciclo hidrológico em razão das mudanças globais são outros componentes. Para resolver esse conjunto de problemas e avançar estratégias de planejamento e gestão em longo prazo, os seguintes programas e abordagens são alguns mecanismos relevantes) Uma abordagem da bacia hidrográfica integrando gestão, planejamento e pesquisa científica) Um sistema avançado de governança dessas bacias hidrográficas com a participação de usuários, setor público e setor privado) Estudos estratégicos sobre água e economia, água em áreas metropolitanas, água e energia) Uma estrutura para cooperação internacional em bacias internacionais compartilhadas) Uma avaliação econômica dos serviços dos recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas, rios, lagos e represas) Programas de capacitação de gerentes com uma abordagem integrada, preditiva, técnica e tecnológica.

2.2 Causas principais da "crise" da água

Segundo alguns especialistas, a crise da água no século XXI é muito mais de gerenciamento do que uma crise real de escassez e estresse (Rogers et al., 2006). entretanto, para outros especialistas, é resultado de um conjunto de problemas ambientais agravados com outros problemas relacionados à economia e ao desenvolvimento social, o agravamento e a complexidade da crise da água decorrem de problemas reais de disponibilidade e aumento da demanda, e de um processo de gestão ainda setorial e de resposta a crises e problemas sem atitude preditiva e abordagem sistêmica. Acentuam a necessidade de uma abordagem sistêmica, integrada e preditiva na gestão das águas com uma descentralização para a bacia hidrográfica. segundo esses autores, uma base de dados consolidada e transformada

em instrumento de gestão pode ser uma das formas mais eficazes de enfrentar o problema de escassez de água, estresse de água e deterioração da qualidade.

Segue os seguintes principais problemas e processos são as causas principais da "crise da água":

Intensa urbanização, aumentando a demanda pela água, ampliando a descarga de recursos hídricos contaminados e com grandes demandas de água

Estresse e escassez de água em muitas regiões do planeta em razão das alterações na disponibilidade e aumento de demanda.

Infra-estrutura pobre e em estado crítico, em muitas áreas urbanas com até 30% de perdas na rede após o tratamento das águas .

Problemas de estresse e escassez em razão de mudanças globais com eventos hidrológicos extremos aumentando a vulnerabilidade da população humana e comprometendo a segurança alimentar (chuvas intensas e período intensos de seca). Problemas na falta de articulação e falta de ações consistentes na governabilidade de recursos hídricos e na sustentabilidade ambiental.

Esse conjunto de problemas apresenta dimensões em âmbito local, regional, continental e planetário. esses problemas contribuem para:

Aumento e exacerbação das fontes de contaminação.

A alteração das fontes de recursos hídricos – mananciais – com escassez e diminuição da disponibilidade.

Aumento da vulnerabilidade da população humana em razão de contaminação e dificuldade de acesso à água de boa qualidade (potável e tratada).

Esse conjunto de problemas está relacionado à qualidade e quantidade da água, e, em respostas a essas causas, há interferências na saúde humana e saúde pública, com deterioração da qualidade de vida e do desenvolvimento econômico e social. A posição central dos recursos hídricos quanto à geração de energia, produção de alimentos, sustentabilidade da biodiversidade e a mudanças globais é destacada e apresenta as principais inter-relações dos processos que afetam qualidade e quantidade de água, a biota aquática e a população humana.

3. A DISTRIBUIÇÃO E O CONSUMO DE ÁGUA DOCE NO MUNDO

O volume total de água na Terra não aumenta nem diminui, é sempre o mesmo. A água ocupa aproximadamente 70% da superfície do nosso planeta. Mas 97,5% da água do planeta é salgada. Da parcela de água doce, 68,9% encontram-se nas geleiras, calotas polares ou em regiões montanhosas, 29,9% em águas subterrâneas, 0,9% compõe a umidade do solo e dos pântanos e apenas 0,3% constitui a porção superficial de água doce presente em rios e lagos.

A água doce não está distribuída uniformemente pelo globo. Sua distribuição depende essencialmente dos ecossistemas que compõem o território de cada país. Segundo o Programa Hidrológico Internacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), na América do Sul encontra-se 26% do total de água doce disponível no planeta e apenas 6% da população mundial, enquanto o continente asiático possui 36% do total de água e abriga 60% da população mundial.

“Atualmente, mais de seis bilhões de pessoas em todo o mundo utilizam cerca de 54% da água doce disponível em rios, lagos e aquíferos”. UNESCO (2016)

4. CONSUMOS DE ÁGUA NO BRASIL

O consumo de água aumentou de forma considerável em todo o planeta ao longo do tempo. Em 1900, o mundo consumia cerca de 580 km³ de água; já em 1950, esse consumo elevou-se para 1400 km³, passando para 4.000 km³ em 2.000. Segundo previsões da ONU, é provável que em 2025 o nível de consumo eleve-se para 5.200 km³.

Um relatório apresentado pela organização das nações unidas para a educação, ciência e a cultura (UNESCO) mostra que há no mundo água suficiente para suprir as necessidades de crescimento do consumo dos últimos anos, mas não sem uma mudança radical no uso e gerenciamento dos recursos. Segundo o documento a crise global de água é muito mais de governança, do que disponibilidade do recurso, e um padrão de consumo mundial sustentável ainda esta distante.

E preciso unir todos com um só objetivo para podermos minimizar esse problema, governo, sociedade os setores que consomem mais água para produzir e gerar riqueza.

Os especialistas apontam a agricultura e a indústria junto com o consumo domestico como principais setores que gastam mais água.

- Agricultura: 70%
- Indústria: 22%
- Domestico: 8%

5. CONSUMO DE ÁGUA NA AGRICULTURA NO BRASIL

O Brasil gasta muita água na produção de alimentos, para reduzir estes gastos. O conhecimento científico gerado nas últimas décadas comprova ser possível utilizar água na agricultura com racionalidade e sem desperdício. Diante da crise hídrica em regiões importantes do Brasil, é fundamental que a sociedade tenha acesso a este conhecimento. Deve-se encontrar soluções tecnológicas desenvolvidas ou adaptadas para diferentes biomas, que mostram como usar a água na produção vegetal e na criação animal ou em outras atividades do campo.

Muitas dessas tecnologias já estão amplamente sendo adotadas no campo, outras começam a despertar a atenção de produtores rurais. Também estão relacionados projetos de pesquisa em andamento que estão buscando maneiras inovadoras e diferentes para captar e armazenar água da chuva e aproveitar ainda mais esse bem nas diferentes formas de irrigação. São informações públicas geradas na forma de publicações, vídeos e notícias.

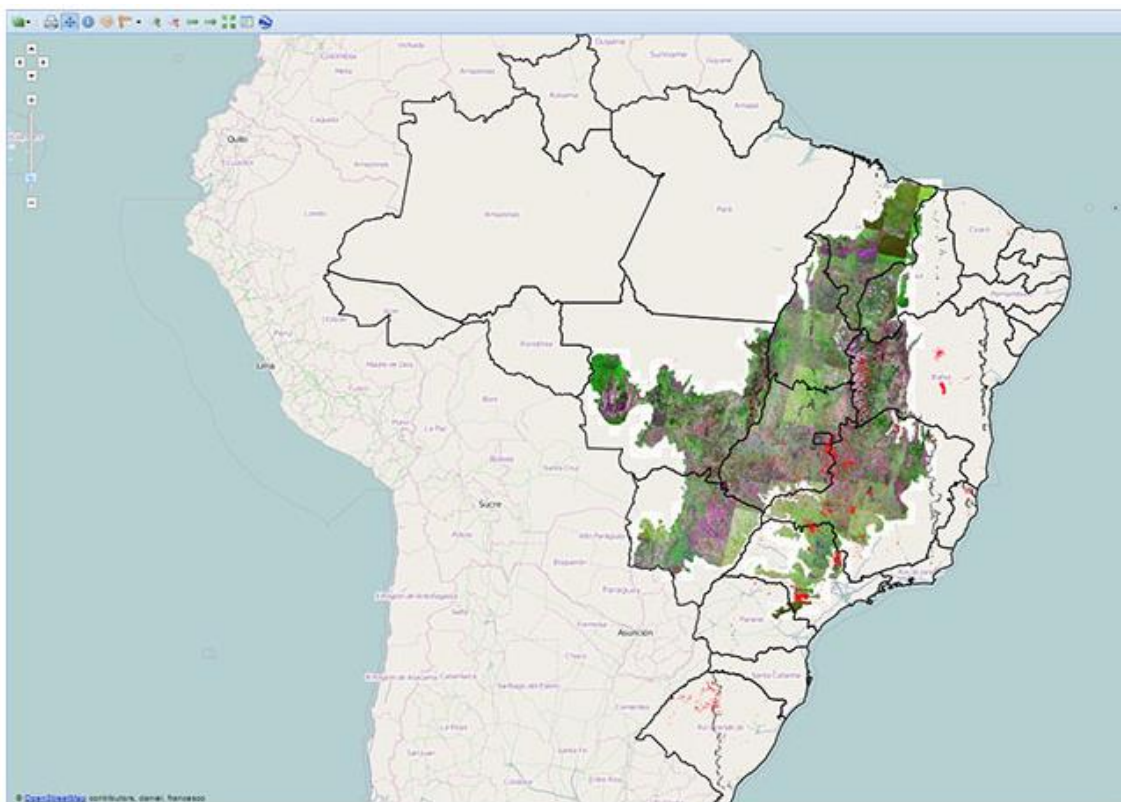
Esse trabalho é um dos primeiros resultados de uma força-tarefa convocada pela Ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com liderança da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e participação da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Agência Nacional de Águas (ANA).

6. PIVÔS CENTRAIS DE IRRIGAÇÃO

Mapeamento da área irrigada e do número de equipamentos de irrigação por pivô central no Brasil em 2013, para ações de planejamento e gestão em recursos hídricos e irrigação feita pela Agência Nacional de Águas (ANA). O levantamento traz dados obtidos a partir de análise de imagens de satélite e da observação feita por técnicos da ANA e da Embrapa que permitirão, com mais precisão, fazer o cálculo da demanda de água, cruzar essa informação com as outorgas e verificar qual o nível de regularização dos equipamentos, por exemplo. Pelo mapa, quase 80% da área ocupada por pivôs centrais no País está concentrada em quatro estados: Minas Gerais (31%), Goiás (18%), Bahia (16%) e São Paulo (14%).

Fonte: (Embrapa) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 26/05/2016 16h52min

Figura 01 - Mapeamento da Agricultura Irrigada do Brasil por Pivôs Centrais - 2016



Fonte: MAPAS (2016)

Este mapeamento representa a distribuição espacial da agricultura irrigada no Brasil, por meio de pivôs centrais. O mapeamento foi gerado a partir de imagens do satélite Landsat 8, no ano de 2013, através de uma parceria entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Embrapa.

7. CONSUMOS DE ÁGUA NA INDÚSTRIA

As indústrias são as empresas que registram o maior consumo de água aqui no Brasil. De uma maneira genérica, pode-se dizer que a água encontra nas seguintes aplicações na indústria:

- **Consumo humano:** Água é utilizada em ambientes sanitários, vestiários, cozinhas e refeitórios, bebedouros, equipamentos de segurança (lava-olhos, por exemplo) ou em qualquer atividade doméstica com contato humano direto.
- **Matéria prima:** A água será incorporada ao produto final.
 - Exemplo: nas indústrias de cervejas, refrigerantes, higiene pessoal e limpeza doméstica, cosméticos, alimentos, conservas e na indústria farmacêutica.
- **Uso da água como fluido auxiliar:** A água como fluido auxiliar, pode ser utilizada em diversas atividades, destacando-se a preparação de suspensões e soluções químicas, compostos intermediários, reagentes químicos.
- **Uso da água para geração de energia:** A água é utilizada por meio da transformação da energia cinética, potencial ou térmica, acumulada na água, em energia mecânica e posteriormente em energia elétrica.
- **Uso da água como fluido de aquecimento ou resfriamento:** A água é utilizada como fluido de transporte de calor para remoção do calor de misturas reativas ou outros dispositivos que necessitem de resfriamento devido à geração de calor. Pois a elevação de temperatura pode comprometer o desempenho do sistema, e danificar o equipamento. Ex: um radiador de carro que é resfriado com água.
- **Outros usos:** A utilização de água para combate a incêndio, áreas verdes como jardins.

A quantidade e a qualidade da água necessária ao desenvolvimento das diversas atividades de uma indústria dependem de seu ramo de atividade e capacidade de produção.

8. CONSUMOS DE ÁGUA DA CHUVA

Novos conceitos estão surgindo para melhorar a captação da água da chuva, seja em áreas urbanas ou rurais, estão surgindo em todas as partes do mundo. A escassez, a perda da qualidade dos mananciais pela crescente poluição, associadas a serviços de abastecimento públicos ineficientes, são fatores que têm despertado diversos setores da sociedade para a necessidade da conservação da água.

8.1 Padrões de qualidade da água para o consumo humano

A água é potável quando atende os critérios rigorosos de qualidade do ministério da saúde. Para atender as regras do mesmo, não deve conter elementos nocivos à saúde como (substâncias tóxicas e organismos patogênicos) ela deve ser incolor, inodora e insípida.

8.2 Padrões de qualidade da água para o uso industrial

Para utilização industrial, na maioria dos processos, o PH é um parâmetro que domina a grande parte das reações químicas. Necessita-se, neste caso, de análises da água para determinar seu uso e tratamento com o objetivo de atender à qualidade requerida.

É importante destacar o uso da água da chuva como matéria-prima nos processos das indústrias. Em geral a água de chuva é mole (baixa concentração de sais de magnésio e cálcio), sendo ótima para ser usada em processos industriais, como geração de vapor.

8.3 Padrões de Qualidade da água da chuva

A qualidade da água da chuva pode ser diferenciada em quatro etapas.

- **Primeira etapa:** é a qualidade da chuva antes de atingir o solo.
- **Segunda etapa:** é a qualidade da chuva depois de se precipitar sobre o telhado ou área impermeabilizada.

- **Terceira etapa:** é quando a água da chuva fica armazenada em um reservatório e tem a sua qualidade alterada e depositam-se elementos sólidos no fundo do mesmo e a água está pronta para utilização.
- **Quarta etapa:** a água chega ao ponto de consumo podendo ser usada em descarga na bacia sanitária, lavar carro, quintal calçadas.

9. CONSUMOS DOMÉSTICOS

O consumo médio de água no Brasil, envolvendo os setores comerciais, residencial, público e industrial, está estabilizado na faixa de 150 litros por habitante/dia. Em 2007, o consumo *per capita* foi 149,6 litros diários, subiu em 2008 para 151,2 litros e baixou em 2009 para 148,5 litros, de acordo com pesquisa divulgada pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (Snis), do Ministério das Cidades. O resultado não demonstra, entretanto, que o brasileiro, de modo geral, está mais conscientizado em relação à necessidade de preservar esse recurso natural.

Vários fatores contribuem para o consumo *per capita* mais elevado em alguns estados, como o Rio de Janeiro (189,1 litros/dia), Mato Grosso (168,2 litros) e São Paulo (177,8 litros). Ele citou, entre esses fatores, o excesso de temperatura, o clima mais desfavorável. “Ou pode ser, também, uma indicação de consumo perdulário”, acrescentou.

No caso do Rio, em especial, onde foi registrada queda de 20% no consumo *per capita* em 2009, em relação a 2008 (236,3 litros/dia), o coordenador do Snis avaliou que o índice “está se aproximando de um patamar de consumo adequado, mais próximo da média nacional”. Em 2007, o consumo *per capita* no estado foi 205 litros diários. “É uma boa sinalização”.

Ainda há situações preocupantes no país. Os estados de Alagoas e Pernambuco, por exemplo, mostram consumo muito baixo (86,8 litros/dia e 90,9 litros/dia, respectivamente, em 2009). “Consumo abaixo ou na faixa de 100 litros/habitante/dia pode indicar uma demanda reprimida”, ou seja, a população está conectada, mas não está recebendo a água na quantidade ideal. “São soluções técnicas que têm de ser feitas”.

O consumo de água residencial pode constituir mais da metade do consumo total de água nas áreas urbanas.

Em qual setor de sua casa gasta mais água? E aquele que consome pouquíssimo o recurso?

Analisando os dados abaixo é possível saber em qual local de sua casa gasta mais água, e qual é necessário focar mais atenção para reduzir o consumo de água em sua residência.

- **Descarga:** Consome 40% do volume total de uma residência
- **Banhos:** São responsáveis por 37% do consumo. Por isso, pense bem antes de enrolar embaixo do chuveiro.
- **Cozinha:** As atividades relacionadas ao preparo das refeições representam 6% do consumo.
- **Bebida:** Apenas 5% do consumo doméstico é destinado à ingestão do recurso, indispensável para o bom funcionamento do corpo humano.
- **Lavanderia:** Consome 4% da água total de uma residência.
- **Jardim:** 3% do total disponível em uma residência.
- **Lavagem de carro:** Higienizar o carro representa 2%.
- **Limpeza:** 3% higienização dos pisos e dos outros locais de uma casa. Fonte:

Tabela 01 – Consumo doméstico de água por atividade

Consumo de doméstico de água por atividade	
Atividade	Quantidade (em litros)
1 descarga no WC	10 a 16
1 minuto de chuveiro	15
1 tanque com água	150
1 lavagem de mãos	3 a 5
1 lavagem com máquina de lavar	150
1 lavagem com lava-louça	20 a 25
Escovar os dentes com água corrente	11
Lavagem do automóvel com mangueira	100

Fonte: sabesp (2016)

10. ANÁLISE DOS PONTOS PARA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA

Figura 02 : Reutilização da água na prática



Fonte: CASAECONFORTOPISCINAS / RIO20.

Foi realizada uma análise do local para ver a melhor possibilidade de captação de água da chuva e observou-se que o telhado devido a sua extensa área, seria a melhor alternativa para realizar a captação. As calhas e condutores do sistema instalado estão de acordo com a NBR 10.844/89, da ABNT, que trata de instalações prediais de águas pluviais. Nas instalações existentes toda água captada da chuva no telhado é encaminhada para galerias pluviais.

11. ANÁLISE DO SUPRIMENTO DA DEMANDA DE ÁGUA DA CHUVA

Tomando como base o método de Rippl, será analisado a demanda de água total versus o volume de água captado da chuva, desta maneira será verificado o atendimento da demanda de água não potável que deverá ser atendida pela captação pluvial.

12. DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO

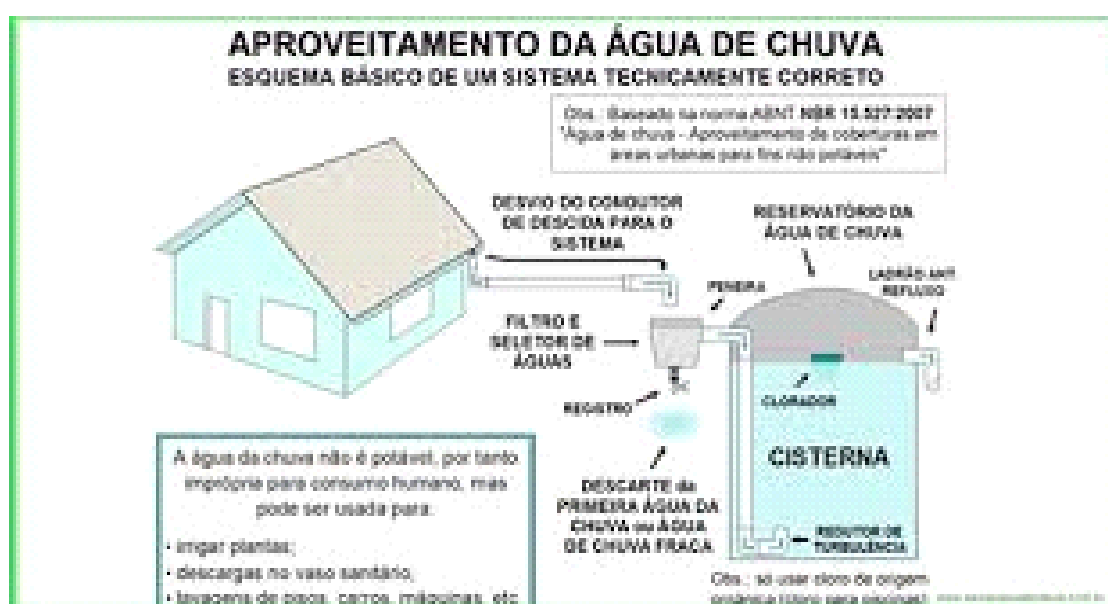
Para o dimensionamento do reservatório, utilizando-se o método de Rippl, será considerada a demanda mensal de 241,6 m³ de água captada para suprir os pontos de consumo.

Com a inserção dos dados do método de Rippl, observa-se valores não válidos (negativos), sendo assim analisamos que o volume do reservatório se faz satisfatório igual ao volume de demanda mensal constante, que no caso é 159,1 m³. Para verificação e refinamento deste método, será utilizado ainda o cálculo do volume do reservatório.

13. CUSTO DA OBRA

Para verificar o custo da obra de complementação do sistema de aproveitamento de água da chuva, deste custo, mesma para um sistema com capacidade de 50m³ de reserva de água, onde o mesmo informa o custo da implantação por m³ de água reservada é de US\$ 178,00 em 23/012002

Figura 03 : Aproveitamento da água da chuva



Fonte: SEMPRE SUSTENTÁVEL(2016)

14. CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO

A captação é feita com a instalação de um conjunto de calhas no telhado. Como a demanda de água coletada será grande e deverá ser armazenada, é preciso pensar também na construção de um tanque ou cisterna para onde este volume de água será direcionado para armazenamento.

14.limpeza

Junto ao reservatório, é necessário instalar um filtro para retirada de impurezas, como folhas e outros detritos, uma vez que a água escoará pelas calhas, que acumulam este tipo de resíduos.

14.2utilização

Esta água não será própria para beber, tomar banho ou cozinhar, mas pode servir para regar plantas e jardins, limpar pisos e vidraças, e lavar calçadas e carros (gastos que representam cerca de 50% do consumo de água nas cidades). Dependendo do sistema adaptado, é possível até utilizar a água nas descargas de banheiros e lavagem de roupas. Portanto, será necessária uma bomba para levar o líquido a uma caixa d'água elevada separada da caixa de água potável, que exigirá também uma tubulação exclusiva, paralela ao da água potável.

15. PADRÃO REQUERIDO DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO.

A água para consumo humano deve atender os critérios rigorosos de qualidade do ministério da saúde. Para atender as regras do mesmo, não deve conter elementos nocivos à saúde como (substâncias tóxicas e organismos patogênicos) ela deve ser incolor, inodora, insípida e não apresentar uma aparência desagradável.

Uma água que apresente estas características é denominada de água potável, e as características que a mesma deve atender são chamadas de padrões de potabilidade. Estão definidos na Portaria n.º 518, do Ministério da Saúde, aprovada em 25/03/2004.

16. PADRÃO REQUERIDO DE QUALIDADE DA ÁGUA DA PARA O USO INDUSTRIAL.

Para utilização industrial, na maioria dos processos, o pH é um parâmetro que domina a grande parte das reações químicas. Necessita-se, neste caso, de análises da água para determinar seu uso e tratamento com o objetivo de atender à qualidade requerida.

É importante destacar o uso da água da chuva como matéria-prima nos processos das indústrias. Em geral a água de chuva é mole (baixa concentração de sais de magnésio e cálcio), sendo ótima para ser usada em processos industriais, como geração de vapor.

Para a indústria alimentícia, devem ser respeitados os padrões de potabilidade vigentes do ministério da agricultura. Cuidados especiais devem ser tomados com relação à contaminação de 30 alimentos por certos produtos utilizados no tratamento de condensados.

17. PADRÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA DA CHUVA

A qualidade da água da chuva pode ser diferenciada em quatro etapas: a primeira etapa é a qualidade da chuva antes de atingir o solo; na segunda etapa é a qualidade da chuva depois de se precipitar sobre o telhado ou área impermeabilizada e correr pelo telhado; a terceira etapa é quando a água de chuva fica armazenada em um reservatório e tem a sua qualidade alterada e depositam-se elementos sólidos no fundo do mesmo e a água está pronta para utilização; na quarta etapa a água chega ao ponto de consumo, como por exemplo, a descarga na bacia sanitária.

A utilização de superfícies para a coleta da água também altera as características naturais da mesma. Fenômenos de deposição seca dos compostos presentes na atmosfera são devidos à sedimentação gravitacional e interceptação de particulados ou ainda da absorção de gases por superfícies. Este é o caso dos períodos de estiagem.

Assim, a qualidade da água da chuva, na maioria das vezes, diminui ao passar pela superfície de captação, o que leva à recomendação de descartar a água da primeira chuva, ou também denominada como autolimpeza, pois consiste em descartar o primeiro momento de chuva. Frequentemente, a contaminação da água pode se dar por fezes de pássaros e de pequenos animais, ou por óleo combustível, no caso de superfície de captação no solo.

Pode-se obter água da chuva com uma qualidade relativamente alta se ela for coletada em locais onde pessoas e animais não consigam se aproximar e removendo o lixo e a poeira existentes. A água da chuva vem sendo utilizada como água potável e no uso doméstico em geral nas áreas onde não há fontes naturais, poços ou sistemas de abastecimento de água. Também se pode obter água de chuva relativamente limpa das paredes e superfícies de vidro. A água da chuva coletada nos telhados, sacadas ou terraços, onde pessoas e animais podem se aproximar, não é tão limpo.

A qualidade da água da chuva varia tanto com o grau de poluição do ar como também com a limpeza do sistema de captação. Estas condições também dependem do ambiente que cerca a estrutura. Por exemplo, se uma casa é cercada por árvores, um coador ou uma tela é indispensável para manter as folhas do lado de fora dos tubos

coletores. Se há uma área arenosa ou de terra aberta (sem vegetação), a sedimentação e/ou a filtração são necessárias para retirar a sujeira.

Em áreas como centros urbanos e pólos industriais, passam a ser encontradas alterações nas concentrações naturais da água da chuva devido a poluentes do ar, como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NOX) ou ainda chumbo, zinco e outros. “Pode-se dizer, portanto, que o pH da chuva é sempre ácido, e o que se verifica é que, mesmo em regiões inalteradas, encontra-se o pH ao redor de 5,0. Em regiões poluídas, pode-se chegar a valores como 3,5 quando acontece o fenômeno da “chuva ácida”.

São meios de contaminações:

- Folhas de árvores, poeiras, revestimento do telhado, fibrocimento, tintas e etc.
- As fezes de aves e animais podem trazer problemas de contaminação por bactérias e parasitas gastrointestinais. Por este motivo, é aconselhável que a água de lavagem dos telhados, isto é, a primeira água da chuva, deve ser descartada.

A **água pluvial** ou água de chuva com tratamentos simples é uma alternativa para o uso de descargas de vasos sanitários, irrigação de jardins e lavagens de carros, pisos e roupa, pode ser adequada e levada a nível de potabilidade humana e animal.

A Instalação da Cisterna é o principal custo do sistema, só deve estar ciente da capacidade de armazenamento e avaliar se é o que precisa e em termos inclusive de área ocupada.

A cisterna se apresenta na forma de kit feito em plástico de engenharia reforçada (PEAD) com alta resistência química e mecânica, pré-montado com acoplamento de encaixe, pronto para uso e os módulos são projetados para transporte em container ou caminhão com facilidade de remoção e instalação.

Para coletar uma água de chuva de qualidade no telhado, não pode haver poluição no ar apresenta os mesmos padrões de potabilidade que uma água de torneira residencial pelos padrões da legislação. (Instrução Normativa Nº 62 de 26 de agosto de 2003, a Portaria Nº 518/04 do Ministério da Saúde e a Resolução CONAMA Nº 357/05.)

Tabela 02 - Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água de chuva

Parâmetros	Unidade	Telhado	Torneira (Poço)	Portaria 518 (MS VMP)	CONAMA 357 (Classe 1)
pH	-	6,72	6,8	6 - 9	6 – 9
Condutividade	micros/cm	25,0	57,5	--	--
Turbidez	UT	0,81	0,62	5,0	100
Cor	uH	0,00	0,00	15	75 mg pt/l
Dureza	Mg/l	21,4	72,1	500	--
Aloretos	Mg/l	10,5	9,3	250	250
Alcalinidade	Mg/l	13,4	15,3	--	--
STD	Mg/l	13,9	27,3	--	--
Nitrito	Mg/l	0,0	0,0	--	1,0
Nitrato	Mg/l	0,0	0,0	--	10
Amônia	Mg/l	0,0	0,0	1,5	3,7
Sulfato	Mg/l	ND	ND	250	250
Coli.Termotoler.	NMP/100ml	0,0	0,0	Ausência	2000 max
Coli. Totais	NMP/100ml	9,3x10 ¹	4,6x10 ²		--

Fonte: Celso Augusto Guimarães Santos (3); Klissia Magno (2); Mellyne Palmeira (1); Renan Dantas (1); Isabelle Yruska de Lucena Gomes Braga (2) Centro de Tecnologia/Departamento de Engenharia Civil/PROBEX – Aproveitamento De Água De Chuva Para Fins Não Potáveis - UFPB-PRAC - X Encontro de Extensão - 2007;

Dependendo do local onde é captada água da chuva, as condições de poluição locais (industriais ou áreas urbanas) podem alterar a qualidade tornando-a imprópria para o consumo humano potável.

Utilização residencial da água da chuva no banho/lavatório representa 45% do consumo de água, 55% usado para descargas no vaso sanitário, lavagem de roupa e carro, irrigação de jardim e piscina esses fins pode ser atendido pela água da chuva fazendo um tratamento mínimo de filtração e desinfecção.

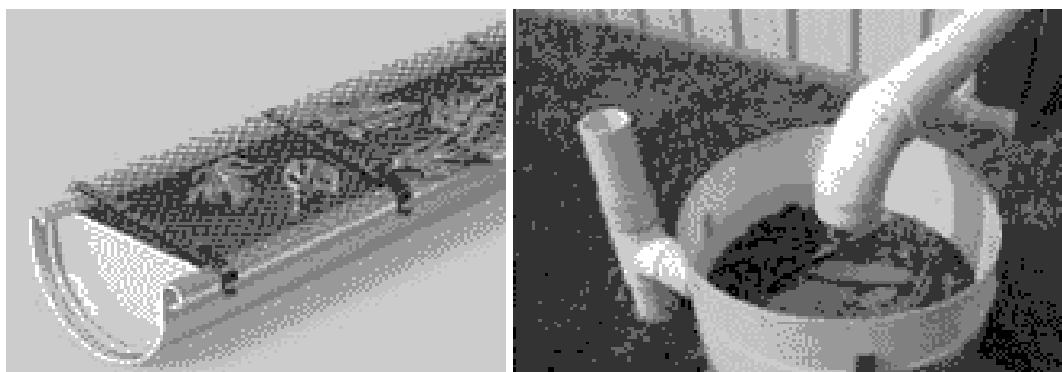
18. ÁGUA DE CHUVA – PROJETOS DE CAPTAÇÃO

As reclamações de usuários do sistema é não conseguir manter uma boa qualidade de água, principalmente após longos períodos de armazenamento. A matéria orgânica, deve ser impedida de entrar nas cisternas por isso tem que instalam um pré-filtro e um sistemas de decantação simples.

Sedimentadores e pré-filtro: os telhados estão sujos a primeira água que cai estará contaminada sendo que em geral se despreza 20 litros iniciais de água para cada 100 m² de área de captação.

A pré-filtração e a desinfecção são elementos chave: os pré-filtro são constituídos por filtros ou grades para reter sólidos , como pedras, areia e folhas. Filtros tipo caixas de gordura separam óleos e outros materiais flutuantes existentes nos telhados.

Figura 04 : Esquema detalhado do reuso da água



Fonte: S NATURAL

Um tanque de decantação de 2 a 3 minutos de tempo de retenção hidráulica permite a separação de sólidos ex:areia.

Os **Pré-filtro** são em superfície ou enterrados; O fluxo de água passe através de um meio filtrante grosseiro selecionado de acordo com a espessura de partículas a serem filtradas assim a água pode entrar na cisterna onde deverá ser clorada .A água de chuva

usada para irrigação, lavagem de piso e carros além de descarga de banheiro, poderá ser usada com este tratamento simples mais desinfecção com cloro.

Aplicações mais nobres precisa de um tratamento mais completo com filtração em vaso pressurizado de carcaça de inox recheado com tipo de mídia (meio filtrante) ou pode ser usado um simples filtro de cartucho.

Filtro de Inox: a filtração pressurizada de uma cisterna é feita com filtro de areia com carvão ativado. A areia retira a turbidez e o excesso de cloro e o carvão ativado tira os sabores e odores originados de contaminantes químicos orgânicos, pesticidas, herbicidas e hidrocarbonetos clorados

Existem vários tipos de mídias para filtrar e cada uma tem sua função no tratamento da água:

Figura 05: Tipos de Filtros para água



Fonte: S NATURAL

- **Areia filtrante/Sílica/Quartzo:** Os filtros de areia é usados para remover sedimentos e sólidos em suspensão, A sua utilização requer a substituição ocasional de retro lavagem frequentes.
- **Carvão ativado:** é fabricado a partir de cascas de cocos em processos de alta pressão e temperatura; é usada para remoção de cloro, cor, sabor e odores estranhos e outros produtos químicos. Também é retro lavados, ele inverte os fluxos de água limpa em direção oposta ao fluxo normal de filtração para remover as impurezas e sólidos. É substituído completamente quando saturado.
- **Antracito:** é um carvão mineral usado para filtração de sedimentos e partículas além de remover ferro e manganês. Por ter características base carbono também remove gostos e odores estranhos a exemplo do carvão ativado.

- **Argilas Naturais e Ativadas :** remove os ferro e manganês com forma granular, de verde a castanho escuro, troca iônica, removem turbidez, cor, amônia, carga orgânica, removem parcialmente a dureza e absorvem odores e gostos estranhos.
- **Filtros de Cartucho:** feitos de polipropileno , material plástico ou natural, não precisam de retro lavagem, mas devem ser trocados de 3-4 meses. Com grande capacidade de retenção de partículas responsáveis pela turbidez. Para as bactérias e vírus será necessário o uso de cloração, ozonização ou radiação ultravioleta para seu controle e prevenção. Após esse passo se obtém água potável de excelente qualidade.

19. SISTEMA DE BOMBEAMENTO, FILTRAÇÃO E CLORAÇÃO (DESINFECÇÃO)

Desinfecção

Para o uso da água tem que sempre fazer a desinfecção tanto para manter um residual de cloro como para habilita-la ao contato humano e animal. Pois diversas doenças são transmitidas pela água: a Cólera, a Gastroenterite, a Hepatite, a Desinteira Bacilar, a Poliomielite, Febre Tifoide e a Paratifoide.

A desinfecção é importante logo após a pré-filtração diretamente no tanque e principalmente se forem consumidos por seres humanos ou animais. Se o uso da água de chuva for para irrigação e outros usos que não envolvam o contato humano, a desinfecção não é necessária.

Principais agentes de desinfecção são o Ozônio e a radiação Ultravioleta:

2) O ozônio (O₃) é um excelente desinfetante e ajuda a eliminar ou reduzir certos metais pesados e produtos químicos. Consome energia para produzir-se e não permanece muito tempo na água o que exige a aplicação contínua se deseja armazenar água por longos períodos de tempo.

3) Radiação UV (Ultra-Violeta): utilizada na área de purificação de água, tem a desvantagem de exigir energia elétrica permanente e necessita substituição e manutenção e limpeza da lâmpada a cada ano de uso.

Tipos de cloros :

- Pastilhas de 20 e 200 gr
- Clorador Flutuante
- Pastilhas Efervescentes
- Embalagem em Bombonas
- Flutuante dentro da Cisterna
- Pastilhas dentro da Cisterna
- Cloro Líquido

20. MÉTODOS PARA DIMENSIONAMENTO DE RESERVATÓRIO PARA ÁGUA DE CHUVA

O reservatório é o sistema de captação e utilização de água pluvial devendo, portanto ser dimensionado de forma bastante criteriosa. Seu custo é entre 50% e 85% do valor total de um sistema de captação de água de chuva. O tamanho do reservatório dependerá de diversos fatores, entre eles tem-se: Regime de chuvas local: A média anual, distribuição destas durante o ano e a variação ano a ano serão decisivos no dimensionamento do reservatório. Altos índices pluviométricos e distribuições mais constantes das precipitações ao longo do ano permitem a utilização de menores volumes de reserva.

Área de captação: A quanto de água que poderá ser captada é função da área disponível, necessários para calculo do reservatório .Demanda: A quantidade e o tipo de demanda são fundamentais para determinar o tamanho do reservatório. Vários fatores devem ser observados: população residente, hábitos de usos e tipos de consumo aos quais será destinada a água pluvial Nível de risco aceitável: O consumo a que será destinada a água de chuva e a existência de outras fontes , implicará no risco aceitável ao esvaziamento do reservatório influenciando no seu dimensionamento. Se instalado numa área urbana, que dispões de outras fontes seguras de abastecimento o risco aceitável será bem maior que numa área onde este é a única fonte de água disponível.

Para construir grandes reservatórios temos que regularizar a vazão, ou seja, acumular água durante o período chuvoso, para ser utilizada durante a estiagem. Isso aplica-se muito bem a regiões que não dispõem de outras fontes. No dimensionamento de sistemas para área urbana que, possui sistemas de públicos de abastecimento de água e inexistência de áreas livres para instalação de grandes volumes de reserva. Basicamente os modelos calculam o balanço entre a quantidade de chuva captada e a demanda para esta água, utilizando como parâmetros a precipitação local, a área de captação e consumo.

A norma NBR 15527 (ABNT, 2007), que apresenta os requisitos para aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis, aprovada em setembro de 2007, contem os métodos para dimensionamento de reservatório para água

pluvial, são eles: Rippl, Maior período de Estiagem, Métodos empíricos (Brasileiro, Alemão e Inglês)

Método de Rippl :O método de Rippl consiste num balanço de massa, podendo ser utilizados dados de precipitação mensal ou diário captação; Uma outra forma adotada para dimensionar reservatórios para água de chuva, é a utilização do máximo período de estiagem, ou seja, com base em séries históricas de dados diários de precipitação, adotar o máximo intervalo de dias consecutivos sem chuvas,

Método Prático Brasileiro (Método Azevedo Neto) :Neste método empírico é desconsiderada a influencia da demanda, considerando apenas o volume captado e o período de estiagem (mensal). Método Prático Alemão Neste método o tamanho do reservatório será 6% volume de consumo anual ou do volume anual de precipitação captada Este tem por objetivo determinar o potencial de economia de água tratada através do aproveitamento de água pluvial. Para o cálculo é considerado que 50% da demanda diária poderia ser substituída por água pluvial. São apresentados como resultado da simulação os percentuais de economia (satisfação) para reservatórios variando de 1 a 60m³, permitindo ao usuário entrar com outra capacidade de reservar.

21. CONSERVAÇÃO E REUSO DE ÁGUA

Conservação da água engloba uma série de ações ligadas à redução de consumo e desperdício o recurso, usado juntamente com a evolução de técnicas apropriadas de reciclagem e reuso de água que sejam economicamente viáveis, seguras e garantam acima de tudo as apropriadas reciclagem e reuso segurança e saúde de seus usuários. Segundo Tomaz (2003), na Austrália o objetivo dessas ações, é proporcionar uma economia de 25% da água do serviço o objetivo dessas ações, é proporcionar uma economia de 25% da água do serviço público utilizada em residências através do aproveitamento de água de chuva. O reaproveitamento ou reuso da água é o processo pelo qual a água passa para ser tratada e reutilizada para o mesmo ou outro fim. Essa reutilização pode ser direta ou indireta. indireta, decorrente de ações planejadas ou não(MANCUSO; SANTOS, 2003)

Embora a conservação e o uso racional da água em edificações encontre arcabouço jurídico, somente nas cidades de Curitiba 3e Campinas 4,os planejadores e entidades gestoras dos recursos hídricos procuram novas fontes para complementar a disponibilidade hídrica desfavorável em algumas regiões. O reuso de água encontra, no Brasil uma gama significativa de aplicações potenciais: abastecimento público doméstico, utilização em processos industriais, irrigação na agricultura, recarga em aquíferos subterrâneos e manutenção de vazões mínimas em corpos d'água.(PHILIPPI JR; ROMÉRO; BRUNA, 2004).De acordo com Mancuso e Santos (2003) os tipos de reuso podem ser: indireto, direto e reciclagem interna.

Reuso indireto: é a utilização da água já usada em alguma atividade humana, que é descartada nos corpos hídricos e novamente reaproveitada à forma diluída.

Reuso direto: é o uso planejado da água para o seu reaproveitamento em atividades como irrigação, uso industrial, recarga de aquífero e consumo de água potável.

Reciclagem interna: é o reuso da água em instalações internas que visam economia e melhoria da qualidade ambiental ainda classifica reuso de água em duas grandes categorias que tem sido adotadas e amplamente divulgado pela cidade de

Curitiba no Paraná, programa de conservação e uso racional da água em edificações e em junho de 2005. Institui o Programa Municipal de Conservação e Uso Racional da Água em Edificações em Campinas – SP e dá outras providências. 29 Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES): potável e não potável. - Reuso potável: inclui um intensivo programa de amostragem que recebe tratamento avançado filtração, desinfecção e cloração com o objetivo de eliminar agentes nocivos à saúde humana e animal, e assim garantir a sua posterior reutilização no sistema de água potável. - Reuso não potável: a água é tratada e reutilizada para fins que exigem padrões menos restritivos, como: atividades domésticas (descargas sanitárias); (irrigação de jardins e parques públicos); agrícolas (silvicultura, pastagens); industriais (lavagem de equipamentos). Sem contar a inegável importância desse sistema de reuso para a manutenção de vazões dos cursos d'água com o objetivo de diluir as cargas poluidoras a ele aportadas e também possibilitar a conservação das vazões mínimas em épocas de estiagem a partir do momento em que o homem passou a ter consciência da dependência das condições **climáticas** e resultados determinado pela intervenção no meio natural, como necessidade para o desenvolvimento social, ele passou a produzir e registrar o conhecimento sobre os componentes da natureza. E compreender a origem e o comportamento das chuvas nas mais diferentes escalas temporais e a sua variabilidade nas distintas escalas espaciais é importante para o planejamento da organização espacial, organização do manejo de recursos naturais e na utilização dos recursos hídricos. A pluviometria é a mensuração da quantidade de chuva que cai numa região e estuda a distribuição das chuvas em uma dada região. A pluviometria é medida pela altura em milímetros, de água acumulada em um copo graduado com esse objetivo, um milímetro de chuva equivale a um metro de chuva por metro quadrado. O equipamento para medir a quantidade de chuva é o Pluviômetro. Este coleta a água da chuva e o resultado mensurado é transformado em altura de chuva em milímetros. A análise da pluviometria, de um dado local, é importante para conhecer a dinâmica da chuva, desde a sua origem até o seu comportamento. Então, a análise da pluviometria

O exemplo do rio do uma dependência das condições **climáticas** e resultados determinado pela intervenção no meio natural, como necessidade para o desenvolvimento social, ele passou a produzir e registrar o conhecimento sobre os componentes da natureza. E compreender a origem e o comportamento das chuvas nas mais diferentes escalas temporais e a sua variabilidade nas distintas escalas espaciais é

importante para o planejamento da organização espacial, organização do manejo de recursos naturais e na utilização dos recursos hídricos (FONTÃO, ZAVATTINI, 2012). A pluviometria é a mensuração da quantidade de chuva que cai numa região e estuda a distribuição das chuvas em uma dada região. A pluviometria é medida pela altura em milímetros, de água acumulada em um copo graduado com esse objetivo, um milímetro de chuva equivale a um metro de chuva por metro quadrado. O equipamento para medir a quantidade de chuva é o Pluviômetro. Este coleta a água da chuva e o resultado mensurado é transformado em altura de chuva em milímetros. A análise da pluviometria, de um dado local, é importante para conhecer a dinâmica da chuva, desde a sua origem até o seu comportamento. Então, a análise da pluviometria é importante, já que ele se enquadra no “polígono das secas” e apresenta um clima de transição entre semiárido a subúmido, com precipitações concentradas no período de novembro a março e períodos mais secos entre os meses de maio a outubro, e a área apresentou uma deficiência hídrica de 24,5 mm no período de 1970 a 1994 (KARMANN ET al, 2000), com uma distribuição irregular das chuvas a cada ano. Com essa dinâmica climática e irregularidade pluviométrica faz-se necessário que o agricultor conheça e compreenda o regime climático local para obter o máximo retorno em suas culturas. pluviosidade da Região Nordeste é heterogênea, ou seja, os seus índices são diferenciados em todo o seu território. a insuficiência das chuvas ocorre pela sua distribuição e irregularidade, sendo importante considerar a análise das chuvas na região, não somente a partir da vertente climática, mas também nas vertentes econômicas e sociais. Nimer (1989). Todas as características do regime de chuvas nordestinas acontecem do encontro das quatro correntes perturbadoras, cuja passagem, é seguida pela instabilidade das chuvas a distribuição de análise preliminar da pluviometria na bacia hidrográfica

Rio Una, Chapada Diamantina BA 375 revista geonorte, Edição Especial 2, 2012 totais pluviométricos ocorre da região litorânea para o interior, ocorrendo decréscimos dos índices pluviométricos nesse processo, sendo esse fenômeno uma consequência das quatro correntes perturbadoras atuantes na região, já que, a frequência das correntes diminui no sentido para o interior. Na faixa litorânea os índices de chuvas são maiores que 1250 mm, ao passo que no interior não possui mais de 1000 mm em média e há regiões do sertão nordestino que este índice cai a menos de 500 mm. No entanto, existem áreas do interior nordestino que possuem precipitações abundantes, são locais, cuja, a orografia converge para o acréscimo de chuvas. as Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil possuem apenas um único regime pluviométrico,

contudo o mesmo não acontece com a Região Nordeste, nesta ocorre diversos regimes. A marcha estacional nordestina compreende diversos regimes e propõe três marchas estacionais de precipitação: Regime Mediterrâneo (índices pluviométricos máximos no outono ou inverno e a mínimo na primavera ou verão), Regime Tropical Zona Equatorial (índices pluviométricos máximo no outono e mínimo na primavera), Regime Tropical do Brasil Central (índice pluviométrico mínimo no verão e mínimo no inverno). Nimer (1989). Entretanto, o autor salienta que a marcha estacional das precipitações nordestinas é bem mais complexa do que o apresentado na obra e que o fator desfavorável das precipitações é a sua distribuição anual, principalmente nas regiões tropicais, que sofrem pouca influência marinha, e a concentração das chuvas ocorre em poucos meses, em geral três meses consecutivos. A distribuição espacial das precipitações está associada com a marcha estacional e com os sistemas de correntes perturbadoras. Nimer (1989) também discorre sobre os períodos da seca que assola a região nordestina, apontando que existe distinção desses períodos de acordo a sua localização, e a seca possui um ritmo tropical, sendo o período de seca no inverno e o período chuvoso no verão. o autor classifica em quatro tipos de seca: Área de seca primavera-verão (seca no verão e chuva no inverno); Área de Seca de Inverno-Primavera (seca no inverno e chuvas no verão); Área de Seca de Inverno Primavera Verão (seca no inverno primavera e verão e chuvas no outono); e Área de Seca do Outono Inverno Primavera (seca no outono, inverno e primavera e chuvas no verão) e a Área de Dois períodos secos. A área de estudo se enquadra no Regime Tropical do Brasil Central (índice pluviométrico máximo no verão e mínimo no inverno) e no regime de secas de Área de Seca do Outono Inverno Primavera (seca no outono, inverno e primavera e chuvas no verão). No inverno as temperaturas diminuem. E a diversificação da pluviosidade é motivada pelo relevo, pois as superfícies elevadas e serra o período de seca é encurtado pela alta pluviosidade. Ressalta-se a elevada variabilidade climática na bacia em estudo, visto sua localização geográfica na área central da Bahia, sendo está foco da influência de vários sistemas de circulação atmosférica. Análise preliminar da pluviometria da bacia hidrográfica do rio uma, chapada diamantina BA 376 revista geonorte, Edição Especial 2, Médias pluviométricas mensais da bacia do Uma BA Médias Anuais , dos anos analisados, em cada mês demonstra essa realidade, que embora nas regiões do regime de secas de Área de Seca do Outono Inverno Primavera apresente o período do outono ou é totalmente seco ou parcialmente seco a apresenta o seu período de seca no inverno estendendo até a primavera, e somente se torna seca de primavera na vertente leste, áreas próximas ao litoral. E especificamente na região da BHRU os maiores índices de retorno em suas culturas.

A média anual da pluviometria apresentada durante o período analisado, 1935-2011, embora apresente um resultado de 706 mm de média, demonstra uma variabilidade entre os índices pluviométricos. Com o passar do tempo o padrão de chuvas da vem sofrendo mudanças, onde existem anos que os índices pluviométricos estão acima da média de cada década e em outros anos os totais pluviométricos estão bem abaixo da média de cada década. A alteração do padrão de chuva é evidenciada na linha de tendência, onde é demonstrado que a linearidade dos índices pluviométricos estão abaixo da media. Analise preliminar da pluviometria na bacia hidrográfica do rio una, chapada diamantina BA 380 revista geonorte, Edição Especial 2, 2012 vem diminuindo com o tempo. Evidenciando assim uma alteração no padrão de chuva , essa variação vem ocorrendo por causa de fenômenos e processos atmosféricos que influenciam diretamente no ambiente, além de processos complexos dos oceanos e do planeta Terra.

23. REUSO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA

Uma das maiores fontes de poluição dos rios sempre foram os dejetos provenientes da produção industrial, consideradas pela população como as maiores poluidoras do meio ambiente, porém este quadro vem se alterando e as indústrias que antes eram vistas com maus olhos estão investindo em práticas sustentáveis.

Figura 06 : Causadores de chuva ácida



Fonte: PT.DREANSTIME (2015)

A reutilização da água na indústria se mostrou uma prática extremamente vantajosa já que além de reduzir o impacto ao meio ambiente reduz os custos na produção.

Um dos grandes fatores que influenciaram esta mudança foi à outorga para o lançamento de efluentes nos rios que se tornaram cada vez mais caras e restritivas, imposta pela chamada “Lei das Águas” instituída em 1997, lei 9.433, que estabelece mecanismos de cobrança pelo uso da água. Com estas medidas o governo garantiu que as indústrias percebessem as vantagens do reuso da água e implantassem soluções do reuso em sua cadeia produtiva.

Segundo o diretor do Centro Internacional de Referência em Reuso da Água (CIRRA), professor Ivanildo Hespanhol, para abastecer a região metropolitana de São Paulo são necessários 70 mil litros de água tratada por segundo, destes, 80% é destinado ao esgoto após o uso. Ou seja, são 56 mil litros de água por segundo sendo transformada em esgoto que poderiam ser reutilizados pelos próprios cidadãos.

O consumo de água pela indústria é cerca de três vezes maior que o utilizado pelo consumo doméstico, sendo assim, a redução e a boa utilização dos recursos hídricos pelo setor industrial é essencial para a redução dos impactos gerados pelos seres humanos ao meio ambiente.

22. MÉTODOS DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA INDUSTRIAL

Para elaborar um projeto de reutilização de água nos processos industriais é preciso conhecer todas as etapas de produção, quantidade e qualidade de água empregadas em cada um dos processos, para estabelecer quais as formas de reutilização serão viáveis.

A Ambev (Companhia de Bebidas das Américas) não pode reutilizar a água como matéria-prima para seus produtos, porém, pode reutilizar a água de forma indireta para a limpeza de equipamentos, lavagem de caminhões de transporte e nas descargas sanitárias.

Outras indústrias podem empregar o reuso da água como matéria-prima, fazendo uma recirculação da água. A água que será reutilizada pode ser proveniente dos efluentes da produção e da captação de água pluvial, se necessário pode ser tratada entre um processo e outro de produção na própria indústria.

Figura 07: Reuso da água através de tecnologicas avançadas



Fonte : CONVERSA DE BALCÃO (2015)

23. TRATAMENTO DA ÁGUA PARA REUSO

O tratamento dos efluentes industriais para o a reciclagem interna podem ser feitos através de processos biológicos e físico-químicos.

Os processos biológicos provêm da decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias e anaeróbias, utilizam ou não oxigênio respectivamente.

Os processos físico-químicos são caracterizados pela filtração dos materiais orgânicos, decantação dos resíduos sólidos, floculação por adição de produtos químicos e a precipitação química.

24. O REUSO DA ÁGUA PELA INDÚSTRIA: UM GANHO NÃO SÓ FINANCEIRO, MAS TAMBÉM AMBIENTAL!

Nos últimos meses uma grande parte do Brasil está passando por uma seca atípica que vem provocando uma série de transtornos em muitos setores da vida das pessoas. Temos um aumento excessivo do calor e com a redução das chuvas, os problemas só se avolumam, seja no dia a dia das casas, seja no trabalho e também nas indústrias.

A água é, sem dúvida, o mais importante recurso natural para a vida do planeta e de todos os seres vivos. De forma direta ela nos fornece as condições básicas para a vida e de forma indireta nos dá o suporte, através dos alimentos.

Porém, apesar de ser um bem extremamente importante, ele está se tornando escasso, por diferentes motivos e em diferentes regiões do Brasil e do planeta como um todo. Hoje temos uma série de ações, por parte de governos, universidades e outras instituições para melhor utilizarmos a água, nas diferentes funções.

Para as indústrias não é diferente. Se há pouco tempo não havia preocupações com o uso da água nos processos industriais, ocorrendo em alguns casos até desperdícios, hoje a situação é bem diferente.

Temos em diferentes setores uma enorme preocupação com a água como recurso indispensável para a produção, como são os casos de empresas do setor de bebidas, celulose e papel, usinas de cana, alimentos, entre outros.

Além das preocupações com a redução do consumo direto de água, nos processos, as empresas buscaram uma mudança em processos que pudessem reduzir o consumo da água, seja por motivos de pressões externas (legislações mais severas, sociedade e principalmente consumidores, certificações e normas de qualidade, entre outros), seja por motivações interna (redução de custos, mudanças de processos indústrias, entre outros).

Uma das formas que vem ganhando espaço nas empresas e mesmo em governos espalhados pelo mundo é o do **reuso da água**, a partir de água que já foi utilizada de

forma primaria em processos e que, ao em vez de ser descartada após tratamento, é reusada em ações que não necessitam de uma água potável.

“Cada um de nós, seja nas nossas casas, no trabalho, nas horas de lazer, precisa ficar atento para uma mudança de hábitos, para que possamos enfrentar esta questão sem chegarmos ao fim com problemas cada vez mais críticos.”

Podemos citar a rega de jardins, praças, campos de golfe, lavagem de pátios e garagens, equipamentos entre outras finalidades, que são chamadas de não nobres.

Mesmo em alguns países há legislações para a construção de casas com sistemas duplos de água, onde a água para o sistema de descarga é oriunda de água já utilizada na casa. Temos também armazenamento de água de chuva, para finalidades não nobres.

Algumas instituições que trabalham com água estimam que aproximadamente 33% da água utilizada em uma casa são do setor de banheiro (estima-se que usamos 200 litros em média, numa residência com 4 pessoas).

No caso das indústrias há uma série de mecanismos que estão sendo utilizados para o reuso da água. Há uma classificação das águas para reuso: reuso indireto planejado ou não, reuso direto planejado e reciclagem da água.

É neste ponto que o conceito de sustentabilidade é colocado em prática. As empresas, hoje de diferentes setores e portes, estão buscando novas tecnologias através de pesquisas com universidades, na busca de novos processos e metodologias para cada vez mais ser eficiente nesta questão.

Esta busca envolve novos equipamentos, processos químicos e físicos que melhorem a eficiência na redução de patógenos e tornem a água um bem que possa ser utilizado por todos, trazendo ganhos econômicos, ambientais e sociais.

Para as indústrias outro fator também está se tornando importante na questão: o pagamento pelo uso da água. Muitos estados, através de seus Comitês de Bacia Hidrográfica, vêm instituindo a cobrança pelo uso da água.

Como podemos observar, água é um tema fundamental para nossa sociedade e precisa estar nas discussões em todos os setores da indústria, de governo e também na educação da população, na busca da racionalização de seu uso.

É neste ponto que ações de sustentabilidade nos negócios podem trazer vantagens competitivas para as empresas, não só pelo ganho econômico que a redução ou reuso ou reciclagem podem trazer, mas ganhos de mercado e de imagem.

Cada um de nós, seja nas nossas casas, no trabalho, nas horas de lazer, precisa ficar atento para uma mudança de hábitos, para que possamos enfrentar esta questão sem chegarmos ao fim com problemas cada vez mais críticos.

25. EM 10 ANOS, ÁGUA DE REUSO PODERIA ABASTECER 3,5 MILHÕES DE PESSOAS.

Medida seria fundamental para enfrentar a escassez de chuvas e o racionamento de água nas grandes cidades

Em tempos de crise hídrica no Brasil, soluções para reaproveitamento da água são sempre bem-vindas. A água de reuso, por exemplo, poderia ser reaproveitada para abastecimento de milhares de brasileiros. Estudos apontam que seria impossível fornecer água limpa de reuso para mais de 3,5 milhões de pessoas. E as vantagens não param por aí.

A água de reuso ainda teria outro papel fundamental em grandes cidades como São Paulo: a despoluição dos rios. Neste caso, o abastecimento ocorreria através da captação da água de esgoto, que normalmente vai para os rios que cortam a cidade, e passaria para imediato tratamento. Esta alternativa também garantiria economia de investimentos em saneamento básico e cuidados médicos com pessoas contaminadas pelo consumo de uma água em péssimas condições.

Segundo a empresa responsável pelo abastecimento de água na capital paulista, um projeto adequado de reuso de água teria um valor inicial estimado em R\$ 3 bilhões (o Governo de São Paulo havia apresentado projeto de R\$3.5 bilhões através de um conjunto de obras). Este projeto seria executado até o fim de 2035.

Reforçando a importância desta medida, o especialista em recursos hídricos Antônio Eduardo Giansante defende que o reuso aumenta a segurança hídrica da região e dá novas opções de abastecimento. Mesmo assim, explica que precisamos de outras alternativas em conjunto, para que o sistema não se torne dependente e vulnerável.

26 DESENVOLVIMENTO

Devido a escassez da água do dia a dia a muito tempo os ambientalistas alertaram que a água potável iria diminuir, pensando nisto resolvemos pesquisar na internet tudo sobre captação da água da chuva e seu aproveitamento, utilização, conservação e reuso descobrimos que este projeto pode ser usado em residência e empresa, pensando na sustentabilidade a água é muito importante para o nosso planeta e também para as gerações futuras.

CONCLUSÃO

Os sistemas de captação de água da chuva podem variar em complexidade, de sistemas que podem ser instalados com habilidades mínimas, aos sistemas automatizados que exigem instalação e configuração avançada. Os sistemas são de tamanho ideal para atender a demanda de água durante a estação seca, uma vez que deve ser grande o suficiente para suportar o consumo diário de água.

Especificamente, a área de captação da chuva, como um telhado do edifício deve ser grande o suficiente para manter um fluxo adequado. O tamanho do tanque de armazenamento de água deve ser grande o suficiente para conter a água captada.

Para os sistemas de baixa tecnologia, existem muitos métodos de baixa tecnologia usados para captar a água da chuva: sistemas de telhado, captação de água de superfície e bombear a água da chuva que já tenha embebido no solo ou capturados em reservatórios e armazená-lo em tanques (cisternas).

Antes de um sistema de recolha de águas pluviais ser construída, é útil usar ferramentas digitais. Por exemplo, detectar se uma região tem um potencial de colheita alta de águas pluviais, mapas a recolha de água pode ser feita usando uma ferramenta interativa on-line. Ou caso necessite para estimar o quanto de água é necessário para satisfazer as necessidades de água de uma comunidade, a chuva é ferramenta que pode economizar tempo e dinheiro antes de um compromisso para construir um sistema ser realizado, além de tornar o projeto sustentável e durar um longo tempo.

Projetos de sistemas contemporâneos exigem uma análise não só de desempenho econômico e técnico de um sistema, mas também o desempenho ambiental. Avaliação do Ciclo de Vida é uma metodologia utilizada para avaliar os impactos ambientais de fontes de vida. Deve-se desenvolver uma metodologia para recolha de águas pluviais, e descobrir que projeto de construção e função desempenha papéis críticos nos sistemas ambientais. A Análise Econômica e Ambiental deve avaliar as emissões de gases de efeito estufa e custo de tais sistemas ao longo da vida de uma variedade de tipos de construção.

Para lidar com os parâmetros funcionais de sistemas de captação de água da chuva, uma nova métrica deve ser desenvolvido - a demanda para abastecer relação (D / S) - que identifica o projeto ideal de construção (oferta) e função (demanda) em relação ao desempenho ambiental de aproveitamento de águas pluviais para descarga do banheiro. Com a ideia de que o abastecimento de água da chuva não só salva a água potável, mas também poupa as águas pluviais que entra na rede de esgoto combinado, as economias em emissões ambientais são maiores se os edifícios estão ligados a uma rede de esgoto combinados.

Atualmente na China e no Brasil são referências em colheita na cobertura de água da chuva, sendo praticado, assim, pelo fornecimento de água potável, para uso doméstico, para o gado, pequena irrigação e uma maneira de repor os níveis de água subterrânea. Gansu, província da China e semi-árido Nordeste do Brasil, tem o maior na cobertura projetos de aproveitamento de águas pluviais em curso.

Em Bermuda , a lei exige que todas as novas construções para incluir a colheita de chuva adequada para os moradores. As Ilhas Virgens dos EUA tem uma lei semelhante.

No Senegal e Guiné-Bissau , as casas dos Diola, pessoas são frequentemente equipadas com colheitadeiras de águas pluviais feitos a partir de materiais locais, orgânicos.

No Irrawaddy Delta de Myanmar , a água subterrânea é solução salina e comunidades dependem de lagoas de águas pluviais forrado de lama para satisfazer as suas necessidades de água potável em toda a estação seca. Algumas destas lagoas são séculos de idade e são tratados com grande reverência e respeito.

No Estados Unidos : até 2009 no Colorado , as leis de direitos de água restrito quase completamente aproveitamento de águas pluviais; um proprietário que capturou a água da chuva foi considerado roubo e tem os direitos para levar água da bacia.

Em Pequim , algumas sociedades de habitação estão agora adicionando a água da chuva em suas principais fontes de água após tratamento adequado.

Na Irlanda , um projeto de concepção de um protótipo de recolha de água da chuva na Biosystems projeto do módulo Challenge at University College Dublin.

De acordo ,com pesquisa e estudos realizados pelo grupo de aproveitamento da água da chuva, concluiu-se que a água da chuva deve ser aproveitada em domicílio e empresa. Com cuidado , armazenamento e tratamento adequado indica-se a água para uso doméstico como forma de redução de custo e desperdício

O atual trabalho procurou demonstrar de uma forma prática o uso correto da água da chuva para interessados no meio social e empresarial, esperando auxiliar aos leigos possuírem iniciativa o suficiente para desenvolvimento sustentável visto que crises fazem com que esse bem natural seja esquecido e que muitos citam como o futuro bem a ser disputado por guerras entre países.

REFERÊNCIAS

ABNT.

www.abnt.com.br.

27/08/2015.

CASA E CONFORTO.

www.casaecomforto.com.br.

27/08/2015.

CONVERSA DE BALCÃO.

www.conversadebalcao.com.br.

27/08/2015.

ECYLE.

www.ecyle.com.br.

26/05/2016.

EMBRAPA.

www.embrapa.com.br.

26/05/2016.

FURB,Captação e Avaliação da água da chuva para uso industrial Rea -revista de estudos ambientais p.62-72 jul/dez 2011.

GROUP RAINDROPS.

www.groupraindrops.

16/04/2016.

MAPAS.

<http://mapas.cnpm.embrapa.br/somabrasil/webgis.html>.

16/04/2016.

METALICA.

www.metalica.com.br.

27/08/2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.

www.ministeriodomeioambiente.gov.br

26/05/2016

ONU .

www.onu.com.br.

26/05/2016

PENSAMENTO VERDE.
www.pensamentoverde.com.br.
 16/04/2016.

PT.DREANSTIME.
www.pt.dreanstime.com.br.
 27/08/2015

RIO20.
www.rio20.com.br.
 25/04/2016.

ROTOGINE.
www.rotogine.com.br.
 27/08/2015.

SABESP.
www.sabesp.sp.gov.br.
 26/05/2016.

SANTOS, Celso Augusto Guimarães (3); Klissia Magno (2); Mellyne Palmeira (1); Renan Dantas (1); Isabelle Yruska de Lucena Gomes Braga (2) Centro de Tecnologia/Departamento de Engenharia Civil/PROBEX – Aproveitamento De Água De Chuva Para Fins Não Potáveis - UFPB-PRAC - X Encontro de Extensão – 2011.

SEMPRE SUSTENTÁVEL.
<http://www.sempresustentavel.com.br/hidrica/aguadechuva/agua-de-chuva.htm>.
 27/08/2015.

S NATURAL.
www.snatural.com.br/agua.chuvacaptacaoarmazenamento-C.html.
 16/04/2016.

S NATURAL.
www.snatural.com.br.
 26/05/2016.

SEVEN DESENTUPIDORA.
www.sevendesentupidora.com.br.
 25/04/2016.

SOEC MG.
<http://www.soecomg.hpg.com/agua8htm>.
 27/08/2015.

TOMAZ, Plínio. **aproveitamento de agua chuva**. Navegar 2013.

TRISOFT.
www.trisoft.com.br/blog/consumo-consciente-da-agua.
26/05/2016.

UNESCO.
www.unesco.com.br.
26/05/2016.

APÊNDICE(S)

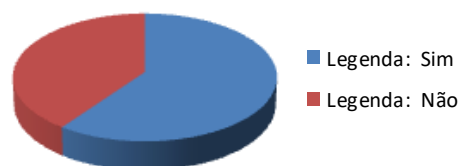
Estudo de Caso Aproveitamento da água da chuva		
Você acha que a população esta ciente do problema da falta de água no Mundo?	Sim (91)	Não (103)
Você ver uma pessoa desperdiçando água, você fala pra ela que um dia podemos ficar sem água?	Sim (95)	Não (99)
you busca informações sobre os recursos hídricos do seu município?	Sim (59)	Não (35)
you sabe a origem da água que você consome em sua casa?	Sim (111)	Não (83)
Você conhece alguma casa com instalações de aproveitamento da água da chuva?	Sim (61)	Não (133)
you já pensou em implantar um sistema de captação da água da chuva em sua casa?	Sim (119)	Não (75)
Você acha que a água é um bem natural finito?	Sim (140)	Não (54)
Você reaproveita a água do banho ou da máquina de lavar para outros fins?	Sim (129)	Não (65)
you conhece alguma empresa que faz aproveitamento da água da chuva?	Sim (68)	Não (126)
you acha que o reuso da água traz benefícios para as empresas?	Sim (183)	Não (11)

Legenda: Sim 60%

Legenda: Não 40%

60% das pessoas entrevistadas conhece o tema abordado

40% das pessoas entrevistadas não conhece o tema abordado



ANEXOS

0/05/2016 07h12 - Atualizado em 10/05/2016 07h21

Lei vai obrigar uso de água da chuva em novos imóveis de São Carlos, SP

Casas com mais de 140 metros quadrados deverão ter o reservatório.

Aprovada na sexta-feira (6), determinação passa a valer em novembro.

Uma lei sancionada em São Carlos (SP) na última sexta-feira (6) exige a captação e o aproveitamento da água da chuva em imóveis com mais de 140 metros quadrados. A determinação passa a valer em novembro deste ano e, para serem aprovados, novos projetos de construção de casas terão que ter espaço destinado ao reservatório.



Secretário da Habitação diz que o objetivo é evitar o desperdício (Foto: Reginaldo Santos/EPTV)

O objetivo da nova lei é utilizar os recursos naturais, combater o desperdício de água e preservar o meio ambiente. A ideia é que o proprietário do imóvel possa usar a água captada na irrigação de jardins, lavagem de veículos, descarga em vasos sanitários e limpeza em geral. “A população vai ser beneficiada. Quando todos tiverem acesso, nós teremos menos água de chuva na sarjeta, na galeria pluvial e, conseqüentemente, menos enchentes”, disse o secretário municipal de Habitação, Márcio Marino.

Novos projetos

A nova lei diz que os reservatórios devem ter capacidade mínima de 2 mil litros, o que deve gerar um custo adicional de aproximadamente R\$ 10 mil nas obras.

A aplicação se restringe aos imóveis novos, que ainda não foram protocolados no setor competente do município, e a não implementação do sistema acarretará na impossibilidade de expedição do ‘Habite-se’ como forma de sanção pelo descumprimento da legislação.



Professora sonha em construir casa sustentável em São Carlos (Foto: Reginaldo Santos/EPTV)

Realização de um sonho

A professora de química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Vânia Zuin já sonhava construir uma casa sustentável antes da determinação.

“Quero um sistema que possa tanto fazer a captação da água de chuva e o reuso dela, captar o máximo possível de energia solar e fazer o aquecimento dessa água, ter ar fresco para que eu não precise investir em colocar ar-condicionado”, disse.

Em **Araraquara**, o empresário Ademir Ramos implantou há três anos um sistema de captação e reuso de água da chuva na indústria de alumínio. Canos de PVC coletam a água das calhas e depositam nas caixas d’água e nas cisternas. Ao todo, são mais de 50 mil litros usados para descarga dos banheiros e limpeza.

Segundo Ramos, a economia é de até R\$ 2 mil por mês. “Fiz primeiro pela necessidade de ajudar o meio ambiente e segundo pela economia que representa para a empresa. São duas coisas que casaram e dentro do projeto que consideramos e realizamos”, disse.



Empresário reaproveita água e diz que economiza até R\$ 2 mil por mês (Foto: Reginaldo Santos/EPTV)