

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA,
CONTABILIDADE E SECRETARIADO EXECUTIVO
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

NATANAEL RUIZ DE ANDRADE

ESCASSEZ DE ÁGUA NO BRASIL: RACIONAMENTO E REÚSO

**Fortaleza – CE
2016**

NATANAEL RUIZ DE ANDRADE

ESCASSEZ DE ÁGUA NO BRASIL: RACIONAMENTO E REÚSO

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Aécio Alves de Oliveira

**Fortaleza – CE
2016**


Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A568e Andrade, Natanael Ruiz de.

Escassez de água no Brasil : racionamento e reúso / Natanael Ruiz de Andrade. – 2016.
38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2016.
Orientação: Prof. Dr. Aécio Alves de Oliveira.

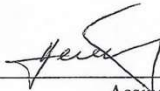
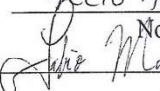
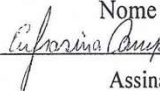
1. Escassez de água. 2. Reúso. 3. racionamento. 4. Gestão . I. Título.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE – FEAAC
---	---

COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS <input type="checkbox"/> 08 - Diurno <input checked="" type="checkbox"/> 09 – Noturno
--

Parecer Final da Defesa da Monografia de Graduação

Nome do (a) Aluno (a): <u>NATANAEL RUIZ DE ANDRADE</u> <small>NOME COMPLETO E LEGÍVEL</small>
Número de Matrícula: <u>0262763</u> Fones: <u>(85) 987071354</u>
Título da Monografia: <u>ESCASSEZ DE ÁGUA NO BRASIL: RACIONAMENTO E REUSO</u>

À Coordenação do Curso de Ciências Econômicas:	
Tendo acompanhado a apresentação da versão final da Monografia acima discriminada, consideramos satisfatório o resultado do trabalho e recomendamos sua aprovação.	
Banca:	Nota:
Orientador (a): <u></u> <small>Assinatura</small> <u>AÉCIO ALVES DE OLIVEIRA</u> <small>Nome legível</small>	1ª. <u>9,0</u>
1º Membro: <u></u> <small>Assinatura</small> <u>FÁBIO MAIA SOBRAL</u> <small>Nome legível</small>	2ª. <u>9,0</u>
2º Membro: <u></u> <small>Assinatura</small> <u>EUFRASINA CAMPELO BORGES M. BARBOSA</u> <small>Nome legível</small>	3ª. <u>9,0</u>
	Média: <u>9,0</u>
Data da Aprovação:	
Fortaleza, <u>18</u> <u>Julho</u> <u>2016</u>	
Visto do Coordenador (a): _____	

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, doador da vida e razão da minha existência.

Aos meus pais José Ítalo de Andrade e Maria Cristina Ruiz de Andrade, com as armas do amor, do incentivo e da paciência, me estimularam na busca pela concretização dos meus ideais, muito obrigado!

A minha esposa Priscila Raabe e aos meus filhos Natanael Filho e Sofia, por me compreenderem e serem a força da minha vida e razão do meu esforço e sucesso, muito obrigado!

Ao meu professor Aécio Alves de Oliveira, por seus ensinamentos e por sua orientação, compreendendo as dificuldades e limitações do seu aluno, muito obrigado!

RESUMO

Atualmente, o Brasil vem passando por um período de chuvas esparsas em algumas regiões, especialmente no Nordeste essa situação se perpetua há 5 anos. Os níveis dos açudes e reservatórios estão muito abaixo de suas capacidades de abastecimento necessário a população. Se não bastasse a falta de chuvas, temos um quadro dramático de desperdícios e degradação da qualidade das águas. Concomitantemente temos uma distribuição populacional inversamente proporcional, territorialmente falando, em relação aos recursos hídricos disponíveis. Níveis compatíveis com a sustentabilidade em curto, médios e longos prazos demandam gestões mais aprimoradas por parte do poder público, elevando a importância dos estudos sobre novas alternativas de uso e descarte de águas, a fim de garantir sua qualidade e perenidade para o consumo humano. Os estudos para a reutilização de águas abordados nessa obra contem soluções básicas, de modo geral, como uso menos nobres, ou mesmo um tratamento simplificado antes da sua reutilização. Os critérios de qualidade para o reuso da água são baseados em requisitos para uso específicos em indústrias, irrigação de lavouras, a irrigação de parques e jardins, campos de futebol, reserva de proteção contra incêndios, gramados, árvores e arbustos decorativos ao longo de avenidas, ambientais e na proteção da saúde pública. O reuso de água surge como instrumento adicional para a gestão dos recursos hídricos, visando a redução da pressão sobre os mananciais de abastecimento, liberando água de melhor qualidade para fins mais nobres.

Palavras Chaves: Reutilização, gestão de água e economia.

ABSTRACT

Currently, Brazil is going through a period of sparse rainfall in some regions, especially in the Northeast this situation is perpetuated 5 years. The levels of the dams and reservoirs are well below their supply capabilities required population. If nothing else the lack of rain, we have a dramatic picture of waste and degradation of water quality. Concomitantly we have an inversely proportional population distribution, territorially speaking, in relation to the available water resources. Levels consistent with sustainable in the short, medium and long term demand managements more enhanced by the government, raising the importance of studies on new alternatives for use and water disposal in order to ensure their quality and longevity for human consumption. The studies for the reuse of water covered in this work contains basic solutions, generally as less noble use, or even a simplified treatment before re-use. The quality criteria for the reuse of water are based on requirements for specific use in industry, irrigation of crops, irrigation of parks and gardens, football fields, fire protection reserve, lawns, trees and decorative bushes along avenues, environmental and public health protection. The water reuse appears as an additional tool for the management of water resources, in order to reduce the pressure on supply sources, releasing water of better quality for more noble purposes.

Key words: Re-use, water management and economics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Foto 1: Utilização de água de reuso na indústria	22
Foto 2: Utilização de água de reuso na indústria de tapeçaria.....	22
Foto 3: Utilização de água de reuso na agricultura.....	24
Foto 4: Utilização de água de reuso na agricultura.....	24
Foto 5: Utilização de água de reuso em jardins e meios urbanos.....	26
Foto 6: Utilização de água de reuso na lavagem de asfalto meio urbano.....	27
Figura 1: Fluxograma do Sistema de Tratamento na ETE.	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Problematização.....	10
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos específicos.....	11
1.3 Relevância do tema e justificativa.....	12
1.4 Metodologia.....	13
2. ÁGUA NO BRASIL E NO MUNDO.....	14
2.1 A quantidade de água no mundo.....	14
2.2 Disponibilidade de água no Brasil.....	15
3. O CONSUMO DE ÁGUA NO BRASIL.....	17
3.1 Consumo Doméstico.....	17
3.2 Consumo na Indústria.....	17
3.3 Consumo na Agricultura.....	18
4. REÚSO DE ÁGUA NO BRASIL.....	19
4.1 Conceito de reúso de água.....	19
4.2 Tipos de reúso.....	19
4.3 Aplicabilidade do reúso de água.....	20
4.4 Tipos de tratamento de água para reúso.....	27
5. LEGISLAÇÃO SOBRE O REÚSO DE ÁGUA NO BRASIL.....	31
6. CONCLUSÃO.....	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

1 - INTRODUÇÃO

Diante das necessidades que estamos passando hoje em dia com a falta de água no país em algumas regiões, principalmente no Nordeste, seja pela falta de chuvas, seja pela poluição de rios, nascentes e afluentes causada pela sociedade. O descarte irregular de detritos tóxicos tanto das indústrias como o doméstico, em mananciais, lagos, rios e afluentes corroboram com a escassez da água potável. Os meios naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados, por isso temos que ter consciência, preocupação e moderação no uso da água, não devendo ser desperdiçada, poluída ou envenenada.

De modo geral, sua utilização deve ser feita de forma consciente e com discernimento, para evitar que se atinja e se chegue a uma situação de esgotamento e deterioração da qualidade dos reservatórios atualmente disponíveis no Brasil. O reuso da água seria, então, a utilização dessa água por duas ou mais vezes, reproduzindo de forma industrial (estações de tratamentos de efluentes e reuso da água), o que ocorre espontaneamente no ciclo natural, com a finalidade de evitar que as indústrias ou grandes condomínios residenciais e comerciais continuem consumindo água potável em atividades em que seu uso é dispensável. Com isso, preserva-se a água potável para o atendimento exclusivo das necessidades que exigem sua pureza e para o consumo humano.

A água reaproveitada pode ser utilizada na geração de energia, na irrigação, na indústria, na lavagem de ruas, nos jardins, na limpeza de monumentos, em sistemas de controle de incêndio, etc. Esse procedimento é feito em vários países do mundo, o reuso planejado da água já é uma solução adotada com sucesso em diversos processos. A necessidade de tratamento cada vez mais sofisticado onera o produto final acabado, motivo pelo qual o reuso e reciclo de água descartada como resíduo pode retornar ao processo, minimizando, por conseguinte os custos aqui citados.

1.1 TEMÁTICA E PROBLEMATIZAÇÃO

Com as constantes mudanças climáticas no planeta causadas pela degradação do meio ambiente, estamos passando por momentos de instabilidade ambiental onde a natureza vem sendo afetada de forma degradante trazendo malefícios para a humanidade.

É constante os noticiários sobre as catástrofes naturais no mundo como, terremotos, tsunamis, tornados, avalanches, enchentes, secas etc.

Com o crescimento acelerado das populações e do desenvolvimento industrial as poucas fontes de água doce disponíveis no mundo estão comprometidas ou correndo risco de acabar.

No Brasil onde se encontra uma das maiores reservas de água doce do mundo, são feitas campanhas para que a população economize água ou sofrerão com o racionamento para que esse bem tão precioso não falte nas nossas residências.

Considerando-se que o reuso de água constitui prática de racionalização, que a escassez está relacionada a aspecto de qualidade e quantidade de água disponível, que são elevados os custos de tratamento de água e que a prática de reuso contribui para a proteção do meio ambiente torna-se necessário estabelecer diretrizes, critérios, padrões de qualidade e procedimentos que regulem a prática de reuso no Brasil.

Com a escassez da água e o crescimento populacional e industrial com um consumo de água irregular, faz-se necessário um programa de reuso de água aonde deverá receber um estudo prévio e bastante criterioso nas questões ambientais, econômicas e tecnológicas, buscando minimizar a escassez e principalmente promover a sustentabilidade de forma que haja água de boa qualidade e em quantidade suficiente para todos, assim como para as futuras gerações.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é mostrar que o reuso de água é um meio viável para preservação do meio ambiente e um caminho para o crescimento autossustentável, mantendo uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população ao mesmo tempo preservando as funções hidrológicas, biológicas dos ecossistemas, adaptando as atividades humanas aos limites da capacidade da natureza.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de alcançar o objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as partes que integram o aproveitamento das águas;
- Verificar a relação de eficiência do sistema de reuso;

- Buscar possíveis variáveis que possam afetar significativamente a qualidade da água.

1.3 RELEVÂNCIA DO TEMA E JUSTIFICATIVA

Estamos vivenciando um problema muito sério que é a escassez de água no Brasil. A falta de água hoje não é uma questão exclusiva de quem mora na região nordeste. Este problema já começou a afetar outras regiões o Sudeste por exemplo, a cidade de São Paulo “volta e meia” tem alguns noticiários sobre a falta de água e o baixo nível dos reservatórios da região. A escassez de água afeta diretamente a nossa economia, a agricultura no âmbito geral sofre grande impacto o resultado é o aumento do preço e a escassez de alguns alimentos.

Outra consequência preocupante é a capacidade de gerar energia elétrica, tendo em vista que tanto para o uso doméstico como para o uso industrial é importantíssima. O Brasil optou produzir eletricidade por meios das hidrelétricas já que seus custos operacionais e de produção são mais baixos que os outros modelos.

A crise no abastecimento não é um assunto isolado, ela afeta o cotidiano das pessoas que estão enfrentando a falta de água em suas casas, mas também afeta a economia brasileira e a sociedade como um todo. A falta de chuvas contribui para a crise no abastecimento de água, mas não é o único vilão dessa história. Existem outros fatores que também impactam na escassez de água, como por exemplo, o crescimento da população, o pouco aproveitamento das águas residuais (esgoto e processos industriais), a poluição dos rios, a devastação das florestas, o consumo desenfreado e o desperdício por parte da população com a falta de agilidade dos órgãos competentes quando há um vazamento na tubulação hidráulica.

Como se já não bastassem todas as dificuldades impostas pela natureza, junta-se a isso, as dificuldades impostas pela população, o grande problema, além dos já apontados, é que nos lugares com grande disponibilidade de água, há uma “cultura de desperdício” vivendo erroneamente como se a água fosse um bem infinito que nunca faltará. Felizmente, essa cultura vem sendo combatida e aos poucos, a população brasileira têm se conscientizado da importância de economizar e encontrar meios de reutilizar a água de maneira mais racional.

Dono do maior potencial hídrico do planeta, o Brasil vem sofrendo com problemas de abastecimento de água em várias regiões. O diagnóstico está no Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, lançado pela Agência Nacional de Águas (ANA). O

levantamento mapeou as tendências de demanda e oferta de água nos 5.565 municípios brasileiros e estimou em R\$ 22 bilhões o total de investimentos necessários para evitar a escassez.

Considerando a disponibilidade hídrica e as condições de infraestrutura dos sistemas de produção e distribuição, os dados gerados até 2015 (ANA), revelam uma tendência de déficit no abastecimento de água em 55% dos municípios, entre eles grandes cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre e o Distrito Federal. O percentual representa 71% da população urbana do país, 125 milhões de pessoas, já considerado o aumento demográfico.

Em Fortaleza a Cagece criou em 18 de novembro de 2015 a tarifa de contingência para os clientes que não economizarem em 10% o consumo de água, O mecanismo, autorizado em novembro pela Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR), tem por objetivo estimular a redução do consumo de água durante período de escassez hídrica. A tarifa passou a vigorar na capital a partir do dia 19 de dezembro de 2015, já na Região Metropolitana de Fortaleza, a tarifa vigorou a partir do dia 20 de dezembro de 2015, vale lembrar que o mecanismo acompanhou uma revisão tarifária extraordinária, no qual foi aplicado um percentual médio ponderado de 12,9% às tarifas da Cagece, de forma não linear, nas categorias e faixas de consumo em todos os municípios operados pela Companhia no estado.

1.4 METODOLOGIA

Metodologia é a exposição detalhada que relata toda ação desenvolvida do trabalho pesquisado. É a explicação de como foi realizada a pesquisa, quais instrumentos foram utilizados e o tempo previsto para a conclusão da pesquisa.

Metodologia é a explicação do tipo de pesquisa, do instrumental utilizado (questionário, entrevista e etc.), do tempo previsto, da equipe de pesquisadores e da divisão do trabalho, das formas de tabulação e tratamento dos dados, enfim de tudo aquilo que se utilizou no trabalho de pesquisa (MARCONI e LAKATOS, 2003).

Método científico é um conjunto de regras básicas para desenvolver uma experiência a fim de produzir novo conhecimento, bem como corrigir e integrar conhecimentos pré-existentes (GIL, 1999).

Para desenvolver o presente trabalho, a metodologia adotada teve como base pesquisas bibliográficas, elaboradas a partir de livros, artigos científicos na temática escassez e reuso da água.

2 - ÁGUA NO BRASIL E NO MUNDO

2.1 A QUANTIDADE DE ÁGUA NO MUNDO

A quantidade de água doce no mundo armazenada em rios e lagos, pronta para o consumo, é suficiente para atender de 6 a 7 vezes o mínimo anual que cada habitante do Planeta precisa, apesar de parecer abundante, esse recurso encontra-se escasso.

Nosso planeta contém um volume fixo de aproximadamente 1,3 bilhões de km³ de água. Deste volume 97,5% é água salgada e 2,5% é água doce, sendo que cerca de 2/3 estão contidos em geleiras, neves, gelos e solos congelados; logo indisponível ao homem. Menos de 1/3 da água doce está disponível e é de fácil acesso estando nas águas superficiais como rios, lagos, umidade do solo e do ar, zonas úmidas, plantas, animais e aquíferos subterrâneos (CLARKE; KING, 2005). Se em termos globais a água doce é suficiente para todos, sua distribuição é irregular no território. Os fluxos estão concentrados nas regiões intertropicais, que possuem 50% do escoamento das águas. Nas zonas temperadas, estão 48%, e nas zonas áridas e semiáridas, apenas 2%. Além disso, as demandas de uso também são diferentes, sendo maiores nos países desenvolvidos.

Segundo a Agenda 21, Capítulo 18, os recursos de água doce constituem um componente essencial da hidrosfera da Terra e parte indispensável de todos os ecossistemas terrestres. A mudança climática global e a poluição atmosférica também podem ter um impacto sobre os recursos de água doce e sua disponibilidade para a humanidade.

O cenário de escassez se deve não apenas à irregularidade na distribuição da água e ao aumento das demandas, o que muitas vezes pode gerar conflitos de uso, mas também ao fato de que, nos últimos 50 anos, a degradação da qualidade da água aumentou em níveis alarmantes. Atualmente, grandes centros urbanos, industriais e áreas de desenvolvimento agrícola com grande uso de adubos químicos e agrotóxicos já enfrentam a falta de qualidade da água, o que pode gerar graves problemas de saúde pública.

Segundo a Agência Nacional das Águas - ANA, em um dos Componentes da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil - GEO BRASIL (2007) a distribuição da água doce superficial no mundo ocorre da seguinte forma: as

Américas possuem 46% do total (12% é pertence ao Brasil), a Europa 7%, a Austrália e Oceania 6%, a Ásia 32%, a África 9%. Os recursos hídricos renováveis internos podem ser classificados em vazões anuais per capita. Através dessa classificação verifica-se que mais de um terço da população mundial não dispõe de água.

2.2 DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO BRASIL

As mais extensas bacias hidrográficas do mundo estão em território brasileiro, mas muitas delas ficam muito distantes dos centros populacionais e industriais, por isso ocorre uma demanda de água em quantidade e qualidade cada vez maior.

Embora o Brasil seja o primeiro país em disponibilidade hídrica em rios do mundo, a poluição e o uso inadequado comprometem esse recurso em várias regiões do País. O Brasil concentra em torno de 12% da água doce do mundo disponível em rios e abriga o maior rio em extensão e volume do planeta, o Amazonas.

Além disso, mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas abundantes durante o ano e as condições climáticas e geológicas propiciam a formação de uma extensa e densa rede de rios, com exceção do Semiárido, onde os rios são pobres e temporários. Essa água, no entanto, é distribuída de forma irregular, apesar da abundância em termos gerais. A Amazônia, onde estão as mais baixas concentrações populacionais, possui 78% da água superficial.

Enquanto isso, no Sudeste, essa relação se inverte, a maior concentração populacional do País tem disponível 6% do total da água, mesmo na área de incidência do Semiárido (10% do território brasileiro, quase metade dos estados do Nordeste), não existe uma região homogênea. Há diversos pontos onde a água é permanente, indicando que existem opções para solucionar problemas socioambientais atribuídos à seca.

O Brasil se encontra em posição privilegiada, sendo considerado rico em termos de vazão média por habitante, porém essa vazão apresenta uma grande variação temporal e espacial. (GEO Brasil, 2007)

Um exemplo da variação de vazão média por habitante ocorre no semiárido brasileiro caracterizado pela escassez de recursos hídricos, com precipitação média anual de 900 mm, chegando próxima a 400 mm no interior da Paraíba. (GEO Brasil, 2007)

Outro exemplo dessa variação encontra-se na Região Hidrográfica Amazônica a qual detêm 74% dos recursos hídricos superficiais para suprir apenas 5% da população brasileira que nela se concentra. (GEO Brasil, 2007)

Assim também ocorre com a Região Sudeste, onde se localiza 42,73% da população brasileira para abastecer com somente 6,0% dos recursos hídricos superficiais que possui (MACÊDO, 2007).

Comparando os recursos hídricos disponíveis com a distribuição geográfica da população brasileira, observa-se a gravidade da situação das regiões nordeste e sudeste. A região nordeste demanda implantação de estratégias de convivência com o semiárido baseadas em tecnologias poupadoras de água como: coleta, armazenamento (pode ser em tanques de pedra ou cisterna calçadão) e manejo da água da chuva; implantação de barragens subterrâneas e construção de pequenos barramentos (barraginhas).

O aumento da demanda por água, somado ao crescimento das cidades, à impermeabilização dos solos, à degradação da capacidade produtiva dos mananciais, à contaminação das águas e ao desperdício conduzem a um quadro preocupante em relação à sustentabilidade do abastecimento público (BRASIL, 2006).

Em decorrência de uma má gestão dos recursos hídricos hoje temos problemas relacionado com a distribuição de água por fatores naturais e na maioria deles por ações mal planejadas. É um costume antigo dos brasileiros de utilizar os recursos de água disponíveis da forma errônea.

Hoje não só o Brasil, mas o mundo está em alerta com relação à falta de água. Tendo em vista a degradação da natureza causada pelo homem e a falta de consciência no consumo excessivo de um dos bens mais preciosos de nossa existência a água. Se todos fizerem sua parte em economizar ou usar a água só o necessário podemos adiar um pouco esse problema, mas os governantes têm que buscar medidas protetivas para solucionar esse problema de falta de água.

3 - O CONSUMO DE ÁGUA NO BRASIL

3.1 Consumo Doméstico

Apesar de o Brasil possuir a maior reserva de água doce no mundo, não significa dizer que está isento de problemas referente a escassez de água. Esse problema esta se evidenciando a cada dia através da má distribuição desse recurso, o desperdício, o aumento populacional e as poluições causadas pelo homem nos rios e lagos.

A água para uso doméstico pode ser utilizada em diferentes utilizações: para bebida, preparo de alimentos, lavagem de roupas, higiene pessoal, limpeza em geral, rega de jardins, piscinas, lavagem de carros, etc. (TSUTIYA, 2006).

O consumo doméstico de água varia muito conforme o país em estudo. O padrão típico em um país industrializado no ano de 2003 é o seguinte: 30% descarga em vaso sanitário, 5% limpeza, 10% cozinha e água de beber, 20% lavagem de roupa e 35% higiene pessoal. (CLARKE; KING, 2005).

No consumo doméstico, a água deve possuir uma qualidade adequada para o consumo humano. As fontes de captação de águas são basicamente duas: água subterrânea captada através de poços e água de rio, lagos, represas, captadas através de bombas. Conforme (COSTA 2007), no Brasil o padrão de água para o consumo humano é estabelecido pelo o Ministério da Saúde, por meio da portaria N° 1469, de 29 de dezembro de 2000.

3.2 Consumo na Indústria

O setor industrial é um grande consumidor de água, no atual cenário mundial, os países considerados emergentes estão industrializando cada vez mais, ou seja, a demanda por água ainda irá aumentar. O crescimento industrial pode gerar problemas referente a falta de água. O volume necessário de água, assim como a qualidade exigida, depende do tipo de atividade desenvolvida pela indústria. (MATSURAMA, 2007).

O uso eficiente da água, abrangendo o componente de reuso, conduz ao alcance de outros objetivos intangíveis, tais como, a melhoria da imagem da indústria através da otimização dos recursos com a redução dos impactos ambientais negativos contribuindo, assim, para a sustentabilidade de uma atividade (LOBO, 2004).

3.3 Consumo na Agricultura

Na agricultura, a maior utilização de água está concentrada na irrigação, em áreas onde o solo é seco, ou em lugares os quais apresentam períodos de estiagem, é essencial o emprego da irrigação para se conseguir uma boa atividade agrícola. Existem equipamentos que minimizam o desperdício de água durante a irrigação, o qual utiliza o volume exato de água para determinada área a ser irrigada. Entretanto tal tecnologia não é popular entre os produtores rurais, além de muitos agricultores, ainda confundirem o excesso de água com a qualidade da produtividade agrícola (COSTA, 2007).

A Agência Nacional de Águas (ANA) informa que a irrigação é em disparado a maior usuária de água no Brasil, com uma área irrigável de aproximadamente 29,6 milhões de hectares. A vazão consumida total no Brasil é de 1.212 m³. Desse valor, 72% corresponde ao ramo de irrigação na agricultura. Os dados são da Agência Nacional de Águas (ANA) em relatório de 2012.

O reuso de água para irrigação surge como alternativa para aumentar a oferta de água, garantindo economia do recurso e racionalização do uso desse bem. Diversos países já utilizam essa tecnologia e possuem regulamentação específica na temática.

O uso da água de maneira mais eficiente protege o meio ambiente, economiza energia, reduz os investimentos em infraestrutura, ocasionando melhoria dos processos urbanos, industriais e agrícolas. O uso eficiente da água representa uma efetiva economia para consumidores, empresas e a sociedade de um modo geral. Esses usos podem ser perfeitamente cobertos pelo reuso ou por água reciclada.

Alguns fatores devem ser considerados em um programa de reuso da água:

- Identificação de oportunidades em reusar a água.
- A determinação da qualidade mínima da água necessária para o uso em questão.
- Identificação das fontes de água que satisfazem às exigências de qualidade da água.
- Determinação de como a água pode ser transportada ao novo uso

4 - REÚSO DE ÁGUA NO BRASIL

4.1 Conceito de reuso de água

Entende-se por reuso de água é construir uma pequena estação de tratamento de água de uso de banho e pias para reutilização como descargas, lavagens de piso, jardinagem e outros.

O reuso de água subtende uma tecnologia desenvolvida em maior ou menor grau, dependendo dos fins a que se destina a água e de como ela tenha sido usada anteriormente (Mancuso; Santos, 2003, p. 23).

Reuso de água é o aproveitamento de água previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original. Pode ser direto ou indireto, bem como decorrer de ações planejadas ou não planejadas (Lavrador, 1987).

Considerando-se que o reuso de água constitui prática de racionalização, que a escassez está relacionada a aspectos de qualidade e quantidade de água, que são elevados os custos de tratamento de água e que a prática de reuso contribui para a proteção do meio ambiente, torna-se presente estabelecer diretrizes, critérios, padrões de qualidade e procedimentos que regulem a prática de reuso no Brasil (DOMINGUES, 2005).

Conforme vimos nos conceitos acima, o quanto é importante sabermos reutilizar a água que pensamos que não tem mais utilidade para nós, ou seja, a água do banho poderíamos fazer uma cisterna para armazená-la ao invés de ser jogada no esgoto. Com essa água poderíamos lavar a calçada, aguar o jardim e muito mais.

No tópico seguinte abordaremos os tipos de reuso, que podem ser diretos ou indiretos, planejados ou não planejados.

4.2 Tipos de Reuso

- Reuso indireto não planejado de água: ocorre quando a água, já utilizada uma ou mais vezes em alguma atividade humana, é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada a jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada. Nesse caso, o reuso da água é um subproduto não intencional da descarga de montante. Após sua descarga no meio ambiente, o efluente será diluído e sujeito a processos como autodepuração, sedimentação, entre outros, além de eventuais misturas com outros despejos advindos de diferentes atividades humanas.

- Reuso planejado de água: ocorre quando o reuso é resultado de uma ação humana consciente, adiante do ponto de descarga do efluente a ser usado de forma direta ou indireta. O reuso planejado das águas pressupõe a existência de um sistema de tratamento de efluentes que atenda aos padrões de qualidade requeridos pelo novo uso que se deseja fazer da água. O reuso planejado também pode ser denominado “reuso internacional da água”.
- Reuso indireto planejado de água: ocorre quando os efluentes, depois de convenientemente tratados, são descarregados de forma planejada nos corpos d'água superficiais ou subterrâneos, para serem utilizados a jusante em sua forma diluída e de maneira controlada, no intuito de algum uso benéfico.
- Reciclagem de água: é o reuso interno da água, antes de sua descarga em um sistema geral de tratamento ou outro local de disposição, para servir como fonte suplementar de abastecimento do uso original. É um caso particular do reuso direto.

Teceremos em seguida um breve comentário sobre a aplicabilidade do reuso de água na indústria, agricultura e doméstico.

4.3 Aplicabilidade do Reuso de água

Na Indústria

De acordo com os estudos realizados sabemos que a indústria é o segundo maior consumidor de água, e depois que as indústrias transformam suas matérias primas em produtos acabados seus resíduos eram jogados ou descartados de forma irregular causando grandes impactos ambientais. Hoje em dia os empresários cientes da escassez de água e a conscientização de proteger o meio ambiente estão fazendo o reuso das águas de forma que não falte para as suas atividades e não possa poluir os rios, lagos e afluentes.

Segundo Mancuso e Santos (2003), o reuso para fins industriais pode ser visualizado sob diversos aspectos, conforme as possibilidades existentes no contexto interno ou externo às indústrias. Uma classificação arbitrária e auxiliar dessas modalidades pode ser a seguinte:

Reuso macro externo: pode ser utilizada após passar por um sistema de tratamento adicional, necessário para atender novos padrões de qualidade, mais os de adução e distribuição de efluentes, deve ser técnica e financeiramente viabilizado. Geralmente a grande demanda industrial está associada à água de reposição em torres de resfriamento, que corresponde a demandas elevadas, facilitando a viabilização do empreendimento. Os usos industriais se concentram basicamente em:

- Torres de resfriamento;
- Caldeiras
- Lavagem de peças e equipamentos, principalmente nas indústrias mecânicas e metalúrgica;
- Irrigação de áreas verdes de instalações industriais, lavagens de pisos e veículos;
- Processos industriais.

Reuso macro interno: esse sistema nada mais é que reutilizar o efluente produzido pela própria indústria, consiste em efetuar a reciclagem de efluentes de quaisquer processos industriais, nos próprios processos nos quais são gerados, ou outros processos que se desenvolvem em sequência e que suportam qualidade compatível com o efluente em consideração.

A indústria que tiver um projeto de reuso de efluente e que é utilizado de forma correta terá alguns benefícios, (COSTA, 2007), Maximização de eficiência na utilização dos recursos hídricos; Benefícios referentes a imagem ambiental da empresa adoção de postura pro ativa com o meio ambiente; Garantia na qualidade da água tratada; Viabilização de um sistema fechado, com descarte mínimo de efluentes; Credenciamento da empresa para futuros processos de certificação ambiental, ISO 14000; Independência do sistema público e de suas instabilidades.



Foto 1 - utilização de água de reuso na indústria

Fonte Internet - <http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=14879>



Foto 2 - utilização de água de reuso na indústria de tapeçaria

Fonte Internet - <http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=14822>

Na Agricultura

Como já foi apontado a demanda atual de água para o setor agrícola brasileiro representa, atualmente, 70% do uso consumptivo total, com forte tendência para chegar a 80% até o final desta década. Portanto, ante o significado que essas grandes vazões assumem, em termos de gestão de nossos hídricos, é de extrema importância que se atribua prioridade para institucionalizar, promover e regulamentar o reuso para fins agrícolas, em âmbito nacional.

Durante as duas últimas décadas, o uso de esgotos para irrigação de culturas aumentou significativamente, em razão dos seguintes fatores:

- Dificuldade crescente de identificar fontes alternativas de água para irrigação;
- Custo elevado de fertilização;
- A segurança de que os riscos de saúde pública e impactos sobre o solo são mínimos, se as precauções adequadas são efetivamente tomadas;
- A aceitação sociocultural da prática do reuso agrícola;
- O reconhecimento, pelos órgãos gestores de recursos hídricos, do valor intrínseco da prática.

A aplicação de esgotos no solo é uma forma efetiva de controle da poluição e uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica em regiões áridas e semiáridas. Os maiores benefícios dessa forma de reuso são os associados aos aspectos econômicos, ambientais e de saúde pública.

Sistemas de reuso de água para fins agrícolas adequadamente planejado e administrados, proporcionam melhorias ambientais e melhorias de condições de saúde, entre as quais:

- Minimização das descargas de esgotos em corpo de água;
- Preservação dos recursos subterrâneos, principalmente em áreas onde a utilização excessiva de aquíferos provoca intrusão de cunha salina ou substância de terrenos;
- Permite a conservação do solo, pela acumulação de húmus, e aumenta a resistência à erosão;
- Aumenta a concentração de matéria orgânica do solo, possibilitando maior retenção de água;

- Contribui, principalmente em áreas carentes, para o aumento da produção de alimentos, elevando, assim, os níveis de saúde, qualidade de vida e condições sociais de populações associadas aos esquemas de reuso.



Foto 3 - utilização de água de reuso na agricultura

Fonte Internet - <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/agua-reuso-na-agricultura.htm>



Foto 4 - utilização de água de reuso na agricultura

Fonte Internet - <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/agua-reuso-na-agricultura.htm>

No meio urbano ou doméstico

O desenvolvimento das cidades brasileiras tem um bom planejamento ambiental e hídrico com isso os abastecimentos de água para as residências são excelentes. Com o crescimento populacional a falta de chuvas, vem trazendo grandes preocupações para os gestores com relação ao abastecimento de água para as residências. Em algumas cidades a população ficam dias sem água para o consumo.

No setor urbano, o potencial de reuso de efluentes é muito amplo e diversificado. De forma geral os esgotos podem ser utilizados para fins potáveis e não potáveis.

Para fins potáveis

O reuso neste caso não é recomendado devido a presença de organismos patogênicos, metais pesados e compostos orgânicos sintéticos na grande maioria dos efluentes disponíveis. Vale ressaltar que o custo para esse sistema de tratamento é muito alto, ficando economicamente inviável para o abastecimento público.

De qualquer maneira, a prática de reuso urbano para fins potáveis só poderá ser considerada garantindo-se a operação de tratamento e distribuição e de vigilância sanitária adequados e obedecendo, estritamente, aos seguintes critérios básicos: empregar unicamente sistema de reuso indireto; utilizar exclusivamente esgotos domésticos; empregar barreiras múltiplas nos sistemas de tratamento; adquirir aceitação pública e assumir as responsabilidades pelo empreendimento.

Para fins não potáveis

Os usos urbanos não potáveis envolvem riscos menores e devem ser considerados como a primeira opção de reuso na área urbana. Entretanto, cuidados especiais devem ser tomados quando ocorrer contato direto do público com gramados de parques, jardins, hotéis, áreas turísticas e campos de esporte. Os maiores potenciais de reuso são os que empregam esgotos tratados para:

- Irrigação de parques e jardins públicos, centros esportivos, campos de futebol, quadras de golfe, jardins de escolas e universidades, gramados, arvores e arbustos decorativos ao longo de avenidas e rodovias;

- Irrigação de áreas ajardinadas ao redor de edifícios públicos, residenciais e industriais;
- Reserva de proteção contra incêndio;
- Sistema decorativos aquáticos, tais como fontes e chafarizes, espelhos e queda d'água;
- Descarga sanitária em banheiros públicos e em edifícios comerciais e industriais;
- Lavagem de trens e ônibus;
- Controle de poeira em obras de execução de aterros, terraplanagem etc.
- Construção civil, incluindo preparação e concreto, e para estabelecer umidade ótima em compactação de solos.

Os problemas associados ao reuso urbano não potável são, principalmente, os custos elevados de sistemas duplos de distribuição, dificuldades operacionais e riscos potenciais de ocorrência de conexões cruzadas. Os custos, entretanto, devem ser considerados em relação aos benefícios de conservar água potável e de, eventualmente, adiar ou eliminar a necessidade de desenvolvimento de novos mananciais para abastecimento público.



Foto 5 - utilização de água de reuso no meio urbano aguçando o jardim

Fonte Internet - www.pensamentoverde.com.br



Foto 6 - utilização de água de reuso no meio urbano lavando o asfalto

Fonte Internet - <http://www.noticiasdeurucui.com.br/noticias/oleo-diesel-derramado-por-caminhao-causa-impacto-ambiental-em-manoel-emidio-6393.html>

4.4 Tipos de Tratamentos da Água

As etapas do tratamento de água adequam o efluente a sua nova utilização. O tipo de tratamento de água necessário é definido com base nas características do efluente disponível e dos requisitos de qualidade exigidos para o uso.

É importante manter o rigoroso controle de qualidade da água tratada, principalmente se esta água for reutilizada na indústria de alimentos. Conforme (MATSURAMA 2007 e FRANCO 2007), temos as seguintes técnicas:

- **Filtração:** remove partículas através da passagem de água por areia ou outro meio poroso. Adsorção em carvão ativado: Os contaminantes são fisicamente absorvidos na superfície do carvão, remove amônia nitrogenada e voláteis orgânicos;
- **Sedimentação:** sedimentação por gravidade de substancia particulada, flocos químicos e precipitação;
- **Coagulação e Floculação Química:** usa sais de ferro ou alumínio polieletrólitos e/ou orgânico para promover desestabilização das partículas coloides do esgoto recuperado e precipitado de fósforo;

- **Tratamento Aeróbio Biológico:** metabolismo biológico de esgoto através de micro-organismos em uma bacia de aeração ou processo de biofilme. Remove matéria orgânica suspensa ou dissolvida de esgoto;
- **Troca Iônica:** troca íons entre resina de troca e água, usando um fluxo através de reator. Eficaz na remoção de cátions como cálcio, magnésio, ferro e ânions, como nitrato;
- **Microfiltração, Nano filtração, Ultra filtração:** remoção de colóides, cistos de mineral, molécula e micro-organismo da água;
- **Osmose reversa:** sistema de membrana para separar íons de solução baseados no diferencial da pressão osmótica reversa. Remove sais dissolvidos e íons minerais de solução, além de ser eficiente na remoção de partículas;
- **Outros como:** evaporação, incineração de líquido, imobilização etc.

Esse mesmo controle de qualidade segue para todos os tipos de reuso, veremos agora o tratamento para a reutilização na indústria têxtil. Segundo (MANCUSO; SANTOS, 2003), conforme as técnicas abaixo:

- **Tratamento preliminar:** é feito pelo gradeamento com espaçamento de 1 cm, que remove cerca de 700 m³/mês de sólidos grosseiros e pelas duas unidades de caixa de areia que removem 2 m³/mês de material sedimentado.
- **Tratamento primário:** ocorre num decantador primário retangular com 2,5 horas de tempo de detenção e remoção de lodo de fundo por descarga hidráulica, encaminhada ao adensador.
- **Tratamento secundário:** existem dois processos de tratamento biológico, em nível secundário, que operam em paralelo.

Processo 1: lodos ativados – o tratamento secundário remove 96% da DBO afluente. Consiste de tanques de aeração com três unidades de 209 m³ e aeração por ar difuso seguido por decantador secundário com volume útil de 217 m³. O sistema pode funcionar em paralelo ou em série e conta com dosadores de Na₂CO₃ (carbonato de sódio) para neutralização do pH.

Processo 2: reator anaeróbico de fluxo ascendente (RAFA), aeração e filtro biológico, com desnitrificação – o reator anaeróbico aproveita as antigas instalações de um tanque Imhoff, que operou na estação. A produção de gás desse reator é destinada à queima, em instalação própria. O lodo produzido no processo 1. O efluente do reator anaeróbico é conduzido a tanque anóxico 20 m³ de capacidade, onde um leito de pedra proporciona desnitrificação complementar à conseguida na aeração.

O tanque de aeração de 20 m³ conta com difusores de fundo, sendo seguido pelos filtros biológicos de alta taxa, 600 m³ de volume, leito de pedra de 2 m, altura total de 4 m e braço distribuidor girando a 6 rpm.

A razão de recirculação para tanques anóxico é de 50%.

- **Tratamento físico químico:** consiste na adição de polímeros e cloro nos efluentes dos dois processos. Em seguida, esses efluentes são conduzidos a um tanque de desinfecção e sedimentação e a um reservatório de água de reuso, de onde é recalado para o consumo industrial.
- **Tratamentos dos sólidos:** os lodos gerados nos decantadores, no RAFA e nos tanques de aeração e desinfecção são tratados no adensador e digestor, à razão de, aproximadamente, 3 m³ de lodo descartado por semana.

Esses tipos de tratamentos são importantes, pois se água de reuso não tiver o tratamento adequado para a sua reutilização, as pessoas, animais e vegetação poderão se contaminar. Por isso não se pode fazer o reuso de água de qualquer jeito, no reuso da indústria, agricultura e doméstica ou urbana, a água tem que ser tratada conforme suas necessidades.

A figura 1 apresenta o esquema do sistema de tratamento de água adotado.

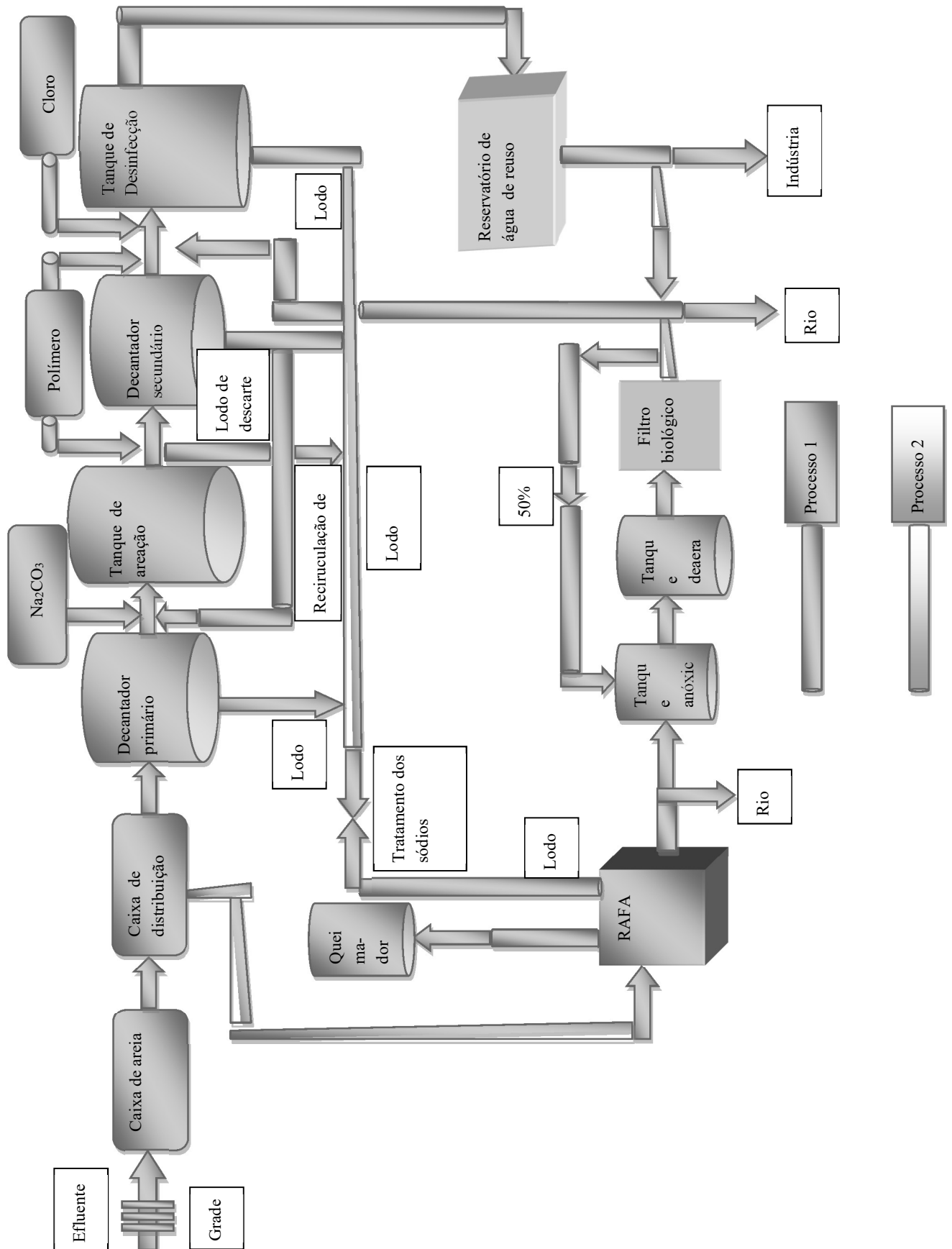


Figura 1: Fluxograma do Sistema de Tratamento na ETE
 Fonte: (Mancuso e Santos, 2003, p. 483).

5 - LEGISLAÇÃO SOBRE O REUSO DE ÁGUA NO BRASIL

A legislação no Brasil defende o recurso da água quanto ao uso, competências e adequações quanto ao uso de nível federal e estadual. O intuito do legislador é prover a proteção e distribuição do recurso conforme a sua importância.

A política das águas no Brasil, (MANCUSO; SANTOS, 2003), embora a água seja um recurso natural renovável, a consciência de sua escassez como fonte de manutenção da vida, seja nas atividades produtivas, agropastoris e até mesmo para o abastecimento público das populações, tem levado os países a tratarem seus recursos hídricos como se não fossem renováveis, institucionalizando e sistematizando políticas para sua utilização e descarte.

Não há lei que especifique o reuso de água no Brasil, (FRANCO 2007), contudo as leis existentes incentivam a conservação da água, bem como seu uso racional, e o reuso de efluentes tem esse objetivo. A Lei Federal nº 9433/97, foi promulgada em 8 de janeiro de 1997 e instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÃO Nº. 54, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2005 – Estabelece critérios gerais para reuso de água potável. (Publicada no DOU em 09/03/06) estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso de água não potável de água, e dá outras providências.

O CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS-CNRH, no uso das competências que lhe são conferidas pelas Leis nos 9.433, de 8 de janeiro de 1997 e 9.984, de 17 de julho de 2000, e pelo Decreto no 4.613, de 11 de março de 2003. Considerando que a Lei no 9.433, de 1997, que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos SINGREH, dá ênfase ao uso sustentável da água.

Considerando a Década Brasileira da Água, instituída pelo Decreto de 22 de março de 2005, cujos objetivos são promover e intensificar a formulação e implementação de políticas, programas e projetos relativos ao gerenciamento e uso sustentável da água. Considerando a diretriz adotada pelo Conselho Econômico e Social da Organização das Nações Unidas-ONU, segundo a qual, a não ser que haja grande disponibilidade, nenhuma água de boa qualidade deverá ser utilizada em atividades que tolerem águas de qualidade inferior.

Considerando que o reuso de água se constitui em prática de racionalização e de conservação de recursos hídricos, conforme princípios estabelecidos na Agenda 21,

podendo tal prática ser utilizada como instrumento para regular a oferta e a demanda de recursos hídricos, considerando a escassez de recursos hídricos observada em certas regiões do território nacional, a qual está relacionada aos aspectos de quantidade e de qualidade.

Considerando a elevação dos custos de tratamento de água em função da degradação de mananciais, considerando que a prática de reuso de água reduz a descarga de poluentes em corpos receptores, conservando os recursos hídricos para o abastecimento público e outros usos mais exigentes quanto à qualidade e considerando que a prática de reuso de água reduz os custos associados à poluição e contribui para a proteção do meio ambiente e da saúde pública, resolve:

Art. 1º Estabelecer modalidades, diretrizes e critérios gerais que regulamentem e estimulem a prática de reuso direto não potável de água em todo território nacional;

Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I – Água residual: esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não;

II – Reuso de água: utilização de águas residuais;

III – água de reuso: águas residuais, que se encontram dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas;

IV – Reuso direto de água: uso planejado de água de reuso, conduzida ao local de utilização, sem lançamento ou diluição prévia em corpos hídricos superficiais ou subterrâneo;

V – Produtor de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que produz água de reuso;

VI – Distribuidor de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que distribui água de reuso;

VII – usuário de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que utiliza água de reuso.

Art. 3º O reuso direto não potável de água, para efeito desta Resolução, abrange as seguintes modalidades:

I – Reuso para fins urbanos: utilização de água de reuso para fins de irrigações, paisagística, Lavagem paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações, combate a incêndio, dentro da área urbana;

II – Reuso para fins agrícolas e florestais: aplicação de água de reuso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas;

III – reuso para fins ambientais: utilização de água de reuso para implantação de projetos de recuperação do meio ambiente;

VI – Reuso para fins industriais: utilização de água de reuso em processos, atividades e operações industriais;

V – Reuso na aquicultura: utilização de água de reuso para a criação de animais ou cultivo de vegetais aquáticos. § 1º As modalidades de reuso não são mutuamente excludentes, podendo mais de uma delas ser empregada simultaneamente em uma mesma área. § 2º As diretrizes, critérios e parâmetros específicos para as modalidades de reuso nos incisos deste artigo serão estabelecidos pelos órgãos competentes;

Art. 4º Os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH, no âmbito de suas respectivas competências, avaliarão os efeitos sobre os corpos hídricos decorrentes da prática de reuso, devendo estabelecer instrumentos regulatórios e de incentivo para as diversas modalidades de reuso;

Art. 5º Caso a atividade de reuso implique alteração das condições das outorgas vigente, o outorgado deverá solicitar à autoridade competente retificação da outorga de direito de uso de recursos hídricos de modo a compatibilizá-la com estas alterações;

Art. 6º Os Planos de recursos Hídricos, observado exposto no art. 7º, inciso IV, da Lei nº 9.433 de 1977, deverão contemplar, entre os estudos e alternativas, a utilização de águas de reuso e seu efeito sobre a disponibilidade hídrica;

Art. 7º Os Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos deverão incorporar, organizar e tornar disponíveis as informações sobre as práticas de reuso necessárias para o gerenciamento dos recursos hídricos;

Art. 8º Os Comitês de Bacia Hidrográfica deverão:

I – Considerar, na proposição dos mecanismos de cobrança e aplicação dos recursos da cobrança, a criação de incentivos para a prática de reuso;

II – Integrar, no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, a prática de reuso com as ações de saneamento ambiental e de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. Parágrafo único. Nos casos onde não houver Comitês de Bacia Hidrográfica instalados, a responsabilidade caberá ao respectivo órgão gestor de recursos hídricos, em conformidade com o previsto na legislação pertinente;

Art. 9º A atividade de reuso de água deverá ser informada, quando requerida, ao órgão gestor de recursos hídricos, para fins de cadastro, devendo completar, no mínimo:

- I – Identificação do produtor, distribuidor ou usuário;
- II – Localização geográfica da origem e destinação da água de reuso;
- III – especificação da finalidade da produção e do reuso da água;
- IV – vazão E volume diário de água de reuso produzida, distribuída ou utilizada.

Art. 10º Deverão ser incentivados e promovidos programas de capacitação, mobilização social e informação quanto a sustentabilidade do reuso em especial os aspectos sanitários e ambientais.

Art. 11º O disposto nesta Resolução não exime o produtor, o distribuidor e o usuário da água de reuso direto não potável da respectiva licença ambiental.

Art. 12º Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Com a criação de várias legislações, o Brasil vem estabelecer o regime jurídico das águas, que dispõe sua classificação e utilização dos recursos hídricos e fixando as limitações administrativas de interesse público.

A legislação vem estimular direta ou indiretamente o reuso de água, esgotos ou efluentes, como forma de racionalizar o reaproveitamento dos recursos hídricos, buscando a redução de sua demanda.

De acordo com a lei que disciplina a Política Nacional de Recursos Hídricos, jamais poderia deixar de enfatizar a necessidade de racionalizar água como forma de garantir o abastecimento para as futuras gerações.

6 - CONCLUSÃO

Ressalta-se que a pesquisa apresentada não está limitada somente a estas informações ao avaliarmos tudo o que foi dito a respeito da necessidade de se preservar a água, podemos concluir que o reaproveitamento da água, não somente a pluvial, mas também das águas servidas, representa uma alternativa eficiente e econômica no combate ao desperdício.

A água é um elemento fundamental à vida, seus múltiplos usos são indispensáveis para as atividades humanas, onde se destacam, entre outros, o abastecimento público, industrial, irrigação agrícola e a produção de energia elétrica. A crescente expansão demográfica e industrial observada nas últimas décadas trouxe como consequências o comprometimento da qualidade e quantidade das águas dos mananciais quer sejam de superfícies ou subterrâneos.

A falta de consciência da humanidade não só no uso de água, mas na degradação do meio ambiente fez com que chegássemos a essa possibilidade da escassez de água no planeta. O Brasil é o país com a maior capacidade de água doce do mundo, por esse motivo a população não se preocupava com o consumo excessivo e o desperdício desse bem tão precioso que é a água.

Ao longo do tempo esse problema só vem aumentando e outros fatores contribuíam ainda mais para o agravamento da falta de água no Brasil. A displicência dos nossos governantes, a falta de planejamentos e recursos financeiros, a impossibilidade da aplicação de medidas preventivas e corretivas para reverter esta situação. As projeções feitas para os próximos anos reforçam a necessidade de buscar alternativas para amenizar esse problema que afeta a todos.

Neste caso se faz necessário Políticas Públicas e um melhor gerenciamento dos recursos hídricos em nosso país melhorando a manutenção e fiscalização da do consumo de água, se o problema de escassez já existe em várias regiões do Brasil.

O país nos últimos anos vem tomando medidas para impedir esse futuro trágico que é a falta de água para a população. Foi criada a Agência Nacional de Águas, a transposição do Rio São Francisco, adoção de técnicas de reuso de água e a construção de infraestrutura de saneamento, já que a maior parte dos esgotos são despejados nos rios, lagos e mares sem nenhum tipo de tratamento, por esse motivo os rios, lagos e mares estão poluídos e impróprios para banhos, pescas entre outros.

Pressionadas pela legislação cada vez mais restritiva, pela pressão do mercado consumidor e pela necessidade em se adaptar ao mundo globalizado, as organizações vêm

investindo cada vez mais no reciclo de água, que se revela como uma forma de reduzir custos, ganhar produtividade e minimizar os impactos ambientais decorrentes da sua utilização desordenada

Os benefícios do reuso devem ser informados à população para que ela reflita sobre os desdobramentos na economia tanto da matéria-prima quanto dos recursos financeiros, uma vez que a água reciclada costuma apresentar alguma turbidez o que não chega a comprometer o seu uso, mas sempre causa estranheza ao usuário que não está acostumado a ela.

O objetivo principal desse trabalho foi contemplado ao apresentar a importância do uso racional e como devemos fazer o reuso de água para o alcance otimizado dos resultados. Os objetivos específicos foram alcançados mediante a contemplação do objetivo geral, pois se utilizaram de alguns seguimentos como: utilizar água só o necessário, evitar o desperdício e armazenar água em cisternas.

Conclui-se que devido à grande expansão urbanística, a industrialização, a agricultura e a produção de energia elétrica, passou a exigir uma grande quantidade de água. Com o aumento do consumo de água, a limitação dos recursos hídricos, os prejuízos causados pelo excessivo uso de água que exige um planejamento bem feito pelos órgãos governamentais, Federais e Estaduais, visando técnicas de melhorias nos recursos hídricos.

Além das responsabilidades públicas, cada cidadão tem o direito de usufruir da água, mas o dever de preservá-la, utilizando-a de maneira consciente, sem desperdícios, assim dando o valor devido à água.

7 - REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2009 / Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA, 2009. 204 p

BERNARDI, C.C. **Reuso de água para irrigação**, 2003. Monografia (Pós-Graduação), Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada, Fundação Getúlio Vargas, Brasília-DF.

BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos/Ministério do Meio Ambiente – **Água: Manual de Uso**. Brasília – DF, 2006.

COSTA, Regina Helena P.G. **In Reuso da água: conceitos, teoria e prática**. TELLES, Dirceu D Alckmin e COSTA, Regina Helena P.G (Coord.). 1ª.ed. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

CLARK, Robin; KING, Jannet. **O Atlas da água**. São Paulo: Publifolha, 2005.

FRANCO, Max Joel Mucha. **Aplicação de metodologia de APPCC – análise de perigo e pontos críticos de controle – como ferramenta para reuso de água na indústria: modelo para aroma e essências**. 2007. 100 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LAVRADOR, J. **Contribuição para o entendimento do Reuso Planejado de Água e Algumas Considerações sobre suas Possibilidades no Brasil**. São Paulo, 1987. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

LOBO, L.P. **Análise Comparativa dos Processos de Filtração em Membranas e Clarificação Físico-Química para Reuso de Água na Indústria**, 2004. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. **Águas & Águas/ Jorge Antônio Barros Macedo** – Belo Horizonte – MG: CRQ-MG, 2007. 1027p.

MANCUSO, P. C. S, SANTOS, H. F. **Reuso de Água**. Barueri, SP: Ed. Manole, 2003.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MATSUMURA, Erika Myho. **Perspectiva para conservação e reuso de água na indústria de alimentos – estudo de uma unidade de processamento de frango**. 2007. 247 p.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. 3ª edição – São Paulo – Dep. de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. XIII – 643 p.

LINKS ELETRÔNICOS

<http://WWW.webartigos.com/articles/34420/1/ESCASSEZ-DA-AGUA/pagina1.html#ixzz0ynONIdmY> 10/12/2015

AGENDA 21. Capítulo 18. Disponível em:

<http://www.ecolnews.com.br/agenda21/index.htm>>. Acesso em 20/12/2015

Falta de água no Brasil Disponível em:

<http://www.mundovestibular.com.br/articles/2617/1/AGUA---FALTA-DE-AGUA-NO-BRASIL/Paacutegina1.html>. Acessado em 20/12/2015

Escassez de água no Brasil Disponível em:

<http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/>. Acessado em 20/12/2015

Escassez de água no Brasil Disponível em:

<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/escassez-agua-no-brasil.htm>. Acessado em 20/12/2015

A falta de água no Brasil e no Mundo Disponível em:

<http://www.progresso.com.br/caderno-a/brasil-mundo/brasil-pode-enfrentar-falta-de-agua> . Acessado em 20/12/2015

Legislação sobre reuso de água no Brasil Disponível em:

http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/cnrh/54_2005_criterios_gerais_uso_agua.pdf . Acessado em 24/12/2015