



Fundação Educacional do Município de Assis  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Campus "José Santilli Sobrinho"

**AMANDA NAYARA DE OLIVEIRA**

**ÁGUA DE REUSO: UM INVESTIMENTO INTELIGENTE E  
RESPONSÁVEL**

**ASSIS – SP**

**2.011**

**AMANDA NAYARA DE OLIVEIRA**

**ÁGUA DE REUSO: UM INVESTIMENTO INTELIGENTE E RESPONSÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Administração de Empresas do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e à Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão de bacharelado em Administração de Empresas.

Orientador: Dr. Reynaldo Campanatti Pereira

Área de Concentração: Sustentabilidade

**ASSIS – SP**

2.011

## FICHA CATALOGRÁFICA

OLIVEIRA, Amanda Nayara.

Água de reuso: Um investimento Inteligente e Responsável / Amanda Nayara de Oliveira. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2011.  
70 f.

Orientador: Prof. Dr. Reynaldo Campanatti Pereira  
Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Educacional do Ensino Superior de Assis – IMESA

1. Reuso da água. 2. Sustentabilidade.

CDD: 658  
Biblioteca da FEMA

# ÁGUA DE REUSO: UM INVESTIMENTO INTELIGENTE E RESPONSÁVEL

AMANDA NAYARA DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Administração.

Orientador: Prof. Dr. Reynaldo Campanatti Pereira

Analisador (1) : Fernando Antonio Soares de Sá Junior

Assis  
2011

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Ducler e Claudineia, aos meus irmãos, Rafael e João e ao meu noivo, Rafael. Vocês são a razão pela qual eu acredito no amor e não desisto de continuar.

## AGRADECIMENTOS

É a Ele que designo minha maior gratidão. Deus, mais do que me criar, deu propósito à minha vida. Vem DELE tudo o que sou, o que tenho e o que espero.

Ao meu professor e orientador deste trabalho, Campanatti, pelo desprendimento ao escolher me dar apoio e me encaminhar da melhor maneira para concluir, de forma incrível, esse trabalho.

Aos meus pais, Ducler e Claudineia, que mais do que me proporcionar uma boa infância e vida acadêmica, formaram os fundamentos do meu caráter e me apontaram uma vida eterna.

Ao meu noivo, Rafael, que representa minha segurança em todos os aspectos, meu companheiro incondicional, o abraço espontâneo e tão necessário. Obrigada por me fazer sentir tão amada.

Aos meus incansáveis, chatos e amados irmãos, Rafael e João por estarem ao meu lado, mesmo que para me atrapalhar e irritar na maioria das vezes. Afinal de contas, se não fossem assim tão chatos e insuportáveis, não seriam meus irmãos. Amo vocês.

Aos amigos de perto e de longe, Patrícia, Crislaine, Tefy, Rose, Luis Fernando, Marcilene, Renato, Natália, Daniele, Lucas, Wilson, Viviane, Marcelo e Valadão, o grupo de orientação e todos os professores desses quatro anos de graduação. Muito obrigada nunca será suficiente para demonstrar a grandeza do que recebi de vocês. Peço a Deus que os recompense à altura.

“Nenhuma água de melhor qualidade, a menos que exista em excesso, deveria ser usada para um propósito capaz de tolerar uma água de qualidade inferior”

UN  
(1980)

## RESUMO

A utilização da água está associada ao estabelecimento de infra-estrutura hídricas tidas como essenciais para o desenvolvimento humano, distribuídas de forma de uso consecutivos e não consecutivos, tornando possível e condicionando a qualidade de vida. O contingente aumento populacional consumista vem gerando uma elevação na demanda pela água, que deixou de ser apenas uma substância química e passou a ser uma mercadoria de grande valor econômico. Com essa nova visão sobre a água, a necessidade de garantir sua oferta, tanto qualitativa quanto quantitativamente, de forma sustentável, tem feito com que diversos setores produtivos se aliem à ideia de reuso dos recursos hídricos.

O constate potencial significativo das aplicações do reúso da água é apresentando como um método de fator indispensável para o desenvolvimento industrial, agrícola e urbano tanto para regiões áridas ou semi-áridas, quanto para regiões com abundantes níveis de recursos hídricos. O Reúso da Água consiste em um método de captar a água da chuva ou de processos industriais que causam perdas significativas, que antes seria descartada naturalmente, dando a ela um novo fim. A aplicação de efluentes tratados, particularmente para fins que não necessitem de águas potáveis, vem se tornado um instrumento potente para atender a demanda pela água em equilíbrio com a sua oferta sendo, assim, economicamente viável tanto para a preservação ambiental quanto para o desenvolvimento econômico dos diversos setores produtivos.

Os resultados obtidos através dos métodos de reutilizar os recursos hídricos alcançam níveis importantes no que diz respeito à economia gerada tanto da água propriamente dita, quanto dos recursos financeiros empregados anteriormente.

**Palavras-chave:** Água de reúso; Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Water use is associated with the establishment of infrastructure, water taken as essential to human development, distributed way of using consecutive and not consecutive, enabling and conditioning the quality of life. The quota increase consumer populations has generated a rise in demand for water, which is no longer just a chemical and has become a commodity of great economic value. With this new view of the water, the need to ensure their supply, both qualitatively and quantitatively, in a sustainable way, has made several productive sectors to combine the idea of reuse of water resources.

The finds significant potential applications of water reuse is presented as a method indispensable for industrial development, both agricultural and urban arid or semiarid areas, and for regions with abundant water levels. The Water Reuse is a method to capture rainwater from industrial processes that caused significant losses, which would be discarded before or course, giving it an we purpose. The application of treated effluent, particularly of purposes that do not require potable water, has become a powerful tool to meet the demand for water in equilibrium with its offer and thus is economically viable for both environmental preservation and economic development the various productive sectors.

The results obtained using the methods of reusing water resources reach significant levels in respect of the saving of the water itself, as the financial resources preciously employed.

Keywords: Water reuse; Sustainability.

## RESUMEN

El uso del agua asocia la creación de infraestructuras, agua tomada como algo esencial para el desarrollo humano, de forma distribuida utilizando consecutivos y no consecutivos, de habilitación y acondicionamiento de la calidad de vida. El aumento de la cuota de consumo de la población ha generado un aumento de la demanda de agua, que ya no es sólo un producto químico y se ha convertido en una mercancía de gran valor económico. Con esta nueva visión del agua, la necesidad de garantizar su abastecimiento, tanto cualitativa como cuantitativa mente, de manera sostenible, ha hecho varios sectores productivos d combinar la idea de la re utilización de los recursos hídricos.

Los hallazgos importantes aplicaciones potenciales de la re utilización del agua se presenta como un método indispensable para el desarrollo industrial, tanto áridas agrícolas y urbanos o las zonas seminarias, y en las regiones con los niveles de agua abundante. La re utilización del agua es u método ara captar agua de lluvia de los procesos industriales que causó importantes pérdidas, se ha descartados ates, por supuesto, dándole un nuevo propósito. La aplicación del efluente tratado, especialmente con fines que no requieran agua potable, se ha convertido en una herramienta de gran alcance para satisfacer la demanda de agua en equilibrio con su oferta y por lo tanto es económicamente viable, tanto para la preservación del medio ambiente y el desarrollo económico los distintos sectores productivos.

Los resultados obtenidos en relación con los métodos de re utilización de los recursos hídricos alcanzar niveles significativos en relación con el ahorro del agua en si, como los recursos financieros empleados anteriormente.

**Palabras clave:** Reutilización del agua; Sostenibilidad.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – O Ciclo Hidrológico.....	17
Figura 2 – Superfície e População da água em porcentagem no Brasil.....	19
Figura 3 –Porcentagens dos usos múltiplos da água.....	24
Figura 4 – Consumo Industrial da água .....	27
Figura 5 – Estação de Tratamento de Água da Alta Cotia.....	34
Figura 6 – Porcentagem de Área Irrigada.....	54
Figura 7 – Diagrama de Desenvolvimento do PCRA.....	59
Figura 8 – Gráfico Demonstrativo de Diferença de Valor pago pela água.....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DIBEM	Distribuidora de Bebidas Maranhenses
ANA	Agência Nacional de Águas
ONU	Organização das Nações Unidas
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
PCRA	Plano de Conservação e Reúso de Água

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. ÁGUA – DE BEM LIVRE À RECURSO PRODUTIVO .....</b>	<b>17</b>
2.1 ASPECTOS LEGAIS E GOVERNAMENTAIS.....	19
2.2 O USO DA ÁGUA NAS EMPRESAS .....	23
<b>3. A ÁGUA E A QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>29</b>
3.1 DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE E DAS ÁGUAS.....	30
3.2 A SUSTENTABILIDADE COMO O FOCO .....	36
3.3 A ECONOMIA DE UMA MANEIRA SUSTENTÁVEL .....	40
3.4 REUSO E RECICLAGEM.....	42
<b>4. O REUSO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DA SUSTENTABILIDADE</b> <b>.....</b>	<b>45</b>
4.1 CAPTAÇÃO DE ÁGUAS .....	50
4.2 POTENCIAL DO REUSO DA ÁGUA NA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E REUSO URBANO.....	52
4.3 LEVANTAMENTO DA NECESSIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE REUSO DA ÁGUA.....	57

4.4 PESQUISA DE CAMPO REALIZADO EM UMA EMPRESAS DE TRANSPORTE .....	60
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO A – CONTA DE ÁGUA E ESGOTO SEM A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO B - CONTA DE ÁGUA E ESGOTO COM A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE REUSO .....</b>	<b>70</b>

## INTRODUÇÃO

A grande importância do tema sustentabilidade nos dias de hoje mostra a necessidade de conscientizar a sociedade e todos os setores econômicos a crescerem e se desenvolverem no mesmo ritmo da globalização sem que haja um desperdício e mau uso dos recursos produtivos encontrados na natureza.

A água quando utilizada após tratamento afeta a existência direta dos mananciais. Os hábitos consumistas da atual sociedade e o contingente acréscimo populacional aumentam a concentração pela demanda hídrica elevando o comprometimento quantitativo e qualitativo da oferta da água perante as necessidades dos ecossistemas e do consumo humano levando a uma diminuição da disponibilidade da mesma que pode observada tanto atualmente ou em forma de estimativas. O aumento nas linhas de produção que utilizam da água nos seus processos produtivos elevam, significativamente, a demanda sobre os recursos hídricos.

A necessidade da criação de metodologias que vão além de recursos tecnológicos, que sejam aptos a minimizar o uso nos processos produtivos e aumentem a visão sobre esse bem como indispensável e algo que vá além de uma mera substância química, é imprescindível. Para isso, a descentralização da gestão participativa com a valorização das informações locais de empresas, bacias hidrográficas e de toda a sociedade produz uma estrutura informacional que permite encaminhar a preservação e a reversão dos processos de deterioração dos recursos hídricos.

O tema Reuso da Água é tão importante e atual que é destacado como Estratégia Global apresentado pela Organização das Nações Unidas para a preservação e administração da água, onde é possível assegurar que as próximas gerações tenham acesso a água tratada e limpa. A busca pela participação de mercado potencializa o desenvolvimento e adequação das empresas em se tornarem inteligentemente sustentáveis adotando novas formas de como fazer e alcançar os seus objetivos.

A proposta desse trabalho é conseguir agregar alguns aspectos à consciência social e empresarial para a realidade que se vive devido ao começo de uma escassez da água, de modo a utilizar a prática do reuso dos recursos hídricos para um desenvolvimento racional e sustentável se adequando às políticas regulamentadoras que precisam ser criadas e seguidas. Os grandes acontecimentos vistos diariamente sobre a escassez que ocorrem em tantas regiões do mundo e o grande mal que isso acarreta ligado ao alto preço pago pela água pelas empresas e sociedade em geral e a sustentabilidade como tema atual e futuro, foram fatos suficientes para a motivação da criação e desenvolvimento desse trabalho, visto que há possibilidade do aumento de tais acontecimentos caso não sejam tomadas providências cabíveis.

A partir de estudos feitos em livros, artigos, revistas, entre outros, foi observado a importância da reutilização da água para alcançar níveis adequados de qualidade de vida no que tange a sobrevivência humana e das empresas.

No primeiro capítulo foi feita uma análise geral sobre a água desde a sua forma de composição e distribuição até as Leis que regulamentam o uso da mesma seu valor agregado economicamente através da sua utilização em diversos setores produtivos.

No segundo capítulo, a sustentabilidade é apresentada como fator importante quando se fala em conscientização ambiental. A degradação do meio ambiente e das águas é tratada no transcorrer do capítulo, bem como a importância de uma economia verde e sustentável.

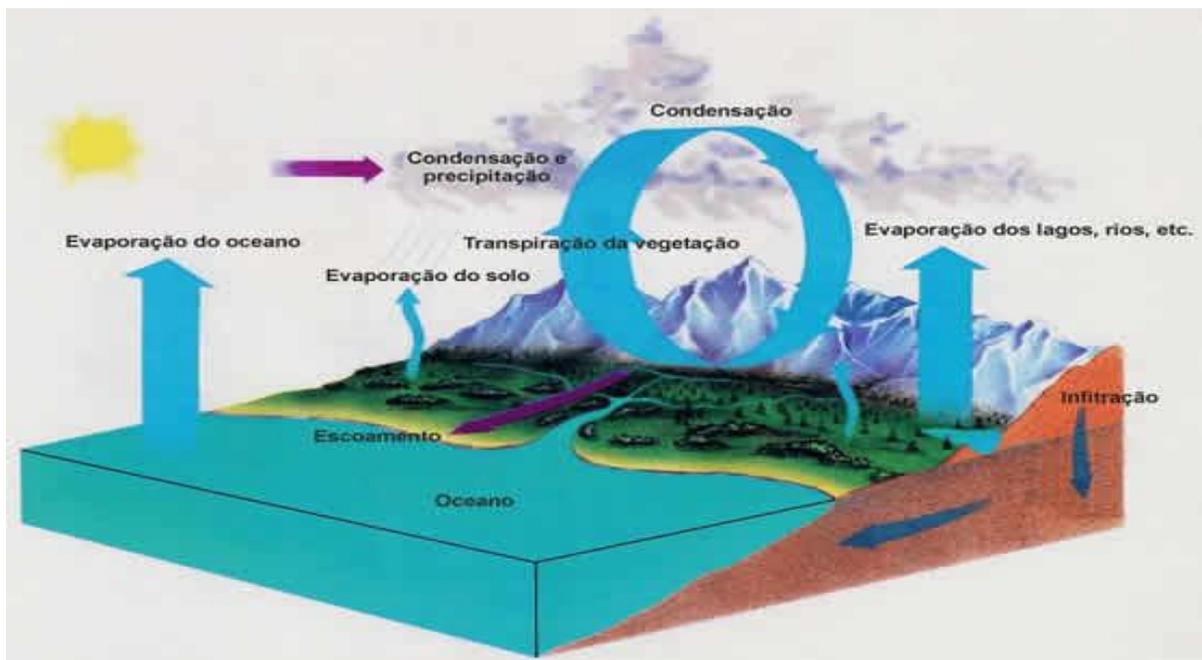
No terceiro capítulo é apresentado o reuso e reciclagem de materiais que permitam tal procedimento bem como a reutilização da água como ferramenta da sustentabilidade. O meio de captação dos recursos hídricos e o potencial do reuso da água nos diversos segmentos produtivos são descritos também nesse capítulo junto com o modelo que permite avaliar a necessidade da implementação de metodologias que possibilitem a implementação do método de reuso da água. É apresentado também um estudo feito em uma empresa de transporte que reutiliza a água para lavagem de seus equipamentos, pátios, entre outros e os resultados obtidos na redução dos valores pagos na sua conta de água e esgoto.

Por fim, nas considerações finais é exibido o conjunto de benefícios e resultados alcançados com a reutilização da água; a indicação do reuso para as empresas públicas e privadas bem como as dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento deste trabalho.

## 2 ÁGUA: DE BEM LIVRE À RECURSO PRODUTIVO

A existência de vida na face da Terra surgiu com resposta a um líquido sem coloração, nem sabor denominado Água. Esse bem possui um valor imensurável, uma vez que, sendo indispensável para a vida na Terra é um recurso decisivo para o desenvolvimento econômico, manutenção da química e geologia da natureza, além de essencial para a biota.

Para Ricardo Hirata e Alexandra Vieira Suhogusoff (2003), o ciclo hidrológico consiste no intercâmbio entre os reservatórios oceanos, geleiras, rios, lagos, vapor d'água da atmosfera, águas subterrâneas e água retida nos seres vivos, e que é movimentado pela energia solar, representando o processo mais importante da dinâmica externa terrestre.



**Figura 1 – O Ciclo Hidrológico<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Figura O Ciclo Hidrológico de Ricardo Hirata e Alexandra Vieira Suhogusoff disponibilizada no endereço eletrônico [WWW.onossofuturoroubado.com.br](http://WWW.onossofuturoroubado.com.br) acessado em 03/02/2011 às 10 horas AM.

Segundo Shiklomavoc (Apud SIRVINSKAS, 2009, p.88), de 3%, onde 2,5 está congelada no Ártico e na Antártica, tendo assim, o total de 0,5 % realmente disponível para a manutenção do homem e dos ecossistemas. Essas águas podem ser encontradas nos aquíferos, lagos natural, reservatórios, em forma de chuvas, gelo e neve.

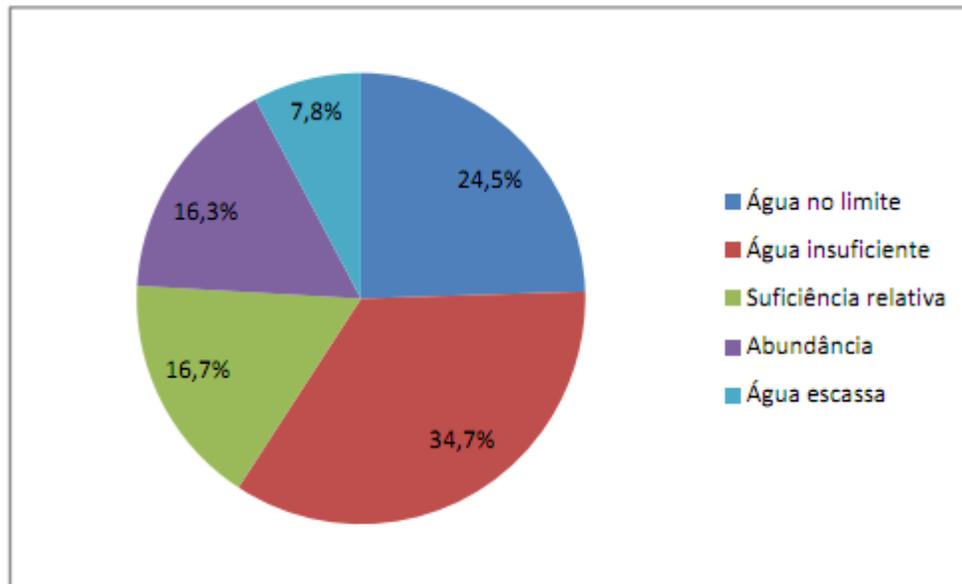
O interesse apelativo gerado pela água é devido sua grande importância como mercadoria, o que acabou revelando grandes buscas de países e grupos empresariais por esse bem e gerando alguns conflitos. Isso ocorre porque a água disposta no Planeta não corresponde à distribuição política e que não obedece a critérios de distribuição de renda *per capita*<sup>2</sup>, estando disponível em maior quantidade em apenas dez países. O uso e desfrute da água aumenta, conforme pesquisas, dependendo da renda das pessoas e empresas que estão consumindo-a, ou seja, quanto mais recurso financeiro, maior é o seu uso.

O Brasil é um dos dez países que possuem o maior reservatório de água disponível no globo terrestre e pode se considerar um país privilegiado. Desde antigamente, os povos que habitavam nossas terras já enxergavam a importância da água para a sobrevivência, dando nomes aos locais que possuíam mais águas para que fossem marcados como essenciais. A água, ao decorrer dos séculos, se tornou essencial para a fundação das cidades, da agricultura e agropecuária, criação de animais e como meio de transporte fundamental para alcançar e conquistar novos territórios.

A primeira usina hidrelétrica brasileira foi fundada no ano de 1883, afluente do Rio Jequitinhonha em Minas Gerais. A partir dessa grande conquista, as novas usinas passaram a serem construídas, devido à movimentação financeira que geravam. O país possui, como as maiores riquezas, as maiores hidrelétricas do mundo que se encontram no Paraná, São Paulo, Amazonas e Paraíba.

---

2 É uma expressão latina que significa para cada cabeça, por pessoa



**Figura 2 Porcentagem da população Mundial com diferente disponibilidade de água em 2000 (CLARKE; KING, 2005 s.n)**

## 2.1 ASPTECTOS LEGAIS E GOVERNAMENTAIS

A importância de proteger para dar continuidade a vários setores produtivos e de toda a sociedade é de responsabilidade dos governos. As Leis constituídas servem para manter a ordem através de disciplinas em relação à boa convivência da sociedade, além de contribuírem ao progresso das instituições financeiras.

A Lei serve para ser obedecida, está é a sua função, este é o seu atributo. Nada a compreender, nada a raciocinar, nada a ser pensado, obedecer é a ação que a acompanha. Numa sociedade onde a vida enquanto existência é a possibilidade do poder mover-se, a lei que é obedecível consagra este poder sobre a vida. Trata-se da lei da vida. (FELDENS, 2008 P. 64).

A outorga e a cobrança pelo uso da água é um tema discutido em nível federal, estadual, municipal e entre setores privados. Embora visto como um problema público, não deve ser tratado somente como de tal por não envolver necessariamente uma ou duas situações distintas, mas um conjunto de operações que resultam na preocupante busca por soluções e cobranças pela água. Isso ocorre porque os fatores que resultam nos problemas são de ordem governamental, social e empresarial, como por exemplo, o fato da degradação e escassez do líquido é uma combinação do crescente número populacional junto com a industrialização em ligeira expansão e das poluições causadas por depósitos inadequados de resíduos contaminados e falta de saneamento básico.

Criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), o dia Mundial da Água foi instituído em 22 de março de 1992, com o intuito de criar uma série de análises, reflexões, trabalhos de medidas corretivas que possibilitem a conscientização de toda a sociedade, governo e instituições financeiras na preservação da mesma. A outorga consiste em mecanismo que permitam que o usuário receba uma autorização para a exploração, de forma disciplinada, dos rios criando um equilíbrio entre a oferta e demanda da água. Junto com essa iniciativa de criar um dia específico à água, foi criado dez artigos intitulado “Declaração Universal dos Direitos da água”:

1 - A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos.

2 - A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.

3 - Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água devem ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.

4 - O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

5 - A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma

necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

6 - A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

7 - A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

8 - A utilização da água implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.

9 - A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

10 - O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra. ONU (1992)<sup>3</sup>

Segundo Fulgêncio (2007, p.39), a cobrança pelo uso da água instituída pela lei federal nº 9.433, de 1997, baseado no princípio usuário pagador, tem como objetivos principais reconhecer a água como um bem econômico, incentivar a racionalização do seu uso e obter recursos financeiros que serão aplicados na bacia hidrográfica de onde foram gerados. Vê-se, desse modo, a grande importância de ações governamentais com suas Leis para que possa haver uma contribuição de melhoria contínua na era ambiental. Entretanto, o modo como a água é cobrada no Brasil e em alguns outros países ainda é muito irregular devido a cobrança não ser exatamente pelo líquido propriamente dito, mas pelo tratamento que se dá ao mesmo e seus meios de transporte e arrecadação.

O fato da água não ser mais um bem livre, mas de valor econômico, fez com que a necessidade de cobrança fosse adotada. A cobrança pelo uso da água também acontece devido a grandes problemas de ordem sociais e econômicas causadas através da degradação e extração excessiva da mesma.

A Agência Nacional de Águas (ANA, 2010, p. 20), apresenta a cobrança pelo uso da água com os seguintes objetivos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

---

3 Declaração retirada do *site* <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/> link Declaração Universal dos Direitos da água acessado em 16/11/2010 com dados gerados pela ONU.

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais.

Essa cobrança será calculada com base no uso do recurso hídrico que está destinado aos setores. O artigo 11 (ANA, p. 113) revela que o valor pago pela água não poderá exceder 0,5 % dos custos de produção, em relação ao preço estipulado para o Brasil.

A maior dificuldade encontrada na imposição da cobrança pelo uso da água acontece devido às imposições feitas pelo governo de receber uma porcentagem da cobrança através dos cofres públicos, como se isso fosse a garantia de melhora nos serviços que são de sua responsabilidade, como saneamento básico e gestão dos recursos hídricos, além de trazer alguns setores econômicos, como as indústrias, um aumento no nível de desemprego e na inflação do país.

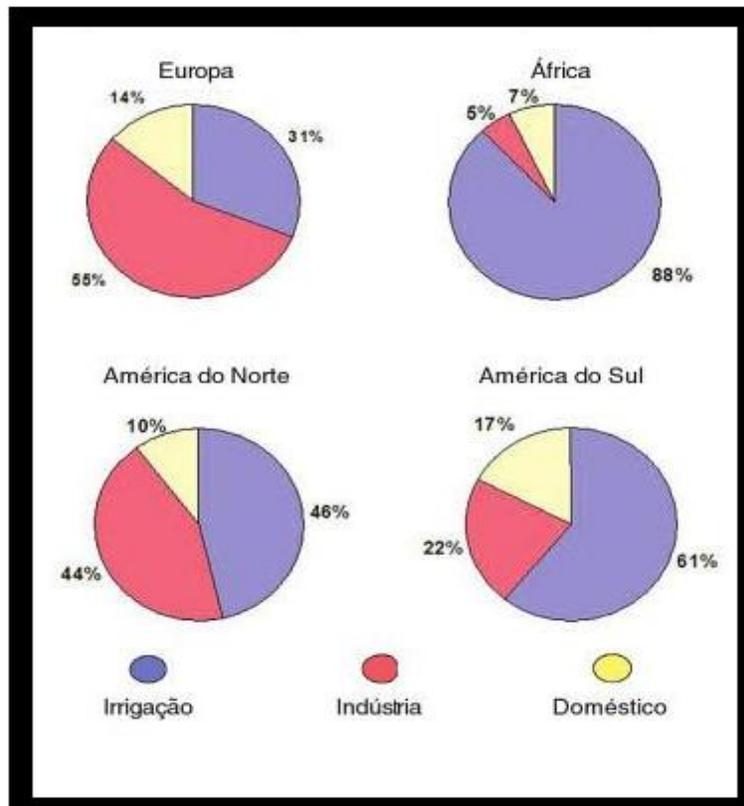
Entretanto, essa cobrança não pode ser vista como uma distorção de assuntos de interesses, mas como uma forma de evitar que o uso abusivo tenha continuidade, incentivando a racionalização do uso e a implementação de novas bacias hidrográficas.

## 2.2 O USO DA ÁGUA NAS EMPRESAS

Falar sobre o uso do recurso hídrico envolve, além da disponibilidade aos diversos setores de produção, qualquer modo de uso da água capaz de modificar as condições da água em suas superfícies naturais ou subterrâneas.

Água é bastante utilizada nos processos diversos das indústrias e no setor agrícola, onde a mesma, faz com que o ciclo da economia se alimente. No mercado atual, a água é considerada uma commodity<sup>4</sup> do século, tendo uma grande parcela no desenvolvimento econômico-financeiro.

A busca incansável dos produtores e empresários por produtos que tragam mais lucro nos recursos financeiros investidos envolveu a água em suas negociações muito mais rápido que outros insumos. Esse fato foi possível devido ao preço baixo pago pelo líquido anteriormente, quando ainda era apenas considerado como um bem livre, capaz de regeneração e infinito. Hoje, falar de grandes produções que não tenham o uso da água é quase que impossível.



**Figura 3 – Porcentagens dos usos múltiplos da água (Raven et al. Apud. CUTOLO, 2009, p. 29)**

4 Commodity é um termo linguístico inglês que significa mercadoria.

O uso da água varia de 10% a 59% do total de água disponível segundo a Revista Água: Fatos e Tendências (2009, p.9), dependendo da necessidade e renda dos países e empresas que a utilizam. Ela é um dos insumos produtivos mais importantes, indispensável e responsável pela movimentação dos diversos setores produtivos. Os maiores consumos são utilizados pela agricultura nos processos de irrigação, depois pelas indústrias em seus processos de resfriamentos.

Na agricultura, de toda água disponível para o setor, a irrigação utiliza, pelo menos, noventa por cento. Isso ocorre porque esse processo favorece os países para a produção de uma quantidade de alimentos capaz de suprir as necessidades locais, proporcionando também a oportunidade de exportações dos mesmos. Na produção agrícola, a água detém de uma demanda cada vez maior, onde 40% do que é produzido tem como principal insumo à irrigação (BARBOSA, 2008, p. 18). Atualmente, a produção agrícola detém de pelo menos 1, 532 bilhão de hectares utilizado na irrigação hídrica, onde pelo menos 18% disponível através de cultivo por irrigação correspondem quase que 45% do total da produção agrícola e o restante correspondem à agricultura de sequeiro (TRIGUEIRO p.141).

Irrigação é um método de aplicação da água ao cultivo de plantas, flores, frutas, verduras, legumes, entre outros, com a finalidade de viabilizar a agricultura nos diversos locais, principalmente onde não há água o suficiente no solo para a produção assegurando a sobrevivência e o nível de produção das plantas elevadas. Junto com outros meios de cultivo, a irrigação permite o aumento da capacidade de competitividade econômica e agrônoma, trazendo mais lucro e renda para o setor.

Os métodos de irrigação hídrica mais usada na agricultura são:

- Gravidade ou Escorrimento realizado a partir da criação de canos e regos por onde a água passa. Para que não haja desperdício nesse método, é criado um vale que colhe todo o excesso de água que foi destinado a tal procedimento.
- Submersão é o método utilizado em terrenos e culturas que permitam que a submersão da água em períodos, acarretando em uma pequena inundação do

solo. Nesse caso, a água precisa ser suficiente para a plantação, uma vez que, caso não seja, a perda poderá ser irreparável.

- Infiltração é quando a água captada de rios, lagos, bacias, entre outros é levada através de canais e tubos que permitem que haja uma vazão em sulcos que chegam até as plantações. Pode-se dizer que a infiltração é um dos métodos mais vantajosos para os mais diversos tipos de cultivo, por ser a mais econômica e evita perda gerada devido à evaporação.
- Aspersão é a chamada chuva artificial devido ao modo como a água é lançada através que jatos que permitam que a água caia na terra com a mesma intensidade e proporção da chuva. Entretanto, alguma característica desse método faz com que seu uso não seja tão vantajoso quanto parece, uma vez que remove a camada de proteção das folhas distribuída por inseticidas, causando a proliferação de fungos e bactérias.

No Brasil, a área destinada à agricultura irrigada é a maior quantitativamente. Isso além de elevar a produção agrícola em relação a outros países faz com que a capacidade de obtenção de mais hectares destinados ao cultivo seja mais rápida.

A maior parte dos bens alimentares de produção industrial consumido pelo homem tem como um dos principais insumos produtivos a água, fazendo com que as indústrias sejam consideradas um dos maiores setores produtivos que usam desse da mesma. A água pode ser encontrada em sopas, remédios, bebidas e laticínios. O resultado que se chega a relação a composição da água nos alimentos é peculiar e interessante onde consumimos uma maior quantidade de água nos alimentos do que propriamente bebendo o líquido. Esse fato mostra o grande volume de água que é utilizado desde a produção nas indústrias e na preparação dos alimentos já como produto final, como no caso do arroz que, segundo a Revista Água: Fatos e Tendências (2010), para cada 1 quilo produzido nas indústrias, se utiliza pelo menos, 5 litros da água e mais ou menos 2 litros na preparação de refeições nas residências.

<b>Produto</b>	<b>m<sup>3</sup>/t de produto</b>
Papel e celulose	33 a 216
Cerveja	4,5 a 12
Refrigerantes	1,8 a 2,5
Whisky (EUA)	2,6 a 76
Álcool	1.000 a 12.000 l/t cana
Cimento Portland	0,55 a 1,9
Amido de milho	13 a 18/t de milho

**FIGURA 4 – Consumo industrial da água (RICARDO; CAMPANILI, 2007, p. 315) <sup>5</sup>**

As empresas utilizam a água em diversos segmentos, que são divididos em quatro grupos descritos a seguir:

- Geração de Energia acontece quando, através de plantas termoelétricas, a geração do vapor provoca um intenso calor capaz de mover as turbinas que estão ligas à geradores. Esse método é utilizado em diversas indústrias tanto nacionais, quanto internacionais.
- Transferência de Calor é quando a água é utilizada nas indústrias com o intuito de aquecer ou resfriar os equipamentos utilizados nos mais diversos processos. No aquecimento é usado o vapor feito através de caldeiras. No esfriamento, o suo da água é feito em tanques e torres de esfriamento, circulando entre os mesmos.
- Aplicação a Processos é a utilização da água nos mais diversos processos produtivos, destacando o transporte de matérias através de canais utilizados, principalmente, nas indústrias de papel.

<sup>5</sup> Dados aproximados, pois aferir o consumo industrial de água por diferentes segmentos industriais ou por diferentes produtos é uma tarefa extremamente difícil, já que pode variar conforme a tecnologia ou procedimento operacional e localização da indústria.

- Recirculação é a utilização, mais uma vez, da água no mesmo processo que outrora havia sido feito. Nesse caso, gera a necessidade de ter o conhecimento sobre o grau de qualidade que é pedida para o processo na qual será usada.

O fato de a água ser utilizada em diversos segmentos industriais como componente fundamental nas produções, mostra claramente a importância da água como insumo produtivo. Segundo a UNESCO, o comércio movimentado através da água chega ao volume de aproximadamente 1.200 quilômetros cúbicos, onde 67% é relacionado ao comércio da agricultura, 23% ao comércio de produtos de origem animal e 10% de produtos de ordem industrial.

Não só como insumo produtivo, mas como meio de transporte de mercadorias onde, as grandes embarcações levam, de um país ou continente para outro, mercadorias e apontam a importância da água na venda e distribuição de diversos produtos. Segundo o Relatório de Conjuntura (ANA,2009), a extensão de rios e mares navegáveis alcançam aproximadamente 28.000km onde, 8.500km podem ser navegáveis o ano inteiro. O crescimento da navegação como um dos melhores meios logísticos para a distribuição de bens e serviços ganhou uma Outorga de Direito e Uso destinada aos empreendedores de usina hidrelétrica para que tenham estruturas básicas e necessárias à fabricação de canais navegáveis para a expansão marítima do crescimento global.

### 3 A ÁGUA E A QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE

Os problemas que envolvem a degradação ambiental não podem mais ser considerados problemas e circunstâncias de locais isolados, uma vez que a crescente propagação desses problemas acontece em todas as regiões do planeta. Essa circunstância está relacionada com diversos fatores, dos quais se destacam o excesso de cultivo nas terras marginais, a exploração excessiva dos recursos naturais, utilização insustentável dos corpos de água e do solo, o grande crescimento de produções e projetos em grande escala e as divergências entre os padrões do meio ambiente que não consegue acompanhar o rápido crescimento econômico.

A expansão demográfica e industrial acelerada vem comprometendo grandemente água nos rios, lagos, encostas e reservatórios. Apesar da grande importância da água no cotidiano das pessoas, a poluição causada pela própria sociedade através de descarte de matérias e resíduos contaminados ou não em rios, encostas e nos ralos da pia e esgotos sanitários, contribui para um número expressivo de aumento na deterioração da água, o que faz com que a água precise de um tempo consideravelmente maior, para se renovar. Com isso, o homem é atingido de uma forma direta, já que por sua vez, o mesmo a utiliza diversas maneiras e vezes em um único dia o que gera doenças além de prejudica também, os processos das empresas que dependem da água para sua atividade produtiva não estagnar.

Assim como as pessoas contribuem em uma grande parte da contaminação, as indústrias e empresas têm uma grande parcela na contaminação das águas através de resíduos agrotóxicos, um uso exacerbado de adubos, entulhos e descargas das residências em nos rios e açudes, o que gera uma grande preocupação das empresas no que se refere da mesma precisar utilizar a água como insumo em atividades econômicas prejudicando sua própria evolução, o que faz ainda com que sejam consideradas grandes poluidoras em potencial trazendo uma imagem negativa perante a sociedade.

Por mais que a natureza consiga transformar uma quantidade mínima de materiais sólidos, a quantidade tem ultrapassado a capacidade de absorção da mesma, diminuindo assim, a qualidade e quantidade de água, tendo uma necessidade de um tratamento mais demorado e profundo desses ambientes o que dispõe de tempo e dinheiro devido aos altos custos de tratamentos. Para alcançar os devidos resultados na descontaminação das águas, é preciso trabalhar com uma responsabilidade compartilhada entre sociedade, empresas e governos que sejam capazes de minimizar os resultados causados através da educação, manutenção e proteção das condições naturais das águas.

Embora seja essa uma saída para uma pequena solução do problema, a falta de recursos financeiros advindos de investimentos governamentais e privados e a má infraestrutura e saneamento básico, impossibilitam a instalação de medidas que sejam corretivas, principalmente em países em desenvolvimento como no Brasil.

### 3.1 A DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A quantidade ofertada de águas não é suficiente para satisfazer e suprir a demanda dos seres humanos e ecossistemas, o que resulta em um crescente competição entre diversos usuários. Além desse problema atual, a crescente no número populacional implica no aumento ainda maior do problema. Como a má utilização de diversos componentes do ecossistema tem se agravado devido a usos mal administrados, com a água, como de se esperar, não tem sido diferente.

Segundo Bromw (Apud. CARNEIRO, PAULO ROBERTO FERREIRA, 2003, p. 17):

"Em 2050, a Índia deverá adicionar à sua população mais 519 milhões de pessoas e a China 211 milhões. O Paquistão deverá ter quase 200 milhões a mais, crescendo dos 151 milhões atuais para 348 milhões. Egito, Irã e México estão destinados aumentar em mais da metade em 2050. Nestes e em outros países carentes de água, o crescimento anual está condenando milhões de pessoas à indigência hidrológica, uma forma de pobreza da qual é muito difícil escapar. (...) Os governos não podem mais separar a política populacional do abastecimento de água.

A água não está se esgotando do planeta, uma vez que a quantidade é a mesma do início dos tempos até os dias de hoje. Entretanto, como se sabe, existe uma má distribuição natural do líquido no globo terrestre e uma intensa ação humana na essência da água, onde a disposição hídrica não coincide com a demanda pela mesma. Esse fato pode ser visto nas variações sazonais referentes ao clima ocasionados pela operação do homem nos processos como secas e enchentes que tem contribuído para situações extremas de faltas de abastecimentos interrompidos em diversas áreas. Nas residências, como por exemplo, as pessoas ainda não conseguiram entender que podem fechar as torneiras nos banhos, limpezas de louças e carros ou simplesmente no fazer da barba sem prejudicar a higiene e conservação dos mesmos, afetam de maneira positiva, na quantidade de água que ainda possui para consumo e, trazendo uma economia de dinheiro com esse ato responsável. O peculiar mal uso da água pode ser observado em uma simples cena onde, para lavarmos o copo de água que bebemos gastamos, no mínimo, mais quatro copos de água.

No Brasil, 62% da água é destinada à agricultura, 20% ao abastecimento doméstico e 18% para a indústria. O biólogo José Borghetti afirma que 50% da água destinada à agricultura e pecuária é perdida. Na indústria a perda é de 40% a 50%. (SIRVINSKAS, 2008, p. 289)

Embora as pessoas tenham um direito de consumo maior da quantidade da água disponível para o uso rotineiro e desperdicem grandemente, as empresas lideram no *Ranking*<sup>6</sup> de consumistas exageradas desse líquido, onde, além do uso como insumo ou em processos industriais, a perda causada pelos métodos ineficientes na cadeia de produção desperdiçam, drasticamente, a quantidade de água potável.

Isso acontece porque há tubos que permitem vazamento de água, vedas cortados ou ressecados e falhas nas molas que acionam a sua utilização nos processos. Um dos setores mais consumistas irregulares da água é a agricultura com sua irrigação, já que consome cerca de 45% de toda água destinada às empresas, onde o volume de água retirado para tal procedimento é maior do que o que é realmente necessário para o mesmo e do que a própria natureza é capaz de renovar, resultando em uma extração excessiva.

Segundo Vargas (2005, p.19), a percepção da água como recurso natural cada vez mais escasso e ameaçado, em substituição à imagem tradicional de um recurso totalmente renovável e abundante na maior parte do planeta, é muito recente no âmbito internacional, gerando dessa maneira, sinais inequívocos de deterioração cada vez em maiores intensidades. A deficiência hídrica cresce assustadoramente o que o torna cada vez mais difícil de administrar. O que leva a crer que é preciso elevar a produção hídrica através de medidas das quais, seja possível movimentar a economia sem, necessariamente, prejudicá-la.

Embora venha sendo uma problemática analisada cada vez mais profunda e intensamente, a escassez da água se contesta com uma perspectiva e realidade vivida em muitos lugares e cada vez mais comum que são as enchentes, no qual acaba criando uma terna de abundância da mesma.

Temos visto, diariamente, reportagens que abordam esse tema, onde tudo o que fica pela frente em situações de inundações, é arrastado e desfeito como folhas de papel ou

---

6 *Ranking* é o termo utilizado para definir o posicionamento de itens, em escala numérica, estatisticamente em relação a outro.

simples brinquedos. Mas, como explicar dois pontos distintos, sendo que um contrapõe com a teoria de escassez do outro?

Consideradas catástrofe de ordem natural ou não dependendo do fato que a originaram, as enchentes vem fazendo parte do dia a dia da população em geral. Ela acontece quando rios, lagos, bacias hidrográficas e outros não conseguem suportar a quantidade de água que recebem causando, desse modo, transbordamentos. Isso ocorre em várias datas do ano e pode ser considerada natural. Nas cidades os riscos com inundações são mais freqüentes e intensos, uma vez que não há escape para toda a água que é descartada pelas chuvas nas ruas, devido a falta de bueiros e vegetações que possam absorver a mesma e a enorme quantidade de asfaltos. Diferentemente, em áreas rurais, a evacuação da água acontece em maior escala, uma vez que a mesma fica no solo que a suga.

Um dos fatores importantes para tal acontecimento nas cidades é a própria ação humana que, simplesmente, descarta seus resíduos de alimentos e tantos outros lixos na rua, encostas e rios fazendo com que haja um entupimento nos meios de escape da água, o que torna mais propício para inundações.

O que poderia ser considerada de ordem natural, devido a períodos de precipitação e vazão, hoje pode ser visto como um problema em nível social, econômico, político e ambiental. Isso porque, além de devastar tudo o que fica pela frente, acaba criando uma falsa ilusão de que a água não está acabando e muito menos irá acabar um dia tendo, desse modo, que não somente criar estratégias para sanar o problema de enchentes, mas também de conscientizar sobre o problema denominado escassez.

A água é tratada em Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) onde, retirada de mananciais, depois de devidos processos, se transforma em água potável para o consumo e produção. Ela passa por processos que utilizam equipamentos e reagentes químicos capazes de remover, por completo, quaisquer resíduos e impurezas encontradas nos quando retiradas dos mananciais. O tratamento passa por fases denominadas Decantação, Filtração e Cloração. Decantação é o processo que separa as misturas sólidas da água, como poeiras, areias e objetos que se misturam ou não a

mesma. Esse método é realizado através de repouso da água em tanques nas Estações de Tratamento, sendo o primeiro passo para torná-la potável. Já a Filtração separa, qualitativamente, a água de fluídos sólidos que ainda tenham permanecido depois do processo de decantação. Ela é capaz de reter mais, precisamente, as partículas dispostas na água. E por sua vez a Cloração é o processo de desinfecção da água, o que colabora para o tratamento adequado para o consumo humano e industrial através de agentes que penetram nos micro-organismos, destruindo-os. Ela age tanto nas Estações de Tratamento no momento quando é aplicado o agente químico, quanto depois de transportados as residências e empresas, o que pode ser observado em alguns dias através da coloração da água que possui um nível alto de concentração de cloro, deixando-a mais densa e com um sabor diferente do que, normalmente, se está acostumado.



**Figura 5 - Estação de Tratamento de Água da Alta Cotia <sup>7</sup>**

---

<sup>7</sup> Figura 5 disponibilizada no *site* [site.sabesp.com.br](http://site.sabesp.com.br) acessado em 20/01/2011 às 10:14 AM

Após ser tratada, a água fica disponível em reservatórios para que possa ser distribuída afim de que se possa manter o abastecimento mesmo com imprevistos de ordem natural ou humana. As redes de distribuição são divididas por canos de ficam embaixo da pavimentação das ruas nas cidades, com pressões que são capazes de fazer com que a água chegue a todos os lugares possíveis tendo que, muitas vezes, utilizar bombas para dispor a mesma a locais em níveis mais altos que os normais.

Mesmo depois de todo o trabalho que envolve o tratamento da água, sua distribuição até a sua utilização, as empresas de saneamento e tratamento de água são responsáveis por descartar a água no meio ambiente de uma maneira que a poluição levada nela seja minimamente afetiva para o meio ambiente, conforme legislação vigente.

Devido à falta de água e ao tratamento precário das redes de esgotos, quando se tem esse tratamento, todos os anos o número de cidadãos mortos cresce numerosamente como consequência de todas as doenças transmitidas a partir desses fatos. Os maiores afetados são as crianças, que por causa de suas baixas resistências, acabam sofrendo mais e conseqüentemente, morrendo mais rápido e em maior número.

Calcula-se, através de estudos feitos por médicos, especialistas e estudiosos do assunto, poderia haver a redução de, pelo menos um quinto da morte infantil se houvesse esgoto tratado para todos. Segundo a Revista Água: Fatos e Tendências (2010), se continuarmos no ritmo de investimentos nos setores de esgoto e saneamento básico, só conseguiremos o total acesso aos devidos tratamentos em 2070. Para conseguir acelerar as obras seria necessária a junção de empresas públicas e privadas dos fabricantes de produtos e prestadores de serviços.

## 3.2 A SUSTENTABILIDADE COMO FOCO

Sustentabilidade é um conjunto de teorias e conceitos relacionados com ações que visam dar continuidade a aspectos que envolvam a sociedade, sejam eles de ordens sociais, ambientais, econômicas, naturais, culturais e outros. Mas, antes de discutir sobre o que é ou não sustentabilidade, tem-se que pensar no que se pode, deve e necessita sustentar. Sustentar algo significa, entre tantas coisas, deixar de fazer ações costumeiras que, uma vez ou outra, afetam de forma direta ou indireta sejam nos problemas ou em tantas outras questões na sociedade tendo, desse modo, uma grande necessidade de ações corretivas e educacionais para cooperar com tais iniciativas.

Pode-se dizer que atos independente são medidas paliativas o que faz-se necessário a junção de toda a sociedade para construir um meio mais sustentável de viver e resolver os problemas ambientais, financeiros e sociais. Entretanto, as medidas que podem ser tomadas não devem ser vista como um modo rápido para chegar aos requeridos resultados, uma vez que isso implica em um trabalho demorado e contínuo entre todos os meios que a envolvem além de, basicamente, necessitar tirar tantos projetos considerados sustentáveis do papel.

Dentre as várias definições existentes sobre sustentabilidade, podemos estabelecer que o termo implica na manutenção quantitativa e qualitativa do estoque dos recursos ambientais, utilizando tais recursos sem danificar suas fontes ou limitar a capacidade de suprimento futuro, para que tanto as necessidades atuais quanto aquelas do futuro possam ser igualmente satisfeitas. ( AFONSO, 2006 p. 11)

A sustentabilidade é um conjunto de ações dos quais envolve uma direção para os investimentos sobre a exploração, tecnologia e mudanças nos comportamentos, o que

requer tirar um pouco de cena as discussões e ações capitalistas. Segundo o relatório de Brundtland as pessoas ou organizações que atendem as necessidades do presente de forma que não comprometam o futuro e as demais gerações, atendem e ajudam suas próprias vontades e necessidades. Por conseguinte, para alcançar a sustentabilidade em diversos níveis, é preciso criar pensamentos sustentáveis, produções e produtos sustentáveis, políticas sustentáveis, indústrias e agriculturas sustentáveis e sem sombra de dúvidas, pessoas sustentáveis para “criar um ajuste” nos variados problemas e desafios ambientais. Para que isso ocorra, tem-se a necessidade e fazer com que a busca pela chamada sustentabilidade se torne um senso comum, formando uma busca universal por soluções.

Segundo Christofidis (Apud. NASCIMENTO; SOUZA VIANA, 2006):

A sustentabilidade da produção de alimentos depende cada vez mais de práticas saudáveis e eficazes de uso e conservação da água, dentre as quais se destaca o desenvolvimento e manejo da irrigação. Inclusive o manejo das águas em zonas de agricultura de sequeiro, o suprimento de água para a criação de animais, aproveitamento pesqueiros de águas interiores e agro-silvicultura. Alcançar a segurança alimentar constitui uma alta prioridade em muitos países e a agricultura não deve apenas proporcionar alimentos para populações em crescimento, mas também economizar água para outras finalidades. (CHRISTOFIDIS, s.n 2002)

A necessidade de obter métodos sustentáveis para a produção de alimentos faz-se essencial devido ao aumento demasiado da demanda pela água nas produções agrícolas de grande escala e aos projetos de implantação de novos centros industriais e agrícolas em diversas regiões.

Os níveis baixos na eficiência dos métodos de irrigação incentivam alternativas emergentes para converter os sistemas atuais para novos métodos que permitam um uso adequado e de maior eficiência com menos perdas nas coletas e usos de água e energia. Essa iniciativa é necessária para adaptar as empresas as exigências, cada vez mais cobradoras, em questões ambientais e sociais, além de precisa para manter a

atividade agrícola competitiva e expansiva. Nos métodos de irrigação, a substituição de modos antigos por de maiores eficiências requeridas pelos produtores, é vista como uma grande solução.

Para chegar aos resultados esperados com os equipamentos, os mesmos precisam ser de fácil manejo e manutenção, permitindo assim, maior e mais rápida adaptabilidade dos setores produtores e funcionários a eles. Além disso, a capacidade de produção permitida por esses equipamentos não pode nem devem ser menores do que as garantidas sem ele, para a possibilidade de adesão aos mesmos serem maiores e mais lucrativas do que antes, ou simplesmente terem a mesma capacidade produtiva garantida.

As pesquisas mostram claramente a crescente demanda pela água nos próximos dez anos devido ao aumento populacional e de áreas plantadas e irrigadas. A medida que precisam ser tomadas em relação ao consumo da água no meio agrícola é de ordem física, tecnológica, infra-estrutural, além de relações entre o clima, solo e métodos de cultivo. Esses métodos de cultivo implicam na criação de meios para fazer com que o solo irrigado seja o mais aproveitado o possível, diminuindo, quando possível, o intervalo e espaços entre as plantações. Isso é possível caso os meios de distribuição da água na própria agricultura possam ser dispostos a períodos em que se tem maior produção, ou seja, nos calendários predeterminados nos setores de produção, adaptando os mesmos a períodos sazonais. A irrigação tradicional que tem uma grande perda da água pode ser substituída por métodos de gotejamento que garante o aproveitamento maior do líquido, com menos desperdício.

A sustentabilidade é uma questão que tem transcorrido diariamente nas agendas dos empresários de vários setores produtivos. Entretanto, encontrar maneiras éticas, econômicas e sustentáveis que gerem lucros rápidos no mundo capitalista por muito tempo foi e ainda é enxergado como uma utopia para as indústrias. E mais, não é preciso somente encontrar meios sustentáveis para gerir um empreendimento, mas principalmente profissionais que preencham e se encaixem nessa lacuna aberta devido às novas exigências. Além do mais, a empresa precisa ter um nível de maturidade

capaz de gerir as situações novas com soluções inovadoras para poderem aliar-se nos conceitos produtivos e sustentáveis.

A busca por alcançar novos nichos de mercado e, conseqüentemente, novos clientes, vem se deparando com costumes e ações outrora não necessárias que levam, desse modo, as empresas à se encaixarem a exigente consciência verde.

Projetos de geração de emprego e renda para moradores de regiões e comunidades considerados pobres e que extraem matéria-prima limpa, ou seja, sem exploração excessiva e contra lei, pode ser um ideia sustentável ambiental e social uma vez que, adaptando os meios de produção e os próprios funcionários já contratados a métodos de produções mais ecológicas, é criado um novo marketing constitucional da empresa levando a mesma a novos empreendimentos. Os métodos de geração de energia limpa se tornaram um método saudável de consumo entre os setores o que, além de diminuir consideravelmente o uso da mesma, faz com que os preços pagos por seu uso, abaxem. Um exemplo do método de geração de energia é das próprias empresas sucroalcooleiras que, depois da produção do açúcar, utilizam o bagaço da cana-de-açúcar para gerar energia para suas máquinas e repartições. Outra sugestão correta e ambiental é de empresas que coordenam projetos de plantio local ou não, e incentivam os próprios clientes à de adaptam e replantarem junto com eles, além de fazerem uma propaganda, na qual, quando se compra um produto de determinada empresas, você ajuda a construir um mundo mais verde, ganhando uma fatia cada vez maior de consumidores. As empresas podem também, simplesmente, fazer a separação e a coleta de materiais produzidos no seu próprio núcleo, que podem ser reciclados e fazerem a reciclagem ao doarem para empresas de coletas de lixo.

### 3.3 A ECONOMIA DE UMA MANEIRA SUSTENTÁVEL

Economia é o termo utilizado para ações humanas que resultam no consumo, produção, distribuição e acumulação de tudo o que temos necessidades, desejos e vontades. Conforme o Dicionário Aurélio Básico de Língua Portuguesa (1995), a economia é a organização dos elementos de um todo; é, também, o bom uso que se faz de qualquer coisa. A economia vai muito mais além de fatores de desenvolvimento e crescimento, o que se faz necessário adaptar, modificar o todo da mesma para se chegar a uma economia sustentável. Onde, para isso é preciso que não somente os meios de distribuição, métodos de produção e consumo sejam sustentáveis, mas as máquinas, matérias-primas, tecnologia, entre outros, precisam se igualar a essa sustentabilidade para dar continuação nesse processo evolutivo econômico.

Entretanto, a relação atual que temos visto dos setores econômicos com o Planeta é de extrema exploração, onde a sociedade, organismos empresariais e políticos, administram e usam o espaço em que vivem de maneira tal que se deixa pensar que o meio ambiente é um local de onde podemos tirar tudo necessário para o nosso consumo de forma inadequada e descartarmos, no mesmo, o que não usamos mais. Isso ocorre porque o ambiente está inserido com um produto no mercado.

Nossas economias estão envolvidas numa forma dissimulada financiamento de déficit: processos tais como desflorestamentos e o super bombeamento do lençol freático inflam a produção atual à custa da produtividade de longo prazo. Contando com um sistema contábil incompleto, um sistema que não mensura a destruição do capital natural associado aos ganhos em produção econômica, nós exaurimos nossos ativos produtivos, satisfazendo nossas necessidades hoje à custa de nossos filhos. (BROWN; FLAVIN; POSTEL, 1991)

O crescente aumento da exploração descontrolada dos recursos encontrados no meio ambiente se deve ao rápido retorno financeiro que tal atitude proporciona. A empresa e toda sociedade passaram a enxergar a natureza como uma loja que coloca seus produtos em liquidação, esquecendo que a liquidação como, por exemplo, de móveis que serão trocados por modelos mais novos, não é o que acontece com a natureza, sendo a mesma a única e sem modo de fazer ela em um modelo mais novo. Não pensamos qual é o valor real de tudo o que estamos tirando do meio ambiente e qual a sua disponibilidade e necessidade futura.

O padrão de investimentos com retornos em curto prazo precisa ser substituído por investimentos a longo prazo, só que sustentáveis, o que não é uma tarefa muito fácil para os grandes investidores, uma vez que desejam um retorno cada vez mais rápido e expansivo. Tais investimentos irresponsáveis em curto prazo levam uma maior deterioração do meio social e ambiental, porque sem as matérias obtidas no ambiente seria quase que impossível a sobrevivência social.

Com efeito, em uma recente manifestação conjunta, o Banco Mundial e o FMI indicaram que os países industrializados poderiam apoiar melhor o crescimento sustentável e reduzir a pobreza mediante "a sadia manutenção das suas próprias economias, contribuindo, assim, para uma economia global em crescimento, em benefício de todas as nações".(MATSUURA, 2002)

Uma economia verde significa, em termos gerais, um crescimento econômico não só para o momento que se está vivendo, mas principalmente para garantir o espaço dos setores empresariais e sociais no futuro. Pesquisas atuais mostram que é possível a humanidade utilizar e modificar os espaços ambientais de uma maneira economicamente sustentável e que essas mudanças precisam de apoios de um organismo mundial muito maior do que temos visto atualmente. Mudanças institucionais, culturais, políticas e econômicas são ações necessárias para essa adaptação e a não acomodação da sociedade perante os problemas sociais e

ambientais desse século, o que nos leva a crer que a educação é o primeiro passo para alcançar objetivos mais amplos e sustentáveis na economia para que se possa gerar o conceito de ética ambiental em todos os níveis sociais.

### 3.4 REUSO E RECICLAGEM

Para acompanhar a evolução humana e suas diversas necessidades junto a expansão demográfica crescente, gerir métodos sustentáveis capazes de reaproveitar matérias-primas e produtos tem se tornado um grande parceiro para manter a economia nos mais diversos setores organizacionais.

O Reuso é um método ambiental que permite que alguns produtos, sólidos ou não, sejam reutilizados em ocasiões e esferas em que haja necessidade e que se tenha como usar de componentes como tais. Isso ocorre devido à capacidade de alguns produtos poderem ser transformados em algo, o mais perto possível, do seu estado primário. A abrangência alcançada pelos métodos de reutilização pode ser vista muito mais ampla e abertamente nos últimos anos, o que mostra a importância para os setores da economia, saúde, educação, meio ambiente e tudo mais o que possa ser envolvido nesse assunto.

Para que possa adaptar os materiais que irão ser utilizados novamente precisa-se, além de uma contribuição financeira, paciência de quem irá usá-lo e um olhar focado em investimentos a longo e médio prazo, caso não sejam empresas especializadas com o reuso de matérias.

Diferente de Empresas de Reciclagem que são conhecidas como empresas de coleta seletiva, que recolhem diária ou semanalmente em diversos pontos da cidade, materiais que possam ter a mesma utilidade que antes, ou transformá-los em produtos com as mesmas características, só que novos, o reuso é a capacidade de utilizar novamente produtos ou materiais que antes seria descartado. Uma das principais importâncias que o método de reutilização traz, é a capacidade que o mesmo tem de reduzir a quantidade de matérias que seriam simplesmente descartadas, utilizando-as por um maior período de tempo. Só que para esse processo se faz necessário ter uma visão clara sobre os materiais que são vistos como disfuncionais, ou seja, os que todos teimam em achar que simplesmente não servem mais para nada, e reutilizá-los com criatividade.

Transformar peças, latas, caixas e outros materiais que anteriormente seriam descartados são a saída que várias empresas encontraram para diminuir o descarte de lixos no meio ambiente, além de ser uma atitude que traz economia e maior envolvimento de todos os funcionários. Para adaptar os materiais que eventualmente eram descartados à rotina das empresas e organizações, é necessário que os mesmos estejam em bom estado, em boas condições. Caso o contrário, os locais de trabalho parecerão mais como depósitos de lixo e sucatas, que uma empresa séria e responsável ambientalmente.

Uma medida correta para os métodos de reuso é conseguir investir em materiais que já possuem, em suas características, a possibilidade de serem usados mais de uma vez como, por exemplo, as pilhas recarregáveis e os preenchimentos de máquinas de impressoras. Produtos que não tenham as características dos destacados anteriormente, não precisam ser descartados. Muito pelo contrário, podem ser adaptados às funções diferentes, ou não, do que normalmente são usados quando novos. Ou então, comprar produtos que venham com menos embalagens o possível. Outra maneira de reduzir o descarte de materiais no meio ambiente é separar os lixos de acordo com suas características para a coleta seletiva; evitar o desperdício de

alimentos, levarem sua própria sacola quando for às compras e criar novas fórmulas de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental em casa e no trabalho.

## 4 O REUSO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DA SUSTENTABILIDADE

A respeito das abordagens relacionadas ao reuso dos recursos hídricos, pode-se relacionar dois aspectos importantes que envolvem a ação de fortalecer e formar uma consciência ambientalmente sustentável capaz de gerar um nicho de mercado de reuso da água no âmbito nacional com influências promovidas em outros países desenvolvidos que investem nessa cultura. Outro aspecto é a expansão de políticas, por meio do governo, capazes de estimular a extrema importância da questão do reuso, respeitando e fiscalizando as legislações a respeito desse novo *commoditie*.

O reuso da água é a utilização do recurso sem que haja um tratamento nos efluentes e que se enquadram qualitativamente ao que se destina. Já a reciclagem da água é o tratamento dos efluentes qualitativamente dependendo para que se designe. O ponto em comum entre as duas é o conceito sustentável que elas levam em suas características e processos.

Um outro ponto a ser explorado diz respeito à água, depois de usada é descartada. Sua adaptação a um novo uso, mediante tratamento adequado, pode construir um manancial alternativo, particularmente para fins industriais, ampliando-se a economia advinda de reciclagens interna já praticado por muitas indústrias. ( MANCUSO, 2003, p. 4)

Devido às imposições das Leis estarem cada vez mais rigorosamente, os critérios de sustentabilidade vem alcançando novos adeptos ao segmento de reuso dos recursos hídricos. O aprimoramento dos processos de produção vem sendo acatado por diversos

segmentos de indústrias e agriculturas, uma vez que a adesão aos princípios do reuso hídrico mantêm a competitividade das empresas no setor em que estão inseridos, e isso é que o mais pesa na hora de decidir por atitudes e ideias sustentáveis nas organizações.

A variação de medidas corretivas em questão ao reuso da água depende da disponibilidade da mesma no meio em que a empresa está inserida, tendo que tomar providências cabíveis em cada caso. As opções que os organismos empresariais podem encontrar no que diz respeito de como adquirir os recursos hídricos podem ser na utilização de sistemas de distribuição públicos e dos recursos superficiais e subterrâneos; sistemas de distribuição de água de reuso de empresas de saneamento ou mesmo tratar seus próprios efluentes, que são os líquidos produzidos pela mesma, para que não sejam descartados na natureza podendo reusá-los quando possível. Dentre as três opções apresentadas, a considerada mais atrativa e que ocasiona menos gastos e despesas é o tratamento interno dos próprios efluentes. Entretanto, todas elas são medidas que trazem resultados positivos para os organismos que as utilizam e para toda a esfera global.

Por exemplo, 90% das atividades modernas poderiam realizadas com água de reuso. Além de diminuir a pressão sobre a demanda, o custo dessa água é pelo menos 50% menos do que o preço da água fornecida pelas companhias de saneamento, porque não precisa passar por tratamento. Apesar de não ser própria para o consumo humano, poderia ser usada, entre outras atividades, nas indústrias, na lavagem de áreas públicas e nas descargas sanitárias de condomínios. Além disso, as novas construções – casas, prédios, complexos industriais poderiam incorporar sistemas de aproveitamento da água da chuva, para os usos gerais que não o consumo humano. (RICARDO; CAMPANILI, 2007 p. 296)

A introdução de tecnologias sustentáveis e limpas é requerida pelas empresas que pretendem se adaptar ao método de reuso, o que implica também em reduzir os

resíduos descartados no meio ambiente, a substituição de matérias brutas e recuperação de matérias químicas, melhora no controle dos projetos e a diminuição do uso da água.

Para a adaptabilidade das empresas e da sociedade nas questões de reuso hídrico, os órgãos públicos precisam implantar políticas claras e seguras na questão do reutilizar esses recursos que se tornam cada vez mais escassos. Tecnologias modernas também são pontos fortes para esse acontecimento ser cada vez mais rápido e contagioso.

Para aplicar o reuso é preciso adotar uma alternativa que se adapte, mais lucrativa e rapidamente, à agricultura ou indústria. Duas alternativas que são mais utilizadas é o reuso Macro externo e Micro interno. O reuso Macro externo se refere a junção de indústrias na adoção de tratamentos de água disponibilizados pelas empresas de saneamento básico estadual ou municipal. Essa medida se torna lucrativa, quando o número de empresas associadas é relativamente grande, o que se torna possível a redução de custos de transporte da água e das tecnologias em si.

O reuso Micro Interno é o tratamento da água dos efluentes internamente, ou seja, é o reuso de águas tratadas ou não através de medidas de tratamento dentro da própria empresa. Nesse último, o reuso pode ser através de misturas de água de um sistema de coleta distinto, denominado reuso em cascara, que junta a água limpa com a já utilizada em algum processo ou em efluente tratado localmente de forma a atender as exigências de qualidade pré-estabelecida, o que é o mais acatado pelas empresas atualmente.

A qualidade que se deve alcançar através dos processos de reutilização e tratamento dos recursos hídricos varia de acordo com o modo e no que serão empregados, se adaptando às exigências de cada processo de produção.

Segundo Hespanhol (Apud. TRIGUEIRO, p. 129):

Os Estados Unidos, por exemplo, têm uma grande quantidade de reuso, assim como países europeus (Itália, França, Alemanha etc. ), tanto na indústria como nos chamados usos urbanos não-potáveis: toda irrigação da área urbana, campos de golfe, praças desportivas, lavagens de ruas e de pátios , reservas de incêndio...Já na agricultura, a medida que a gente aplica esgoto tratado com toda a segurança nas lavouras, aumenta a produtividade, porque o material tem aquilo que os adubos normais têm- os micronutrientes - e traz também o húmus da matéria orgânica. Normalmente, quando se aplica esgoto tratado nas culturas agrícolas, a gente deixa de aplicar fertilizante sintético. Isso é um benefício econômico significativo – e um benefício ambiental também.

A implantação do programa Água de Reuso<sup>8</sup> tem trazido uma série de benefícios ambientais e econômicos no âmbito internacional, o que indica a vantagem na relação custo-benefício que podem ser alcançados pelas empresas. Além da expansão na produtividade eficiente e diminuição de efluentes, dentre outros aspectos que são gerados nos organismos financeiros, a reutilização da água faz com que a demanda pelos mananciais reduza consideravelmente, pois o mesmo permite a utilização de uma água de qualidade inferior, mas conveniente, deixando que a maior parte do volume de água ofertado seja destinado ao abastecimento público. Na formas de reuso encontradas, destacam-se o reuso não planejado ou indireto; o reuso planejado ou direto e a reciclagem.

Quando a água é utilizada e jogada nos corpos d água e nos esgotos sem nenhum tipo de tratamento e são captadas pelos moradores que habitam abaixo do nível mais alto das cidades onde, infelizmente, não possui o tratamento da água nem pelas empresas de saneamento, muito menos pelo governo, denomina-se reuso indireto ou não planejado, devido a que não utilizam porque têm consciência sobre tal assunto, mas porque simplesmente não possuem nenhuma estrutura que permitam que façam diferente. Um dos maiores causadores desse tipo de reuso são as próprias indústrias e empresas públicas, uma vez que não tratam sequer os efluentes que lançam fora.

---

8 O programa de Reuso da água nacional foi criado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo ( SABESP) que tem como objetivo um programa de reuso da água em 27 municípios da Estado, com vistas a reduzir consumo de água em prédios públicos e escolas.

Quando as utilizações de efluentes passam por tratamentos deliberados nas indústrias devidos sua utilização para abaixar as temperaturas nas torres, nas caldeiras, nas lavagens de pátios e pisos, além da sua utilização para descarga de bacias sanitárias, é considerado um Reuso planejado ou direto, devido terem passado por planejamentos e tratamentos adequados a tais usos. Essa é a medida mais tomada pelas empresas, principalmente brasileiras, pois reduzem os custos pagos pela água.

Quando as empresas buscam pela diminuição do valor estabelecido pela outorga da água em questão de usuário-pagador, reutilizando a partir de reciclagens dos recursos hídricos e reduzindo os custos de inspeção da poluição descartadas nos rios e no meio ambiente denomina-se reuso de reciclagem.

Além dessas classificações sobre o reuso, a ABES<sup>9</sup> adotou as mesmas categorias apresentadas por Westerhoff (1984, Apud. MANCUSO; SANTOS; 2003 p. 26), que são o reuso potável direto que acontece quando há a recuperação de esgotos devido a tratamentos avançados e são reutilizados, de forma direta, nos sistemas de água limpa e o reuso potável indireto que acontece quando a água recuperada após tratada é disposta nos mananciais subterrâneos ou artificiais, onde acontece uma série de fatores que fazem com que a água possa ser consumida e considerada água potável. Também há uma classificação de reuso não potável direto para atividades agrícolas, industriais, recreacionais, domésticos, manutenção de vazões, aquicultura e recargas de aquíferos subterrâneos.

---

9 Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, seção São Paulo, divulgou essa categoria em sua série chamada “Cadernos de Engenharia Sanitária e Ambiental no ano de 1992

## 4.1 CAPTAÇÃO DA ÁGUA

O uso racional através da captação de água em fontes alternativas em diversas empresas induz a preservação dos mananciais e são soluções indispensáveis para a economia da água.

Segundo TRIGUEIRO (2005, p. 137), atual e futuramente, a maioria das edificações novas deverão ter em suas estruturas sistemas de captação da água da chuva, além de poços de armazenamento para serem usadas em chuveiros, tanques para lavar roupas e para descarga em banheiros, regas de jardins, lavagens de calçadas, vidraças e veículos.

Não há nenhum problema em usar água subterrânea ou água do rio, desde que sejam sustentáveis. O que é sustentável? É a entrada de água pela chuva ser igual ou maior do que a retirada. Quando você começa a tirar mais do que entra, aquilo morre (KELMAN, Apud. TRIGUEIRO, p. 128)

Quando as empresas industriais e agrícolas utilizam água para a lavagem e manutenção da limpeza de equipamentos, áreas externas às mesmas, pisos, enfim, diversos ambientes que permitam o uso da água não potável, todo o investimento colocado para sistemas de captação da água da chuva e armazenamento da mesma é garantido.

Para que a captação aconteça, é necessária a implantação de cisternas, em microempresas, que são fabricadas a partir de alvenaria ou placas de cimento, que recolhem a água da chuva pelas calhas e telhados. Já em empresas de grande porte, há a necessidade de equipamentos mais elaborados e tecnológicos.

A construção de cisterna é feita após serem tomadas medidas preventivas que possibilitem a não-contaminação da água de devem ser seguidas à risca. Deve-se no mínimo manter uma distância de pelo menos quinze metros de depósitos de lixo, fossas e materiais agrotóxicos; a sua localidade deve ser abaixo do terreno para que a escoação aconteça pelos diversos lados da mesma e não estar perto de arbustos e árvores, pois os mesmos facilitariam o que algumas plantas criem raízes o que traria sérias conseqüências para os canos e tubulações.

Quando se trata de captação de recursos hídricos, deve-se levar em conta não só o método que será utilizado, mas o preço que poderá ser cobrado para a efetuação do mesmo. MANCUSO e SANTOS ( 2003, p. 275 – 276), relatam que a captação de água do tipo Reuso Indireto onde a água é lançada com uma qualidade equivalentes ou até melhor da retirada no corpo receptor não deverá sofrer nenhuma cobrança, fazendo a mesma somente para o uso da água por não provocar alterações nos corpos d'água. Já a captação feita através de Reuso direto, entretanto com um lançamento da mesma com uma qualidade relativamente crítica e inferior, deve-se cobrar o lançamento ocorrido no efluente devido ainda ser um reuso direto.

Conforme UN<sup>10</sup> (1980 apud. MANCUSO;SANTOS, 2003 p. 281) “Nenhuma água de melhor qualidade,a menos que exista em excesso, deveria ser usada para um propósito capaz de tolerar uma água de qualidade inferior”. Essa declaração mostra a importante relevância do método de reutilizar a água em um país desenvolvido como os Estados Unidos e que devem ser observados e utilizados pelos países menos desenvolvidos ou em desenvolvimento, como no caso do Brasil.

---

10 Conselho Econômico e Social das Nações Unidas

Nos países desenvolvidos, o alto valor do metro cúbico da água para atividades industriais e aplicação das leis de controle da poluição provocam um aumento significativo da reciclagem da água nas últimas décadas. Nos Estados Unidos, por exemplo, o uso da água para fins industriais foi reduzido em 36% entre 1950 e 1990, mas a produção industrial cresceu quase quatro vezes nesse mesmo período. (POSTEL ( Apud. REBOUÇAS et al, 1999, p. 53)

Esse investimento é capaz de trazer a economia de, pelo menos, metade da água que era usada sem o método de captação da água, em períodos propícios à chuva. Essa utilização da água da chuva também é um recurso muito importante em local onde a agricultura e o cultivo de animais dependem da água da chuva para a sobrevivência, já que não existe saneamento básico apropriado em tais regiões.

Segundo MACHADO (2004), a companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo vem desenvolvendo um projeto de venda de água de reúso que acaba saindo com um custo muito menor para as indústrias, afim de dispor uma quantidade maior de água, considerada boa, para o consumo humano. Ou seja, as empresas não precisam, necessariamente, adquirir equipamentos que realizem a coleta da água da chuva, podendo comprar uma água mais barata para os fins que assim possibilitem tornando, assim, mais viável a aderência das empresas privadas e públicas ao Projeto de Reúso da Água.

## 4.2 POTENCIAL DO REUSO DA ÁGUA NA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E REUSO URBANO

A dependência da agricultura aos sistemas hídricos para suprir suas necessidades de produção vem avançando juntamente com o crescimento acelerado da produção agrícola. Nas últimas décadas, o Brasil tem tido uma grande expansão na produção agrícola segundo HESPANHOL ( Apud. MANCUSO;SANTOS, 2003, p. 38), que revela também que a água destinada a agricultura tem um total atual de 70% e o restante das águas disponíveis são para o uso domésticos e industriais. Afirma, por sua vez, um crescimento para 80% do uso total nos próximos anos no Brasil aumentando, assim, os conflitos nas áreas urbanas produtivas.

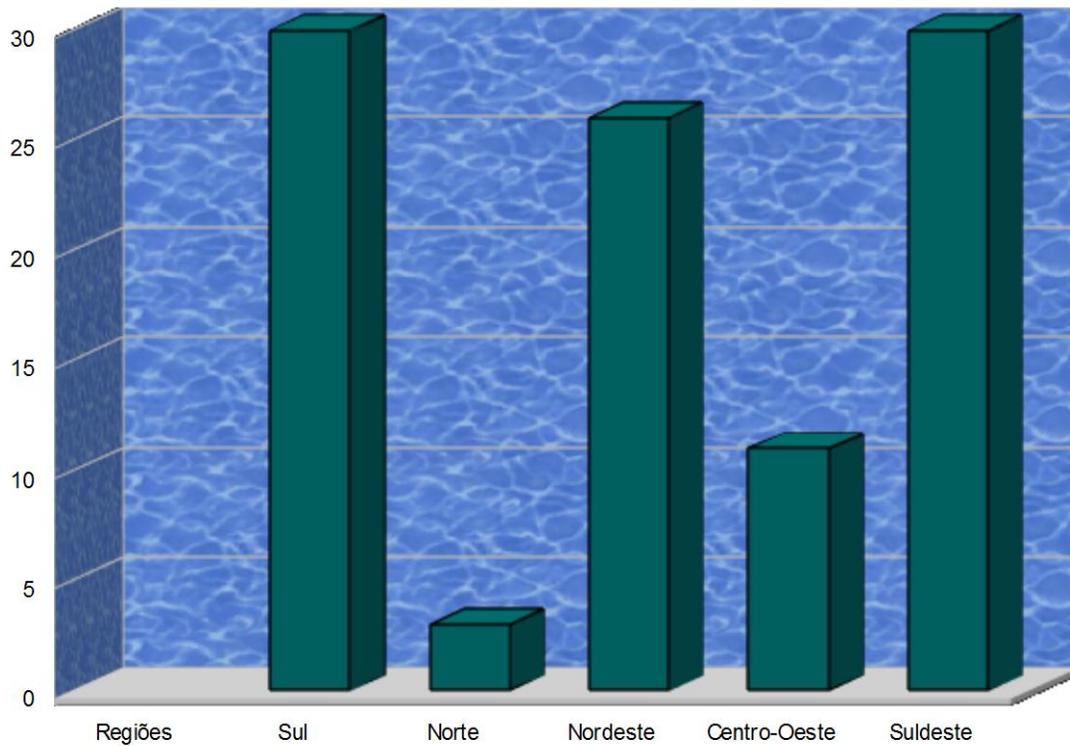
Para acompanhar esse crescimento acelerado, a adoção de sistemas inovadores na gestão da produção tem a necessidade de serem implementados em um prazo curto. Na agricultura, podemos utilizar de métodos de gestão de reuso planejado através de águas de baixas qualidades como águas de drenagens agrícolas que removem o excesso de água que permitam a melhoria do mesmo através da extração da água presente no solo, da própria captação do recurso através da chuva e de fins doméstico e industriais onde o potencial do valor alcançado pela prática desses recursos para utilização da água é visto com um incentivador da prática do reuso.

Com o adequado tratamento para o reuso dos recursos hídricos que serão usados na agricultura, podemos destacar sua utilização na irrigação superficial de produtos alimentícios, não alimentícios e para saciar a sede de alguns animais.

Segundo a Revista Água: Fatos e Tendências (2009, p. 10), a irrigação é o grande ponto sobre as questões do uso da água onde, de toda a água voltada para a agricultura nos países como a Grécia, Espanha e Portugal, representam um volume de 70%. Nos países mais desenvolvidos, essa porcentagem cresce para 90%. A agricultura brasileira detém de pelo menos setenta milhões de hectares plantados e 6% de área irrigada, o que gera 16% da quantidade total produzida e 35% do valor econômico da produção. Os métodos de irrigação utilizados nas empresas agrícolas

brasileiras são os de Aspersão Mecanizada e Convencional e Irrigação Localizada e por Superfície.

Distribuição da Irrigação no Brasil por Região



**Figura 6: Porcentagem da área Total Irrigada<sup>11</sup>**

Como observado no gráfico apresentado, a dependência crescente da água no setor agrícola gera uma necessidade de técnicas sustentáveis para que se possa manter a produção alimentícia através de gestões responsáveis na questão hídrica.

<sup>11</sup> Fonte retirada da Agência Nacional de Águas, 2006 e conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, 2009 ( ANA) Revista Água: Fatos e Tendências ( 2009, p. 10)

Durante as duas últimas décadas, o uso de esgotos tratados para irrigação de culturas aumentou significativamente devido aos seguintes fatores: a) dificuldade crescente de identificar fontes alternativas de água para irrigação; b) custo elevado de fertilizantes; c) a segurança de que os riscos de saúde pública e impacto sobre os solos são mínimos, se as preocupações adequadas são efetivamente tomadas; d) os custos elevados dos sistemas de tratamento necessários para a descarga de efluentes em corpos receptores; e) a aceitação sociocultural da prática do reúso agrícola; e f) reconhecimento pelos órgãos gestores de recursos hídricos do valor intrínseco da prática do reúso. (MACHADO, 2004 p. 94)

Devido a diminuição das taxas de retiradas da água de poços houve, conseqüentemente, a baixa dos custos referentes às atividades agrícolas (REBOUÇAS, 2004 p. 92). O autor aponta como benefícios conseqüentes da reúso da água na irrigação agrícola o uso mais eficiente da água disponibilizada em regiões propensas à escassez; um custo menor e mais viável de produção que facilita a entrada e expansão de produtores no mercado, bem como a imagem sustentável positiva gerada perante os próprios agricultores e os consumidores. Além desses fatores relacionados a produtividade a possível ampliação de áreas irrigadas, quando há condições climáticas favoráveis, as colheitas podem ser feitas praticamente boa parte do ano. Ocorre, também, a diminuição do uso de fertilizantes e de materiais orgânicos o que minimiza a infra-estrutura para o abastecimento e tratamento de água e esgoto.

Depois dos setores agrícolas, as indústrias ocupam a posição de segundo lugar referente ao consumo de água, ainda que a variação da utilização dos recursos hídricos de um setor para o outro sofra uma enorme diferença. Esse fator gera a necessidade de que seu desenvolvimento aconteça de uma forma sustentável no que se diz respeito ao uso da água, uma vez que sem a água não existe empresas (Água: fatos e tendências, 2009 p. 12). O consumo maior de água nas indústrias onde pode haver o reúso hídrico é para a refrigeração de caldeiras, nos processos produtivos e de geração de energia térmica.

O reúso a partir da própria unidade industrial, levando em conta o encargo poluidor contido no recurso e suas finalidades, minimiza o volume de retirada da água potável e a descarga de águas poluídas nos rios e efluentes. Segundo HESPANHOL (2006, p.

29) o reuso da água deve ser considerado um aspecto de grande relevância na produção industrial, além de ter uma proteção legal, econômica, institucional e técnica conforme o PCRA.<sup>12</sup>

Na indústria, as alternativas que podem ser adotadas na questão da reutilização da água são o reuso Macroexterno e Macrointerno. (MANCUSO; SANTOS, 2003 p. 47). Conforme o autor, o reuso Macroexterno é o fornecido por empresas e companhias de saneamento. Essa alternativa se torna mais viável para aquelas indústrias que conseguem se juntar à outras, incentivando a minimização dos custos que serão divididos igualmente. Um exemplo citado pelo mesmo autor é de uma empresa localizada em São Paulo onde o metro cúbico fornecido sem esse tipo de reuso é de, aproximadamente, seis reais pode chegar, através dessa alternativa, à dois reais o metro cúbico.

No reuso Macrointerno, conforme a revista CORAL (2010, p. 14) o tratamento feito para o reuso hídrico é pela própria indústria ou não, através de seus efluentes internos.

Uma pesquisa sobre o potencial de reúso em indústrias no distrito de Manaus, AM, conduzida por Santos [2], indica as vantagens na relação custo/benefício obtidas por algumas empresas como a Pilkington ( empresa de lapidação, perfuração, lavagem e resfriamento de vidro), cujo consumo de água apresentava valor igual a 350 m<sup>3</sup> /dia e que registrou economia de 95% no consumo de água para uso industrial, com ganho final de 13 000 m<sup>3</sup>/mês, a partir da implantação de uma estação de reúso de água capaz de recuperar 100% do efluente gerado. (CORAL et al., 2010 p. 14)

Aumento da eficiência produtiva e diminuição na geração de efluentes gerados nas indústrias e da demanda pelos mananciais são alguns aspectos gerados a partir da utilização dos métodos de reúso nas indústrias possibilitando que toda a água que foi poupada seja direcionada ao abastecimento público.

---

12 PCRA – Plano de Conservação e Reuso de Água que tem por objetivo analisar qual a melhor alternativa de reuso em diversos setores produtivos.

Segundo MANCUSO;SANTOS ( 2003 p. 41) “No setor urbano, o potencial de reúso de efluentes é muito amplo e diversificado”, ou seja, uso doméstico ou urbano da água também tem entrado na lista para a consolidação do reuso para diversos fins. Quando se trata de reuso para o uso urbano, os requisitos básicos que envolvem diversos fatores de riscos devem ser considerados, uma vez que a saúde pública da população é a prioridade do governo.

Diferentemente dos tipos de reuso utilizados nos setores industriais e agrícolas, o único tipo de reuso que pode e deve ser utilizado é o indireto que reduz a maior parte das cargas poluidoras, o que é aceitável para o uso urbano. Outro ponto a ser considerado é que se deve apenas utilizar os esgotos domésticos contendo barreira múltipla para o tratamento.

Os uso não potável onde pode ser empregado o reuso da água é na irrigação de parques, jardins públicos, sistemas decorativos aquáticos, reserva para proteção anti-incêndio, lavagem de ônibus, entre outros.

#### 4.3 LEVANTAMENTO DA NECESSIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE REUSO DA ÁGUA

Antes de ser tomada qualquer iniciativa para empregar o método de reutilização da água bem como as formas de captação para o reuso, deve-se considerar alguns quesitos apresentados no PCRA - Plano de Conservação e Reúso de Água ( HESPANHOL et al., 2006). A avaliação dos riscos e oportunidades que comprovem a necessidade de redução de consumo, bem como a de captação da água para uma melhor otimização do uso e/ou reuso da água deve ser identificada e discutida da maneira exata para cada setor produtivo.

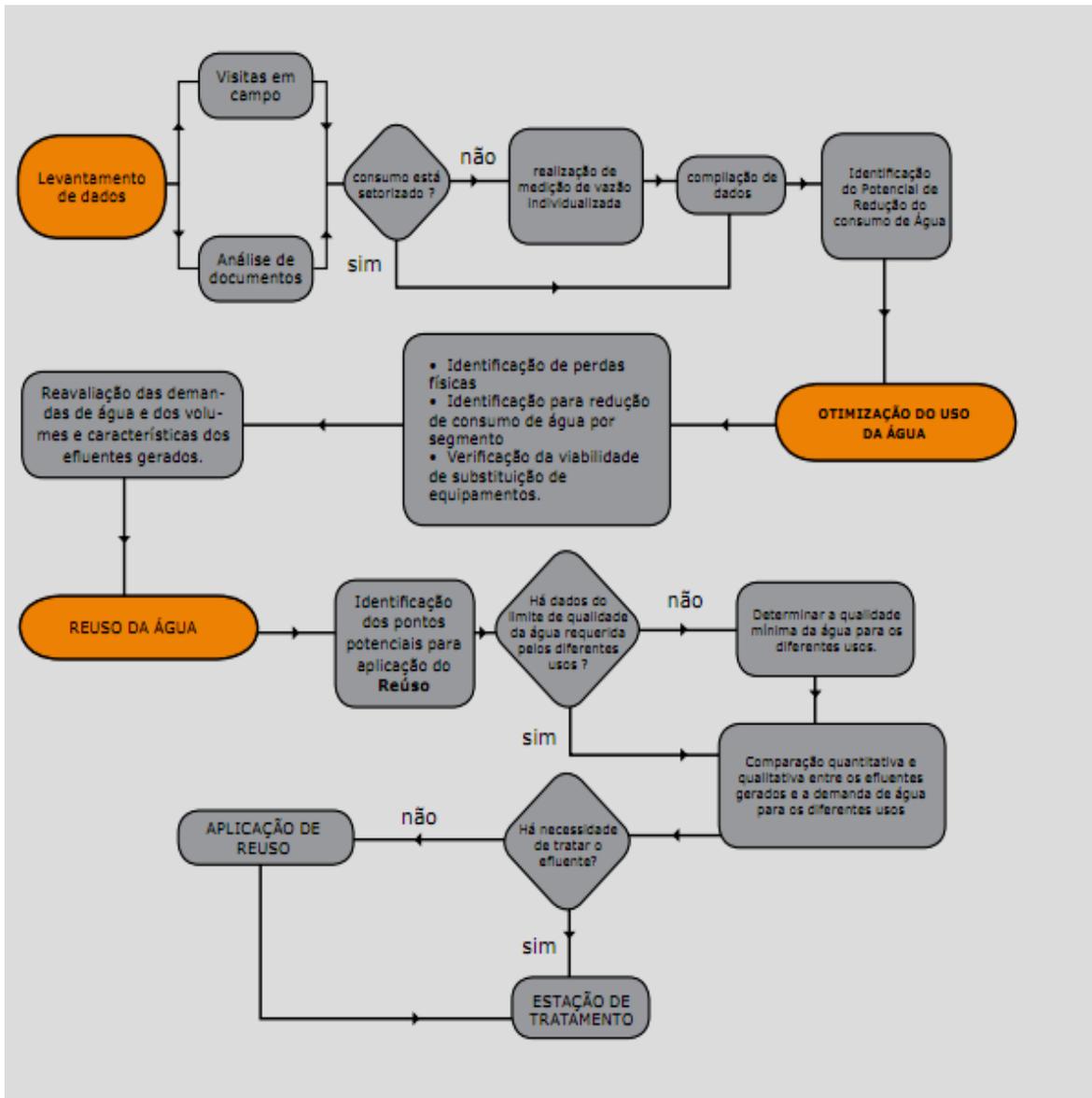
Inicialmente devem ser levantados os dados em campo e através de documentos e depois a análise desses dados que mostrem as características de toda a produção, dos produtos gerados e do consumo de água em todos os setores na determinada empresa. Também deve ser levada em conta a qualidade que se deve ter a água que será empregada no setor e a pretendente expansão física da empresa.

Deve ser empregada uma metodologia que permita, por análise de processos e atividades, avaliar as oportunidades para a implantação de práticas que reduzem o consumo de água por meio da otimização do uso e só reúso; identificando as características quantitativas e qualitativas da água consumida e dos efluentes em cada setor. (HESPANHOL, et al, 2005, p. 8)

A partir do levantamento dos dados, o número e o valor total de desperdício físico do recurso hídrico é visivelmente mostrado o que possibilita a avaliação de possível viabilidade de substituições de alguns equipamentos no próprio setor bem como a necessidade de equipamentos para a reutilização da água. Mas antes, deve ser visto se o desperdício está sendo feito pelos métodos e/ou equipamentos utilizados ou pelos usuários que fazem a parte de produção.

Depois dessa análise é feito o acompanhamento de todos os processos que possibilitem a identificação dos possíveis alterações que possam ser efetuadas. A análise também pode ser comparativa, onde são analisados os custos e desperdícios de outras empresas em relação a empresa investigada.

“A avaliação econômica dos projetos de reúso deve ser baseada nos custos incrementais e nos benefícios proporcionados pelo empreendimento.” ( REBOUÇAS, BRAGA; TUNDISI, 1999, p. 303). Dessarte, faz-se necessário o levantamento de dados que possibilitem uma visão maior entre todos os demais recursos que podem ser utilizados.



**FIGURA 7** – Diagrama para Desenvolvimento do PCRA (In: HESPANHOL et. al, 2006 p. 9)

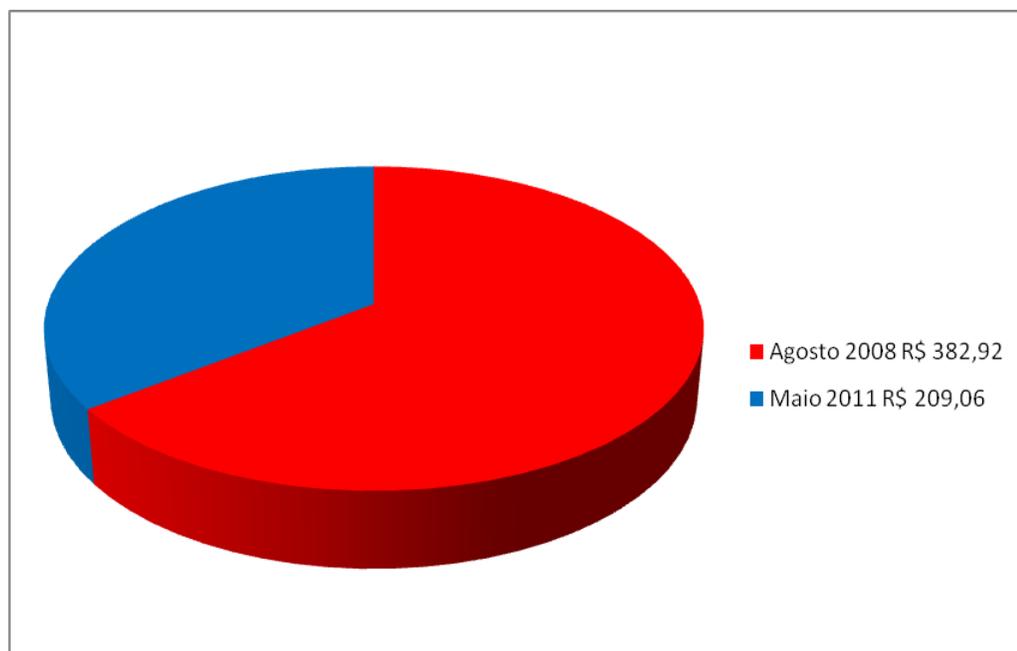
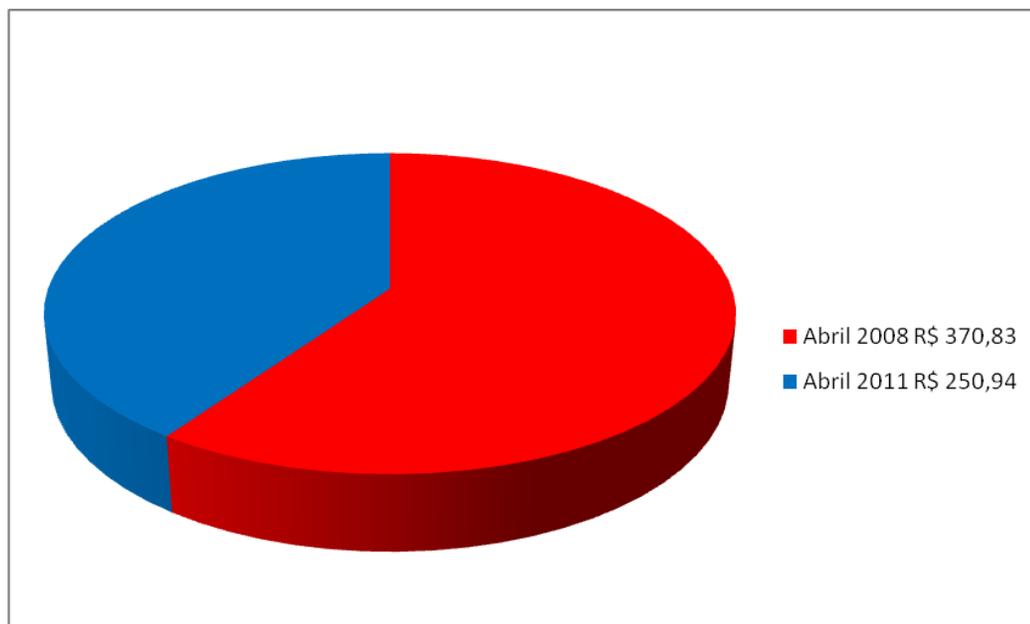
#### 4.4 PESQUISA DE CAMPO REALIZADO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE

Localizada na cidade de Assis na Rua Biotita, nº290, Distrito Industrial, a Rodonaves Transportes Rodoviários tem como responsável pela filial o senhor Valdeir . A empresa trabalha com transporte de cargas e encomendas fracionadas na região e é vista com uma das maiores transportadoras do país.

A Rodonaves tem investido não somente em suas frotas, serviços e capacitações à sua equipe, mas também no desenvolvimento de grandes projetos sociais e ambientais para que possam atender as necessidades presentes sem colocar em perigo as suas necessidades futuras através dos Projetos Semear, Recicle, Semeando o bem e Colaborador do bem e Espaço Solidário. Dentre essas ações, destacaremos o reuso da água da chuva praticado na filial de Assis para minimizar a quantidade gasta de água potável.

A partir de estudos sobre a necessidade da implementação de equipamentos que possibilitariam a redução do consumo do preço pago pela água e a visão sobre a responsabilidade que os mesmo tem sobre as questões ambientais, levaram a empresa a aderir seus procedimentos à reutilização da água para fins que permitiriam tal procedimento.

A partir do final do ano 2008, a empresa passou a adotar o reuso da água como parte da sua rotina através de uma visão de investimento responsável ambientalmente e que reduziria, consideravelmente, o consumo da água potável na limpeza de suas instalações e frotas.



**Figura 8 – Gráfico demonstrativo de diferença de valor pago pela água no período de três anos – 2008 sem o reuso da água e em 2011 com o reuso da água.**

O gasto da empresa em relação ao consumo de água girava em torno de R\$ 370,00 ao mês. O equipamento de captação de água da chuva que foi aderido à empresa permitiu que a mesma pudesse utilizar recurso sem afetar o meio ambiente e pagando muito menos por isso, chegando a reduzir de Abril de 2008 à Abril de 2011 o equivalente à 32,33%, podendo alcançar 43,60 % dependendo do volume de água da chuva do mês. Abaixo, segue uma tabela comparativa referente aos meses de Abril de 2008 e 2010 e Maio de 2008 e 2010.

Em anexo, contas de água da empresa junto à SABESP (Empresa de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), agência de Assis - SP.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos propostos desde o projeto da pesquisa até esse dado momento, foram alcançados e puderam ser mostrados nas páginas que descreveram esse Trabalho de Conclusão de Curso. O trabalho, por sua vez, contribuiu para um amadurecimento maior dos conhecimentos envolvidos no quesito sustentabilidade como foco, revelando não somente a importância do meio ambiente como si só, mas como um fator de extrema relevância para o desenvolvimento de um novo rumo que as empresas estão aprendendo e tendo que trilhar, o caminho da responsabilidade ambiental.

Um dos fatores que chamaram a atenção é o conjunto de benefícios que podem e são alcançados pelo reuso da água nos diversos setores sejam eles na agricultura, indústria, urbano entre outros. Por isso, o aumento de empresas em aderirem o reuso da água nos seus diversos processos ambientais, tem sido constante.

De todos os inúmeros assuntos que envolvem o tema “ser sustentável” e que faz parte de tantas estratégias globais, o reuso hídrico assegura que as próximas gerações tenham acesso ao bem livre denominado água, além de garantir a sobrevivência das grandes empresas em potencial crescimento.

É evidente destacar os inúmeros benefícios alcançados através da reutilização dos recursos hídricos em todos os setores produtivos e econômicos, onde há a minimização do lançamento de efluentes, sejam indústrias ou agrícolas, nos mananciais; a redução da captação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e o acréscimo da disponibilidade da água para o abastecimento de setores públicos e hospitalares que tem a necessidade de água potável. A redução dos recursos produtivos e custos e a possibilidade de aumento competitivo e incentivo governamental devido a redução do uso da água também é um fator importante. O aumento de novos empregos em empresas que prestam serviços diretos ou indiretos em saneamento básico entre outras, além da visão consciente dos consumidores em relação aos produtores podem

ser observados logo nos primeiros meses de adaptação dos métodos de reuso também ajudam no crescimento da economia.

Os resultados alcançados e observados no transcorrer da pesquisa, mostraram a grande eficiência que é agregada às empresas que utilizam a água de reuso, devido a possibilidade de aumento produtivo sem, necessariamente, aumentar a quantidade consumida de água potável e ainda conseguir reduzir, consideravelmente, o valor pago pela água.

As limitações encontradas para o alcance dos objetivos ocorreram devido à pequena parcela de empresas que aderiram à prática de reuso na cidade de Assis, o que dificultou um estudo mais profundo dos números resultantes da diminuição da retirada da água tratada dos mananciais e do valor final das contas de água e esgoto pagos. Entretanto, os livros e artigos encontrados que demonstravam em seus estudos os respectivos valores destacados acima, contribuíram de forma concreta e valorosa para o desenvolvimento da pesquisa.

Para a prática do reuso tornar-se algo tangível nos diversos setores produtivos, há a necessidade da criação de Leis mais rígidas no que diz respeito ao consumo da água para fins produtivos, além de um aumento na conscientização dos setores de produção e de todos os consumidores no que diz respeito à preservação do meio em que vivemos. Trabalhos que permitam conhecimento mais aprofundado sobre o tema, bem como que demonstrem as empresas da nossa região sobre o grande potencial que se tem o Reuso de Água poderão, em um futuro próximo, ser desenvolvidos.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, Cíntia Maria. **Sustentabilidade: Caminho ou Utopia?** 1. ed. , São Paulo: Annablume, 2006.

Agência Nacional das Águas ( ANA). **Normas e cobranças pelo uso de recursos hídricos**. 2 ed. Brasília: ANA; SAG, 2010.

Agência Nacional das Águas (ANA); Organização das Nações Unidas (ONU). **Declaração Universal dos Direitos da Água**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/> *link* Declaração Universal dos Direitos da água. Acessado em 16 de nov. 2010.

TRIGUEIRO, André. **Mundo Sustentável. Abrindo espaço na Mídia para um Planeta em Transformação**. GLOBO, 2005.

BARBOSA, Francisco. **Ângulos da água: desafios da integração**. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

BROWN, Lester R.; FLAVIN, Christopher; POSTEL, Sandra. **Saving the Planet: How to Shape an Environmentally sustainable global Economy**. Nova York: W. W. Norton, 1991.

CARNEIRO, Paulo Roberto Ferreira. **Dos Pântanos à escassez: uso da água e conflito na Baixada dos Goytacazes**. São Paulo: Annablume. Rio de Janeiro: Coppe / UFRJ, 2003

CLARKE, Robin; KING, Janet. **O Atlas da Água**. São Paulo: Publifolha, 2005.

CHRISTOFIDIS, Demetrios. **Considerações sobre conflitos e uso sustentável e recursos hídricos**. Brasília: Garamont, 2002.

CORAL, Lucila Adriana et al. Reúso de água e o impacto de cobrança na atividade industrial. **Hydro**, nº 43, maio, 2010, ano VI p. 32 – 37.

DOMINGUES, Antônio Félix. Quem usa a água doce? **Água: Fatos e Tendências**. 2 ed. Brasília: ANA, 2010, p.9.

FELDENS, Dinamara Garcia. **Cartografias da ditadura e suas moralidades: os seres que aprendemos a ser**. Maceió: Edufal, 2008.

FULGENCIO, Paulo César. **Glossário Vade Muçum**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2007.

HESPAHOL, Ivanildo et al. **Manual de conservação e reúso de água na indústria**. Rio de Janeiro: DIM, 2006.

HOLANDA FERREIRA, Aurélio Buarque de. **Dicionário Aurélio Básico de Língua Portuguesa (Básico)**. São Paulo: Folha de São Paulo, 1995.

HIRATA, Ricardo; SUHOGUSOFF, Alexandra Vieira. **O Ciclo Hidrológico**. Disponível em: <<http://www.onossofuturoroubado.com.br>. Acessado em 3 de fev. 2011.

MACHADO, Carlos José Saldanha. **Meandros do meio ambiente: Os recursos hídricos no direito, na política, nos centros urbanos e na agricultura**. 2 vol. Rio de Janeiro: E- Pappers, 2004

MANCUSO, Pedro Caetano Sanches; SANTOS, Hilton Felício dos. (ed). **Reuso da água**. Barueri-SP: Manole, 2003.

MATSSURA, Koichiro. **A Unesco e os Desafios do novo século**. Tradução de SAWAYA, Jeanne; BIATO, Oswaldo; BATH, Sérgio. Brasília: UNESCO, 2001,

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. **Uso Inteligente da água**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

REBOUÇAS, Aldo da C. ; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia, 3 ed. **Águas Doces no Brasil. Capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 1999

RICARDO, Beto; CAMPANILI, Maura. **Almanaque Brasil Socioambiental.**, São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental.** 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

TRIGUEIRO, André. **Mundo Sustentável, abrindo espaço à mídia para um planeta em transformação.** São Paulo:Globo.

VARGAS, Marcelo Coutinho. **O negócio da Água: riscos e oportunidades das concessões de saneamento à iniciativa privada: estudos de caso na Sudeste Brasileiro.** São Paulo: Annblume, 2005.

YOUNG, Ricardo (resp.) **Responsabilidade Social das empresas : a contibuição das universidades**, vol. 5. São Paulo: Peirópolis: Instituto Ethos, 2006.

# ANEXO A - CONTA DE ÁGUA E ESGOTO ANTES DO REÚSO DA ÁGUA



companhia de saneamento básico do estado de são paulo

Conta Mensal de Serviços de Água e/ou Esgotos

C.N.P.J. 43.776.517/001-80

<b>RG1</b> 02871743/01	<b>Codificação Sabesp</b> 08 189 13 03 5250 000 000 040 A	<b>Nº da Conta</b> 1334028717431	<b>Mês de Referência</b> OUTUBRO/07
<b>Cod.Log</b> 0000091/7	<b>Endereço</b> R DA BIOTITA	<b>290 RODONAVES</b>	
<b>Hidrômetro</b> Y05X190135	<b>Economias</b> 1	<b>Pub. Or.Orig/Dest.</b> 36/36	<b>Data Leitura</b> 18/09/07
<b>Condição de Leitura</b> LEITURA NORMAL	<b>Let. Anterior</b> 1664	<b>Let. Atual</b> 1749	<b>Consumo/m³</b> 85
	<b>Consumo dos Últimos Meses / m³</b>	<b>Dias de Consumo</b> 32	<b>Previsão Próx. Leitura</b> 17/10/07
	<b>ABR- 91</b>	<b>JUN- 83</b>	<b>AGO- 119</b>
	<b>MAI- 86</b>	<b>JUL- 89</b>	<b>SET- 68</b>
			<b>Média/m³</b> 89
			<b>AJ=1,000</b>

### PAGAMENTO EM ATRASO

TERA MULTA DE 2%,  
MAIS ATUALIZACAO  
MONETARIA COM BASE  
NA VARIACAO DO  
IPC/FIPE DO MES  
ANTERIOR, MAIS JUROS  
DE MORA DE 1% AO  
MES, PRO-RATA-DIE.

TARIFAS DE ÁGUA/m <sup>3</sup>			
Faixa de Consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$
ATE 10	24,94	VALOR MINIMO	24,94
11 A 20	2,95	10	29,50
21 A 30	4,77	10	47,70
31 A 50	4,77	20	95,40
ACIMA 50	5,59	35	195,65
Subtotal por Economia			393,19
X 0001 (Cidade de Economias)			393,19
X 0,97388756 (Fator de Ajuste Tarifário)			382,92

DISCRIMINAÇÃO DO FATURAMENTO	
Água	382,92
Esgotos	
Multa	
At. Monetária	
Juros de Mora	
Serviços	
<b>Total a Pagar</b>	<b>R\$ *****382,92</b>

Vencimento

18/10/07

Total a Pagar

R\$ \*\*\*\*\*382,92

COR=1,0 TURBIDEZ=0,2 CRL=1,4 FLUOR=0,7 COLI TOTAL=100% COLI TERMO=100% MES jul07

REAJUSTE TARIFARIO CONFORME COMUNICADO 04/07

Agência de Atendimento  
ASSIS  
HORARIO:

AV MAL DEODORO, 645 B VISTA  
10:30 AS 16:00

- Telefone -  
195

8264000003 8 82920097133 3 42028717431 2 91849907102 8



2 133402871743191000000382928

A CONTA NAO PAGA ATE A DATA DE VENCIMENTO SUJEITA O IMOVEL AO CORTE DO FORNECIMENTO DE AGUA.



IPTE - Identificação para Pagamento em Terminais Eletrônicos		
232 0097 1334 2028 7174 3191 8499		
<b>RG1</b> 02871743/01	<b>Codificação Sabesp</b> 08 189 13 03 5250 000 000 040 A	
<b>Mês de Referência</b> OUT/07	<b>Vencimento</b> 18/10/07	<b>Total a Pagar</b> R\$ *****382,92

Autenticação Mecânica do Agente Autorizado

Carimbo do Caixa no Verso

CFS-DAE-001510-36-00G36

**COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SÃO PAULO**  
**Conta Mensal de Serviços de Água e/ou Esgotos**      C.N.P.J. 48.776.517/001-89

**sabesp**

<b>RGI</b> 02871743/01	<b>Codificação Sabesp</b> 08 189 13 03 5250 000 000 040 A	<b>Nº da Conta</b> 1340028717431	<b>Mês de Referência</b> ABRIL/08
<b>Cod. Log</b> 00000091/7	<b>Endereço</b> R DA BIOTITA      290 RODONAVES		
<b>Hidrômetro</b> Y05X190135	<b>Economias</b> Con.    Ind.    Pub.    Gr. Orig/Deet. 1      36/36	<b>Banco</b>	<b>Agência</b>
<b>Condição de Leitura</b> LEITURA NORMAL	<b>Leit. Anterior</b> 2159	<b>Leit. Atual</b> 2240	<b>Consumo/m³</b> 81
	<b>Dias de Consumo</b> 29	<b>Previsão Próx. Leitura</b> 17/04/08	<b>Data Leitura</b> 18/03/08
	<b>Consumo dos Últimos Meses / m³</b>		<b>Média/m³</b>
	OUT- 85	DEZ- 83	FEV- 64
	NOV- 87	JAN- 86	MAR- 90
			83
			AJ=1,000

<b>PAGAMENTO EM ATRASO</b>	<b>TARIFAS DE ÁGUA/m³</b>																																				
TERA MULTA DE 2%, MAIS ATUALIZAÇÃO MONETARIA COM BASE NA VARIACAO DO IPC/FIPE DO MES ANTERIOR, MAIS JUROS DE MORA DE 1% AO MES, PRO-RATA-DIE.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Faixa de Consumo</th> <th>Tarifa</th> <th>Consumo</th> <th>Valor - R\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ATE 10</td> <td>24,94</td> <td>VALOR MINIMO</td> <td>24,94</td> </tr> <tr> <td>11 A 20</td> <td>2,95</td> <td>10</td> <td>29,50</td> </tr> <tr> <td>21 A 30</td> <td>4,77</td> <td>10</td> <td>47,70</td> </tr> <tr> <td>31 A 50</td> <td>4,77</td> <td>20</td> <td>95,40</td> </tr> <tr> <td>ACIMA 50</td> <td>5,59</td> <td>31</td> <td>173,29</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Subtotal por Economia</b></td> <td><b>370,83</b></td> </tr> <tr> <td colspan="3">X 0,0001 (Cota de Economias)</td> <td>370,83</td> </tr> <tr> <td colspan="3">X 1,00000000 (Fator de Ajuste Tarifario)</td> <td>370,83</td> </tr> </tbody> </table>	Faixa de Consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$	ATE 10	24,94	VALOR MINIMO	24,94	11 A 20	2,95	10	29,50	21 A 30	4,77	10	47,70	31 A 50	4,77	20	95,40	ACIMA 50	5,59	31	173,29	<b>Subtotal por Economia</b>			<b>370,83</b>	X 0,0001 (Cota de Economias)			370,83	X 1,00000000 (Fator de Ajuste Tarifario)			370,83
Faixa de Consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$																																		
ATE 10	24,94	VALOR MINIMO	24,94																																		
11 A 20	2,95	10	29,50																																		
21 A 30	4,77	10	47,70																																		
31 A 50	4,77	20	95,40																																		
ACIMA 50	5,59	31	173,29																																		
<b>Subtotal por Economia</b>			<b>370,83</b>																																		
X 0,0001 (Cota de Economias)			370,83																																		
X 1,00000000 (Fator de Ajuste Tarifario)			370,83																																		
	<b>DISCRIMINAÇÃO DO FATURAMENTO</b>																																				
	Água      370,83																																				
	Esgotos																																				
	Multa																																				
	At. Monetária																																				
	Juros de Mora																																				
	Serviços																																				
	<b>Total a Pagar</b>																																				
	R\$ *****370,83																																				
	<b>Vencimento</b> <b>24/04/08</b>																																				

COR=3.0 TURBIDEZ=0.3 CRL=1.2 FLUOR=0.7 COLI TOTAL=100% COLI TERMO=100% MES jan/08

**Agência de Atendimento**      - Telefone -  
 ASSIS      AV MAL DÉODORO, 645 B VISTA      195  
 HORARIO:      10:00 AS 18:00

82620000003 0 70830097134 6 02028717431 0 61846708042 9



2 134002871743161000000370838

A CONTA NÃO PAGA ATÉ A DATA DE VENCIMENTO SUJEITA O IMÓVEL AO CORTE DO FORNECIMENTO DE ÁGUA.

<b>IPTE - Identificação para Pagamento em Terminais Eletrônicos</b>		
<b>232 0097 1340 2028 7174 3161 8467</b>		
<b>RGI</b> 02871743/01	<b>Codificação Sabesp</b> 08 189 13 03 5250 000 000 040 A	
<b>Mês de Referência</b> ABR/08	<b>Vencimento</b> 24/04/08	<b>Total a Pagar</b> R\$ *****370,83

Autenticação Mecânica do Agente Autorizado      Carimbo do Caixa no Verso  
 CFS-DAE-001465-36-00636

# ANEXO B - CONTA DE ÁGUA E ESGOTO DEPOIS DO REÚSO DA ÁGUA

Conta Mensal de Serviços de Água e/ou Esgotos				C.N.P.J. 43.776.517/0001-80			
companhia de saneamento básico do estado de são paulo - sabesp							
RGI		Codificação Sabesp		N da Conta		Mês de Referência	
02871743/01		08 189 13 03 5250 000 000 040 A		1376028717431		ABRIL/11	
Cod.Log		Endereço					
00000091/7		R DA BIOTITA 290 RODONAVES					
Hidrômetro		Economias		Banco		Agência	
Y05X190135		Rea. Com. Ind. Pub. Gr.Orig/Dest				CR	
		1 36/36				Data Leitura	
Condição de Leitura		Leit. Anterior		Leit. Atual		Consumo/m³	
LEITURA NORMAL		4576		4630		54	
						Dias de Consumo	
						30	
						Previsão Próx. Leitura	
						02/05/11	
Consumo dos Últimos Meses / m³ Média/m				DISCRIMINAÇÃO DO FATURAMENTO			
OUT- 98				Agua			
DEZ- 91				Esgoto			
FEV- 54				250,94			
NOV- 92							
JAN- 95							
MAR- 54							
Ad=1,000							
TARIFAS DE ÁGUA/m³							
Faixas de Consumo				Valor - R\$			
ATE 10				28,48			
11 A 20				3,37			
21 A 30				5,44			
31 A 50				5,44			
ACIMA 50				6,39			
Subtotal por Economia				250,94			
X0001 (Cota de Economias)				250,94			
X1,00000000 (Fator de Ajuste Tarifário)				250,94			
PAGAMENTO EM ATRASO				Total a Pagar			
TERA MULTA DE 2%, MAIS ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA COM BASE NA VARIACAO DO IPC/FIPE DO MES DE MORA DE 1% AO ANTERIOR, MAIS JUROS MES, PRO-RATA-DIE.				R\$ 250,94			
Vencimento				24/04/11			
Agências de Atendimento				- Telefone -			
ASSIS AV MAL DEODORO, 645 B VISTA				0800-0550195			
HORARIO 08:00 AS 17:00							
Qualidade de água distribuída - Decreto Presencial 5440/05 e Portaria Ministério da Saúde 518/04							
Parâmetros (significados no verso)							
Turbidez		Cor		Cloro		Flúor	
Mínimo de Análises Exigidas		017		017		008	
Análises Realizadas		018		018		010	
Amostras que Atendem aos Padrões		018		018		009	
Conclusão: Eventuais análises fora dos padrões foram refeitas acompanhadas de inspeções sanitárias e descargas no ponto de coleta e outras ações para garantir a qualidade da água							
Sistema de Abastecimento: ASSIS				Amostras coletadas em DEZ/10			
82630000002 1 50940097137 0 62028717431 7 91348111042 1							
							
2 137602871743191000000250943							
A CONTA NÃO PAGA ATÉ A DATA DE VENCIMENTO SUJEITA O IMÓVEL AO CORTE DE FORNECIMENTO DE ÁGUA							
RGI		Codificação Sabesp					
02871743/01		08 189 13 03 5250 000 000 040 A					
Mês de Referência		Vencimento		Total a Pagar			
ABR/11		24/04/11		R\$ 250,94			
Autenticação Mecânica do Agente Autorizado				Carimbo do Caixa no Verso			
CFB-DAE-000205-36-00G36							

Conta Mensal de Serviços de Água e/ou Esgotos		C.N.P.J. 43.776.517/0001-80																																									
companhia de saneamento básico do estado de são paulo - sabesp																																											
RGI	Codificação Sabesp	N da Conta	Mês de Referência																																								
02871743/01	08 189 13 03 5250 000 000 040 A	1377028717431	MAIO/11																																								
Cod.Log	Endereço	290 RODONAVES																																									
00000091/7	R DA BIOTITA																																										
Hidrômetro	Res.	Economias	Banco Agência CR																																								
Y05X190135	1	Com. Ind. Pub. Gr.Orig/Dest																																									
Condição de Leitura	Leit. Anterior	Leit. Atual	Consumo/m <sup>3</sup> Dias de Consumo																																								
LEITURA NORMAL	4630	4677	47 31																																								
			Previsão Próx.Leitura																																								
			01/06/11																																								
	Consumo dos Últimos Meses / m <sup>3</sup> Média/m <sup>3</sup>																																										
	NOV- 92	JAN- 95	MAR- 54																																								
	DEZ- 91	FEV- 54	ABR- 54																																								
			73																																								
			AJ=1,000																																								
	DISCRIMINAÇÃO DO FATURAMENTO																																										
	Água		209,06																																								
	Esgoto																																										
<b>PAGAMENTO EM ATRASO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">TARIFAS DE ÁGUA/m<sup>3</sup></th> </tr> <tr> <th>Faixas de Consumo</th> <th>Tarifa</th> <th>Consumo</th> <th>Valor - R\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ATE 10</td> <td>28,48</td> <td>VALOR MINIMO</td> <td>28,48</td> </tr> <tr> <td>11 A 20</td> <td>3,37</td> <td>10</td> <td>33,70</td> </tr> <tr> <td>21 A 30</td> <td>5,44</td> <td>10</td> <td>54,40</td> </tr> <tr> <td>31 A 50</td> <td>5,44</td> <td>17</td> <td>92,48</td> </tr> <tr> <td>ACIMA 50</td> <td>6,39</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Subtotal por Economia</td> <td>209,06</td> </tr> <tr> <td colspan="3">X0001 (Código de Economias)</td> <td>209,06</td> </tr> <tr> <td colspan="3">X1,00000000 (Fator de Ajuste Tarifário)</td> <td>209,06</td> </tr> </tbody> </table>			TARIFAS DE ÁGUA/m <sup>3</sup>				Faixas de Consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$	ATE 10	28,48	VALOR MINIMO	28,48	11 A 20	3,37	10	33,70	21 A 30	5,44	10	54,40	31 A 50	5,44	17	92,48	ACIMA 50	6,39			Subtotal por Economia			209,06	X0001 (Código de Economias)			209,06	X1,00000000 (Fator de Ajuste Tarifário)			209,06
TARIFAS DE ÁGUA/m <sup>3</sup>																																											
Faixas de Consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$																																								
ATE 10	28,48	VALOR MINIMO	28,48																																								
11 A 20	3,37	10	33,70																																								
21 A 30	5,44	10	54,40																																								
31 A 50	5,44	17	92,48																																								
ACIMA 50	6,39																																										
Subtotal por Economia			209,06																																								
X0001 (Código de Economias)			209,06																																								
X1,00000000 (Fator de Ajuste Tarifário)			209,06																																								
TERA MULTA DE 2%, MAIS ATUALIZAÇÃO MONETARIA COM BASE NA VARIACAO DO IPC/FIPE DO MES DE MORA DE 1% AO ANTERIOR, MAIS JUROS MES, PRO-RATA-DIE.	<table border="1"> <tr> <td><b>Vencimento</b></td> <td><b>24/05/11</b></td> <td><b>Total a Pagar</b></td> <td><b>R\$ *****209,06</b></td> </tr> </table>			<b>Vencimento</b>	<b>24/05/11</b>	<b>Total a Pagar</b>	<b>R\$ *****209,06</b>																																				
<b>Vencimento</b>	<b>24/05/11</b>	<b>Total a Pagar</b>	<b>R\$ *****209,06</b>																																								
Agências de Atendimento	AV MAL DEODORO, 645 B VISTA	- Telefone -																																									
ASSIS	08:00 AS 17:00	0800 0550195																																									
HORARIO:																																											
Qualidade de água distribuída - Decreto Presencial 5440/05 e Portaria Ministério da Saúde 518/04																																											
Parâmetros (significados no verso)	Turbidez	Cor	Cloro																																								
Mínimo de Análises Exigidas	018	018	075																																								
Análises Realizadas	018	018	075																																								
Amostras que Atendem aos Padrões	018	018	075																																								
Flúor	009	075	001																																								
Coli. Totais	075	001	075																																								
Coli. Termo	075	075	075																																								
Conclusão: Todas as amostras atenderam a legislação																																											
Sistema de Abastecimento: ASSIS		Amostras coletadas em FEV/11																																									
8260000002 4 09060097137 9 72028717431 5 61349511052 0																																											
																																											
2 137702871743161000000209063																																											
A CONTA NÃO PAGA ATÉ A DATA DE VENCIMENTO SUJEITA O IMÓVEL AO CORTE DE FORNECIMENTO DE ÁGUA																																											
RGI	Codificação Sabesp																																										
02871743/01	08 189 13 03 5250 000 000 040 A																																										
Mês de Referência	Vencimento	Total a Pagar																																									
MAI/11	24/05/11	R\$ *****209,06																																									
Autenticação Mecânica do Agente Autorizado		Carimbo do Caixa no Verso																																									
CFB-DAE-000314- 36-00G36																																											