



RAFAEL TOTTMANN DE ANDRADE

**A SUSTENTABILIDADE DIANTE DO REÚSO DA ÁGUA EM
INDÚSTRIAS**

LEME
2017

RAFAEL TROTTMAN DE ANDRADE

A SUSTENTABILIDADE DIANTE DO REÚSO DA ÁGUA EM INDÚSTRIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Anhanguera Educacional, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Engenharia Civil.

Orientador: Vitor Akio Tanno

A SUSTENTABILIDADE DIANTE DO REÚSO DA ÁGUA EM INDÚSTRIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Anhanguera Educacional, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Engenharia Civil.

Aprovado em: __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a). Titulação Nome do Professor(a)

Prof.(a). Titulação Nome do Professor(a)

Prof.(a). Titulação Nome do Professor(a)

*“Pensar em sustentabilidade é pensar na família, no próximo e em
você mesmo.”
(D. Augusto Moura)*

Dedico este trabalho primeiramente a Deus pela oportunidade.
Aos meus familiares e amigos pela paciência e compreensão.
Aos professores que contribuíram para ampliação dos meus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar este momento de aprendizagem, aos meus familiares e amigos pelo apoio, aos professores que foram essenciais para minha formação.

RESUMO

Este trabalho pretende abordar o reúso da água nas indústrias e a sustentabilidade. O objetivo principal deste estudo é enfatizar a importância do reúso da água em indústrias para se obter o desenvolvimento sustentável. A conservação do meio ambiente é um assunto em pauta nos dias de hoje, a preservação e a conservação estão totalmente ligadas à sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável tem como objetivo utilizar os recursos de forma racional garantindo a renovação e a auto sustentação. A sustentabilidade nada mais é do que a visão de longo prazo, considerando a qualidade de vida, a diminuição de resíduos e a proteção dos recursos naturais. As indústrias que querem realmente ser competitivas serão aquelas que souberem gerir riscos e usar as oportunidades associadas aos fatores ambientais, ou seja, as que conseguirem adicionar o conceito de desenvolvimento sustentável e se tornarem viáveis economicamente e responsáveis com o ambiente e a sociedade. Com o aumento dos custos relacionados a saneamento e abastecimento da água, as indústrias passaram a investir no reúso água, este método é uma forma de reduzir custos e manter o preço final do produto produzido acessível ao consumidor, assim, a reutilização efluentes vem ganhando espaço. Este método é viável principalmente em locais onde a carência da água é muito grande e a seca predomina durante longos períodos. O setor industrial consome 22% da água mundial, desta forma, a água tem se tornado um recurso caro para as indústrias, com o crescente desenvolvimento este fator tem sido pauta frequente nas discussões sobre possíveis reúso interno e de saneamento de efluentes. A metodologia utilizada para a elaboração do trabalho foi de caráter bibliográfico, caracterizado por pesquisa exploratória e descritiva, a coleta de dados foi realizada através do estudo bibliográfico de diversos autores, pesquisas na internet, revistas e artigos. Diante das leituras realizadas foi possível perceber que o reúso da água é uma proposta viável de redução do consumo, é um meio de viver de forma sustentável. Todos precisam estar preparados para mudar suas formas de viver e compreender que a água é um recurso natural que tem se tornado escasso devido a ação predatória do ser humano. É um valioso instrumento para as indústrias, já que estas são detentoras de boa parte do consumo da água potável no processo de fabricação de seus produtos.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Reúso; Água; Indústria.

ABSTRACT

This work aims to address the reuse of water in industries and sustainability. The main objective of this study is to emphasize the importance of water reuse in industries to achieve sustainable development. Conservation of the environment is a current issue, preservation and conservation are totally linked to sustainability, sustainable development aims to use resources in a rational way ensuring renewal and self-sustainability. Sustainability is nothing more than a long-term vision, considering the quality of life, the reduction of waste and the protection of natural resources. The industries that really want to be competitive are those that know how to manage risks and use the opportunities associated with environmental factors, that is, those that can add the concept of sustainable development and become economically viable and responsible with the environment and society. With rising costs related to sanitation and water supply, industries have started to invest in reuse of water, this method is a way to reduce costs and keep the final price of the product produced accessible to the consumer, thus, effluent reuse has been gaining space. This method is feasible mainly in places where the water shortage is very great and the drought predominates during long periods. The industrial sector consumes 22% of the world water, in this way, water has become an expensive resource for the industries, with the increasing development this factor has been frequent in the discussions about possible internal reuse and of effluent sanitation. The methodology used for the elaboration of the work was of a bibliographic character, characterized by exploratory and descriptive research, the data collection was carried out through the bibliographic study of several authors, researches in the internet, magazines and articles. In view of the readings made, it was possible to perceive that the reuse of water is a viable proposal to reduce consumption, it is a means of living in a sustainable way. Everyone needs to be prepared to change their ways of living and understand that water is a natural resource that has become scarce due to the predatory action of the human being. It is a valuable tool for industries, since they hold a good part of the consumption of drinking water in the process of manufacturing their products.

Keywords: Sustainability; Reuse; Water; Industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Áreas de organização e sua ligação com o meio ambiente empresarial....	18
Figura 2: Modelo de um sistema de gestão ambiental pela ISSO 14001	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Os benefícios do reúso da água para a indústria	31
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A LEI ISO 14001	15
3 O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, A NORMA ISO 14001 E AS INDUSTRIAS	19
4 O REÚSO DA ÁGUA: BENEFÍCIOS PARA INDUSTRIAS E PESSOAS	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

Novas exigências no ramo industrial surgiram com a Revolução Industrial, junto com a valorização do ser humano, surgiu também a necessidade de se pensar em meios sustentáveis de produzir, a preocupação com o meio ambiente teve início, assim, o setor industrial necessita repensar suas atitudes para contribuir com o desenvolvimento sustentável, pois as indústrias são as que mais utilizam os recursos hídricos. (ALMEIDA, 2002).

Assim, é possível reutilizar água? As empresas podem mudar suas atitudes para contribuir com a preservação do meio ambiente? A sustentabilidade é benéfica para o indivíduo? Diante destes questionamentos, a preservação e a conservação estão totalmente ligadas à sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável tem como objetivo utilizar os recursos de forma racional garantindo a renovação e a auto sustentação, portanto o objetivo principal deste trabalho é enfatizar a importância do reúso da água em indústrias para se obter o desenvolvimento sustentável.

A influência exercida pela mídia sobre o assunto é muito grande, o tema desenvolvimento sustentável vem sendo abordado com mais frequência, o conceito de sustentabilidade mais conhecido no mundo empresarial é o da Comissão Brundtland (WCED, 1987), nele é comentado que a sustentabilidade tem que satisfazer as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

O crescente problema do esgotamento da água potável no planeta colocou em pauta a discussão a respeito do reúso da água. Esta técnica consiste simplesmente em se tentar reaproveitá-la depois que ela cumpriu sua função inicial, sendo necessário para isso, na maioria dos casos, um tratamento prévio que varia de complexidade dependendo do uso que dela foi feito.

Boa parte do planeta é composto por água, porém, nem todo líquido é próprio para consumo. A água cobre 71% da superfície terrestre, podendo chegar a 1370 milhões de km³, e somente 0,6% desta quantidade é encontrada naturalmente em rios e lagos, mesmo assim, a água usada para consumo chega a 0,3% de todo mundo encontrado no planeta, onde 98,8% é formado por lençóis subterrâneos o que torna sua utilização inviável. (MOTA, 1997).

O maior problema enfrentado é a distribuição desigual deste recurso e nem sempre a quantidade disponível é correspondente às necessidades básicas. A falta

de consciência do ser humano faz com que o problema da escassez deixe de ser exclusividade das regiões áridas e semiáridas, onde existe água em abundância a tendência é o gasto excessivo e a redução da qualidade de vida.

Diante disso, o reúso da água passa a ser uma alternativa nas residências e principalmente nas indústrias, visando a utilização mínima da água potável para consumo na produção industrial e nas tarefas domésticas. A chuva é fonte de água doce e não tem custo para população é um recurso gratuito, seu uso vem com o intuito de minimizar a emissão de efluentes líquidos e ainda reduzir o uso dos mananciais. Portanto, o tema escolhido para este trabalho foi a sustentabilidade diante do reúso da água em indústrias. (MANCUSO; SANTOS, 2004).

Diante da temática do desenvolvimento sustentável, existe uma grande necessidade de se obter informações sobre as questões ambientais e principalmente sobre o uso dos recursos naturais em demasia. A chuva é fonte de água doce e não tem custo para população é um recurso gratuito, seu uso vem com o intuito de minimizar a emissão de efluentes líquidos e ainda reduzir o uso dos mananciais. (MANCUSO; SANTOS, 2004).

Ao longo dos anos a Terra aumentou para 6,1 bilhões de habitantes, a crescente demanda populacional vem preocupando estudiosos, estima-se que a escassez será progressiva, até 2025 a quantidade caíra ainda mais. (MANCUSO; SANTOS, 2004).

De 1900 até os dias atuais consumo da água cresceu, em média 70% é utilizado para irrigação, as indústrias chegam a consumir 22% e as pessoas usam aproximadamente 8% em suas residências. De acordo com a SOECO/MG (2004) em 2025 o consumo pelas indústrias será duplicado, além do aumento significativo de poluentes.

Netto et.al (1998) coloca que quanto maior o número de habitantes maior é uso da água, e ainda, o consumo é afetado pelo clima, economia, quantidade de pessoas, hábitos impróprios de consumo entre outros. Portanto, viu-se a necessidade de abordar mais sobre o tema e compreender se, de fato, as indústrias estão cumprindo seu papel diante da sustentabilidade.

Para alcançar os objetivos propostos, a metodologia a ser utilizada para a elaboração do trabalho será de caráter bibliográfico, caracterizado por pesquisa

exploratória e descritiva, assim, Martins et. al. (2011) apud Jung (2007, p. 152) apontam que: “o processo descritivo visa identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo.” A coleta de dados será realizada através do estudo bibliográfico de diversos autores, pesquisas na internet, revistas e artigos.

A pesquisa é classificada como qualitativa, por não utilizar um instrumento estatístico com base no processo de análise do problema. Segundo Martins et. al. (2011) apud Gil (2009, p. 44), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.”

Portanto, através do estudo bibliográfico foi possível analisar, diferenciar e compreender conceitos e fatores que facilitaram a elaboração do tema proposto, bem como, o alcance dos objetivos. O trabalho foi fundamentado em diversos autores abordando definições sobre sustentabilidade e a norma ISO 14001; reúso da água e seus benefícios para as empresas.

2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A LEI ISO 14001

O desenvolvimento sustentável fez com que muitas teorias de desenvolvimento fossem reavaliadas, desta forma:

A expressão desenvolvimento sustentável estabelece que o entendimento às necessidades do presente não deve comprometer a capacidade de futuras gerações atenderem às suas (...). (DONAIRE apud SEIFFERT, 2011, p. 4).

A conservação do meio ambiente é um assunto em pauta nos dias de hoje, Seiffert (2011) foi quem amadureceu o conceito de desenvolvimento. Ele enfatizou cinco dimensões de sustentabilidade:

(...) econômica, ecológica, social, geográfica ou espacial (cujo foco é uma configuração rural-urbana equilibrada) e cultural (respeito às especificidades culturais e à importância da conscientização ambiental através da educação). (SEIFFERT, 2011, p.4).

A preservação e a conservação estão totalmente ligadas à sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável tem como objetivo utilizar os recursos de forma racional garantindo a renovação e a auto sustentação. (SEIFFERT, 2011).

O tema desenvolvimento sustentável vem sendo abordado pelas empresas com mais frequência, o conceito de sustentabilidade mais conhecido no mundo empresarial é o da Comissão Brundtland (WCED, 1987), nele é abordado que a sustentabilidade tem que satisfazer as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. A sustentabilidade nada mais é do que a visão de longo prazo, mesmo com o aparecimento de outras definições, os objetivos serão sempre os mesmos: a qualidade de vida, a diminuição de resíduos e a proteção dos recursos naturais.

É comum afirmar que a sustentabilidade tem três dimensões: econômica (aumento da renda e padrão de vida das pessoas), ambiental (considera os impactos das atividades sobre o meio ambiente) e social (qualidade de vida). (ALMEIDA, 2002).

A sustentabilidade pode ser definida de várias formas, isso não é algo bom, pois segundo Temple (1992) o uso em excesso do termo pode significar que ele representa muitas coisas e nada ao mesmo tempo, podendo se tornar inútil. Jacobs (1995) faz uma comparação entre sustentabilidade e democracia, ambos os termos

geram discordância, porém, são contestáveis e estão sujeitos a várias interpretações, mas não deixam de ser importantes.

O termo sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável ficou conhecido mundialmente em 1987 ao ser usado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas em seu relatório “Nosso Futuro Comum”, popularmente conhecido como Relatório Brundtland.

O Relatório Brundtland apontou para a necessidade de desenvolver novas formas de desenvolvimento sem que haja a redução dos recursos naturais e danos ao meio ambiente. O desenvolvimento sustentável é comparado a um processo de aprendizagem de longo prazo, está ligado às políticas públicas que visam o desenvolvimento da nação. (BEZERRA; BURSZTYN, 2000).

O desenvolvimento sustentável caracteriza-se, portanto, não como um estado fixo de harmonia, mas sim como um processo de mudanças, no qual se compatibiliza a exploração de recursos, o gerenciamento de investimento tecnológico e as mudanças institucionais com o presente e o futuro. (CANEPA, 2007, apud, BARBOSA, 2008, p.6).

Diante disso, as empresas que querem realmente ser competitivas serão aquelas que souberem gerir riscos e usar as oportunidades associadas aos fatores ambientais, ou seja, as que conseguirem adicionar o conceito de desenvolvimento sustentável e se tornarem viáveis economicamente e responsáveis com o ambiente e a sociedade. (BARBOSA, 2008).

A ISO 14001 é um instrumento de gerenciamento ambiental, muitas organizações estão se preocupando com sua implementação.

Esta norma tem em comum alguns princípios do sistema de gestão com os da série de normas de Qualidade ISO 9000. As organizações podem decidir-se a utilizar um sistema de gestão existente, consistente com a série ISO 9000 como base para seu sistema de gestão ambiental. Deve ser entendido, no entanto, que a aplicação de vários elementos de um sistema de gestão podem ser diferentes, devido aos diferentes propósitos das diferentes partes interessadas. Enquanto os sistemas de gestão da Qualidade lidam com as necessidades dos clientes, os sistemas de gestão ambiental lidam com as necessidades de uma ampla gama de partes interessadas e com as necessidades resultantes da sociedade quanto à proteção ambiental. (ISO 14001, 2003, p. 4).

Como se sabe, a norma ISO 14001 não é obrigatória, mas é um instrumento fundamental para o controle da qualidade ambiental. Ao se certificar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), a empresa deve cumprir a legislação ambiental

relacionada ao ramo de sua atividade. Esta norma permite também à organização desenvolver objetivos que sejam necessários a ela. (ABNT, 2004).

O Sistema de Gestão Ambiental como o conjunto de responsabilidades organizacionais, procedimentos, processos e meios que se adotam para implantação de uma política ambiental em determinada empresa ou unidade produtiva. (DIAS, 2008, p.91).

O SGA é observado como um processo estruturado, para alcançar os objetivos de qualidade ambiental deve estimular a empresa a adotar tecnologias que a favoreçam, lembrando também, que, o custo/benefício que a organização terá para adquiri-los precisam ser avaliados. Junto com seu significado a gestão ambiental traz em seu significado:

1. A política ambiental, que é o conjunto consistente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente; 2. O planejamento ambiental, que é o estudo prospectivo que visa à adequação do uso, controle e proteção do ambiente às aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma política ambiental, através da coordenação, compatibilização, articulação e implantação de projetos de intervenções estruturais e não estruturais; 3. O gerenciamento ambiental, que é o conjunto de ações destinado a regular o uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental. (SEIFFERT, 2007, p. 54).

A gestão ambiental é parte integrante das estratégias das empresas nos dias de hoje. As organizações são responsáveis pelo processo industrial, resíduos produzidos e descartados, desempenho dos produtos, entre outros. (MOURA, 2002).

Os consumidores adotaram a qualidade ambiental como a principal necessidade que uma empresa deve cumprir, pois para eles, ela é a principal responsável pela poluição. Os meios de comunicação também evoluíram, isso permitiu ao consumidor obter maiores informações sobre determinada empresa e seus produtos. (MOURA, 2002).

Aliar a ecologia com a economia tem sido um ponto estratégico para muitas empresas, mesmo diante de conflitos relacionados aos custos e aumento de preços. O estigma causado entre preocupação ambiental e aumento de preço precisa ser esclarecido, pois muitas vezes o que acontece é uma melhoria no desempenho ambiental da organização, o que resulta em melhora financeira. (SEIFFERT, 2010).

Muitas empresas elaboram de forma inadequada o gerenciamento ambiental e podem ter prejuízo, é preciso ter harmonia entre os riscos conscientes e inconscientes, pois, os altos encargos que se originam do uso inadequado do SGA faz com que se repense a minimização dos impactos causados. Seiffert (2010) afirma que muitas empresas não visualizam dentro do ambiente de negócio a possibilidade de lucro, como por exemplo, o uso de tecnologias que auxiliam na redução do desperdício de matéria-prima e ações corretivas dentro da organização.

Essa visão vem sendo modificada, pois a mudança de atitude é válida para evitar acidentes ambientais e conseqüentemente multas e remediações ao meio ambiente. Todos os setores da empresa devem estar inteirados dos objetivos em relação ao SGA e ao meio ambiente, pois a responsabilidade é da organização como um todo e não apenas de um setor. (SEIFFERT, 2010).

Figura 1: Áreas de organização e sua ligação com o meio ambiente empresarial



Fonte: MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental**. 3. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

Todas as áreas apresentadas na figura acima podem contribuir com SGA, por exemplo: a área destinada a compras podem selecionar matérias-primas que produzam menos poluentes, o setor de produção pode reduzir acidentes, criar atividades de reaproveitamento, entre outros. (MOURA, 2002).

3 O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, A NORMA ISO 14001 E AS INDÚSTRIAS

A revolução industrial trouxe a preocupação com os recursos naturais, pois a capacidade que o homem tem de interferir no meio ambiente pode ser positiva ou negativa, isso permite que os políticos de proteção ambiental ganhasse espaço. (DIAS, 2007).

“A contaminação do meio ambiente natural pelas indústrias teve início com a Revolução Industrial no século XIX, e dessa época em diante, o problema teve um crescimento exponencial, provocando inúmeras catástrofes ambientais que tiveram repercussão local, regional e global.” (DIAS, 2007, p.44).

Cavalcanti (1998) relaciona a questão ambiental como consequência dos resultados do crescimento econômico. O crescimento populacional e a aglomeração de pessoas trazem ao meio ambiente uma grande parcela de degradação, no Brasil várias leis ambientais estão sendo desenvolvidas em defesa do meio ambiente.

As iniciativas de preservação deixaram de ser idealista e se tornaram norteadoras para as decisões de investimento, surgiu então o desenvolvimento sustentável. (SEIFFERT, 2005).

O desenvolvimento sustentável apontou a necessidade de uma perspectiva multidimensional que envolve economia, ecologia e política. A preocupação com o meio ambiente não é recente, mas nas últimas décadas ela passou a ser debatida constantemente. (SEIFFERT, 2005).

As indústrias passaram a ter mais preocupação com o meio ambiente, mas isso não acontece de forma homogênea, pois depende muito do tipo de atividade exercida, do grau de consciência que ela possui e da administração em relação às questões ambientais. (DONAIRE, 1994).

Segundo Donaire (1994) diversas áreas vêm se preocupando com a influência do meio ambiente, isso não é diferente com as indústrias, as atividades econômicas podem gerar acidentes ambientais, as organizações buscam diferenciais competitivos para cativar seus clientes e conquistar o mercado, investir no meio ambiente é uma boa opção.

Cada vez mais as indústrias estão comprometidas com o meio ambiente, pois seu reconhecimento se dá também através do que a sociedade pensa sobre ela. As

mudanças tecnológicas obrigam as organizações a mudar continuamente, isso as mantém competitivas. Todos sabem que o maior objetivo da indústria é ter lucro, porém, as questões ambientais são importantes, nos dias de hoje, o consumidor conta com várias informações sobre o produto adquirido, isso faz com que ele se interesse pela produção e pelo impacto causado ao meio ambiente. (BABAKRI, 2004).

As indústrias são livres para decidir quais métodos desenvolverão para alcançar as exigências propostas pela ISO 14001, esta norma propõe parâmetros para o gerenciamento de sistemas de gestão ambiental. O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que se baseia na norma ISO 14001 pode trazer benefícios para o ramo industrial como: redução de custos, motivação dos funcionários para atingir os objetivos ambientais, melhoria na imagem da empresa, redução de consumo, confiabilidade a marca, entre outros. (SILVA; MEDEIROS, 2004).

Implantar a norma ISO 14001 é um grande desafio, pois é comum se deparar com resistência dos funcionários, aumento de custos, mudanças constantes na legislação. (POMBO; MAGRINI, 2008).

Segundo Silva Filho (et al, 2007) as indústrias tem avançado nos assuntos que tratam das problemáticas ambientais, pois elas são oportunidades de competitividade desde que utilizadas corretamente.

Os fatores sociais, econômicos e políticos também influenciam na introdução de um programa de gerenciamento ambiental, a gestão ambiental é a atuação estruturada que a indústria exerce para assegurar a proteção do meio ambiente, onde são traçados os impactos causados à natureza e o que fazer para controlar e reduzir os riscos. (ROWLAND JONES; CRESSER, 2005).

De acordo com Campos e Melo (2008) o processo produtivo pode ser reavaliado com a inclusão de um SGA, é possível observar e modificar procedimentos, mecanismos e padrões comportamentais que podem vir a prejudicar o meio ambiente.

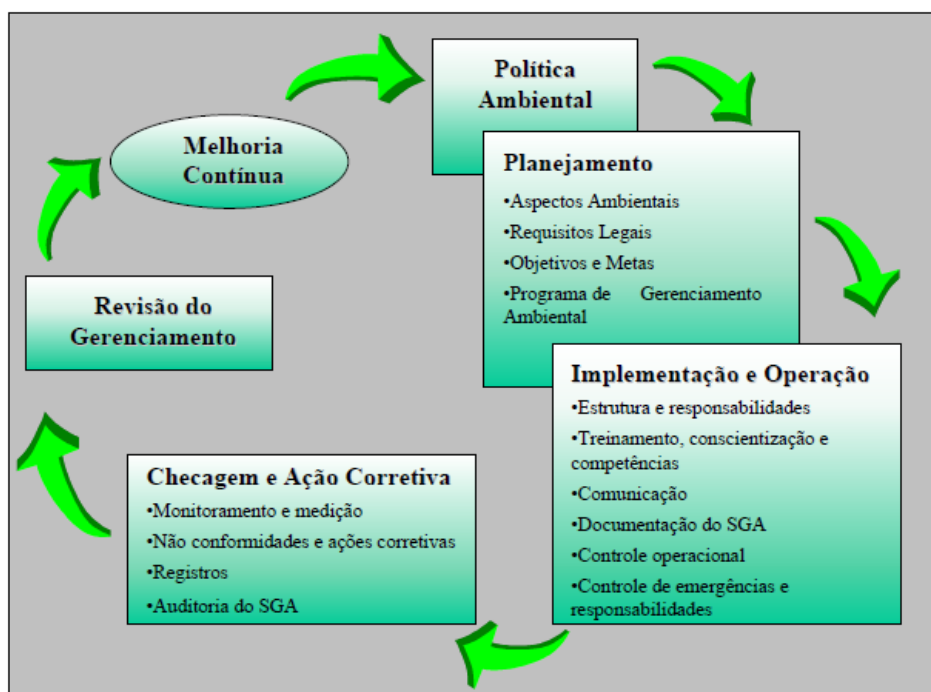
O Sistema de Gestão Ambiental é uma poderosa ferramenta para identificar e solucionar problemas ambientais, contribui para a constante melhoria da organização. (PEROTTO et al., 2008).

Jänicke (2008) afirma que o SGA unido a modernização tecnológica vem a melhorar ou inovar as indústrias, desde o uso consciente dos recursos até a diminuição do impacto ambiental causado pelo produto.

O aumento das indústrias que se adequam a norma ISO 14001 é visível no Brasil, Silva e Medeiros (2004) apontam que a consciência ecológica traz novas oportunidades de negócio e facilitam a entrada das indústrias brasileiras no mercado exterior.

As empresas estão utilizando os Sistemas de Gestão ambiental para alcançar seus objetivos em relação ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável. Os SGAs possibilitam a redução da emissão de resíduos e recursos naturais, é uma alternativa que exige a utilização de procedimentos operacionais monitorados, o grande desafio é envolver os gestores e funcionários, a falta de motivação é comum e ainda outro fator que impede seu funcionamento é a resistência à mudança. (JÄNICKE, 2008).

Figura 2: Modelo de um Sistema de Gestão Ambiental pela ISO 14001



Fonte: Norma ISO 14001. **Sistemas de Gestão Ambiental, Especificação e Diretrizes Para Uso.** Disponível em: <http://www.ibamapr.hpg.ig.com.br/14001iso.htm>. Acesso jun. de 2017.

Fryxell e Szeto (2002) afirmam que a questão ambiental é um tema que vem crescendo e a implantação de SGAs está cada vez mais comum. Perotto (et al, 2008) define o SGA como ferramenta importante para identificar problemas e soluções ambientais.

O Sistema de Gestão Ambiental é uma possibilidade para desenvolver, organizar, coordenar atividades organizacionais com o propósito de amenizar a degradação do meio ambiente e a redução de resíduos e ainda ajuda a encontrar meios para redução de materiais e energia através da eficiência no processo de produção. (MELNYK; SROUFE; CALANTONE, 2002).

A norma ISO 14001 aliada ao SGA tem como objetivo fornecer elementos que possam ser integrados na gestão, além de contribuir para que a empresa atinja seus objetivos econômicos e ambientais. Esta norma tem como finalidade equilibrar a proteção ambiental e prevenir a poluição de acordo com as necessidades da empresa. (ISO, 2004).

Valle (2002) enfatiza que a norma ISO 14001 é responsável pela uniformização das rotinas e procedimentos necessários para obtenção da certificação ambiental, acontece através de um roteiro padronizado que é válido internacionalmente. A gestão ambiental depende muito do gestor, ele é responsável por seus colaboradores e deve estar sempre atento aos possíveis problemas de sua empresa, ele tem que possuir várias habilidades, Donaire (1999) aponta quatro categorias:

“habilidade técnica para poder avaliar as diferentes alternativas, em relação a insumos, processos e produtos, considerando-os sob o aspecto ambiental e seu relacionamento com os conceitos de custos e de tempo; **habilidade administrativa** relacionada com o desempenho das tarefas do processo administrativo: planejar, organizar, dirigir e controlar, pois caberá a ele a responsabilidade de executar a política de meio ambiente ditada pela organização; **habilidade política** para sensibilizar os demais administradores da empresa, que lhe podem dar apoio e respaldo organizacional no engajamento da temática ambiental, propagando e consolidando a ideia de que sua atividade, antes de ser uma despesa a mais para a organização, é uma grande oportunidade para a prospecção de novas formas de redução de custos e melhoria de lucros; **habilidade de relacionamento humano** para conseguir a colaboração e o engajamento de todos os funcionários para a causa ambiental da empresa, pois o sucesso desse empreendimento está intimamente ligado à participação coletiva e à incorporação desta variável à cultura da organização.” (DONAIRE, 1999, p. 86-87).

Os benefícios ambientais só serão alcançados se houver comprometimento da empresa, dos gestores e dos funcionários. (SAMBASIVAN; FEI, 2008).

A gestão ambiental tem que se preocupar com meios de tirar do meio ambiente somente o que pode ser devolvido e recuperar o que foi prejudicado, nas empresas atua como facilitadora para redução de custos, desperdício de matéria-prima, energia, água, etc. (SAMBASIVAN; FEI, 2008).

Embora o termo usado seja “gestão ambiental”, ele não se aplica somente as empresas, os consumidores também têm que adquirir consciência sobre o assunto. Desta forma, a gestão ambiental e a responsabilidade social são necessárias para a competitividade entre as organizações. (TACHIZAWA, 2005).

“A gestão ambiental e da responsabilidade social, para um desenvolvimento que seja sustentável econômica, social e ecologicamente, precisa contar com executivos e profissionais nas organizações, públicas e privadas, que incorporem tecnologia de produção inovadora, regras de decisão estruturadas e demais conhecimentos sistêmicos exigidos no contexto em que se insere. (TACHIZAWA,2005, p. 18).

O comércio e suas atividades evoluíram ao longo da história, o avanço tecnológico aliado a globalização fizeram com que as empresas buscassem mais qualificação aos olhos de seu consumidores, surge então a necessidade de desenvolver práticas sustentáveis. (TACHIZAWA, 2005).

As empresas procuram se manter competitivas, a qualidade ambiental não deve ser separada da qualidade total, com isso, a busca por certificações cresceu, entre elas pode-se citar a norma ISO 14001, esta por sua vez, oferece ferramentas para o estabelecimento de um Sistema de Gestão Ambiental. (TACHIZAWA, 2005).

A imensa procura por produtos ecologicamente saudáveis vem dominando o mercado, as organizações estão diferenciando sua produção para oferecer qualidade e segurança ao consumidor. (TACHIZAWA, 2005).

A norma ISO 14001 mostra que a empresa tem procedimentos para o controle ambiental e conta com um SGA que registra e divulga seus progressos aos órgãos de controle ambiental e a sociedade. (ABREU, 2000).

Como se sabe, a revolução industrial foi a grande responsável pelos impactos causados ao meio ambiente, a International Standardization Organization (ISO) estabeleceu normas para padronizar os processos que as empresas que fazem o

uso de recursos naturais viessem a modificar seu processo de fabricação e propor formas sustentáveis de produção. (ABREU, 2000).

Abreu (2000) diz que as chances que empresas certificadas pela ISO 14000 possuem de conquistar mercados que priorizam as questões ambientais são bem maiores se comparadas às que não obtiveram a certificação.

“Deve-se observar que a ISO-14001 não estabelece exigências absolutas para o desempenho ambiental além de compromissos, expressos na política, de atender a legislação e regulamentos aplicáveis e de se buscar a melhoria contínua. A norma se aplica nos efeitos ambientais que possam ser controlados pela organização e sobre os quais espera-se que a mesma tenha influência.” (ABREU, 2000, p.53).

Ao implantar a ISO 14001 a empresa adquire vários benefícios como: redução de custos, habilidade para identificar danos ambientais antes que aconteçam, melhora a imagem da empresa, reduz os riscos de responsabilidade de despoluição, aumenta a eficiência e eficácia dos serviços qualificação dos funcionários para cumprir suas tarefas. (SEIFFERT, 2011).

De acordo com Seiffert (2011) a certificação pela ISO 14001 não é obrigatória, porém, os recursos naturais além de limitados, estão sendo prejudicados pelos processos de produção, isso faz com que fiquem escassos e conseqüentemente mais caros e protegidos.

É fato que a vinda das pessoas do campo para a cidade causou muitos problemas ao meio ambiente, a evolução dos meios de produção exigiam pessoas qualificadas para atuar e a busca por conhecimento aumentou, o crescimento populacional é impactante ao meio ambiente e aos recursos naturais. Hoje, as empresas que se preocupam com o meio ambiente conseguem com maior facilidade benefícios em bancos e seguradoras. (SEIFFERT, 2011).

“Na realidade a poluição industrial é uma forma de desperdício e um indício da ineficiência dos processos produtivos até agora utilizados. Resíduos industriais representam, na maioria dos casos, perdas de matérias-primas e insumos.” (VALLE, 1995, p. 8).

As Organizações não-governamentais estão por toda parte e exigem o cumprimento da legislação ambiental, a população está mais consciente e prioriza os produtos que respeitam o meio ambiente. (VALLE, 1995).

Para Valle (1995) a empresa que conta com SGA é bem vista pelos consumidores, acionistas, fornecedores, entre outros, a gestão ambiental é discutida em países industrializados e cada vez mais adquire espaço entre os países que estão em desenvolvimento. A exigência de compradores em potencial pela implantação da ISO 14.000 é muito comum atualmente, é uma norma que pode ser aderida por qualquer empresa de pequeno a grande porte.

Para Seiffert (2010) a flexibilidade da norma é um aspecto motivador para sua implantação, tem que servir de fator determinante para os negócios, transformando-se em pré-requisitos para transações entre clientes e fornecedores. Esta norma está relacionada ao gerenciamento de possíveis impactos ambientais, a ISO 14001 estabelece procedimentos para a implantação de um SGA na empresa que se interessar.

“Com o intuito de uniformizar as ações que deveriam se encaixar em uma nova ótica de proteção ao meio ambiente, a ISO – International Organization for Standardization (Organização Internacional para Normalização) – decidiu criar um sistema de normas que convencionou designar pelo código ISO 14000. Esta série de normas trata basicamente da gestão ambiental e não deve ser confundida com um conjunto de normas técnicas.” (VALLE, 1995, p. 54).

Para Valle (1995) a gestão ambiental está relacionada a inúmeros procedimentos como: planejamento e desenvolvimento da política ambiental, engloba a estrutura da organização. A norma ISO 14001 fornecesse assistência para que a empresa siga um padrão internacional de política ambiental.

Segundo Valle (1995) a preocupação com a qualidade do meio ambiente vem crescendo e com isso as empresas estão atentas aos impactos ambientais que suas atividades podem vir a causar. Como já mencionado, a ISO 14001 tem como objetivo dar suporte técnico para a implantação de um SGA, porém, apenas esta norma possui condições para auditorias para emitir certificação.

Para que um SGA seja de fato, bem implantado, os administradores precisam: reconhecer a prioridade deste mecanismo na empresa, comunicar-se com todos a respeito dos procedimentos, estimular o comprometimento, planejamento e responsabilidade dos envolvidos, estabelecer meios para atingir os objetivos. A organização que adere ao SGA está preocupada em proteger a saúde das pessoas,

do meio ambiente e diminuir os impactos ambientais causadas por elas. (VALLE, 1995).

4 O REÚSO DA ÁGUA: BENEFÍCIOS PARA INDUSTRIAS E PESSOAS

Segundo Mota (1997) boa parte do planeta é composto por água, porém, nem todo líquido é próprio para consumo. A água cobre 71% da superfície terrestre, podendo chegar a 1370 milhões de km³, e somente 0,6% desta quantidade é encontrada naturalmente em rios e lagos, mesmo assim, a água usada para consumo chega a 0,3% de todo mundo encontrado no planeta, onde 98,8% é formado por lençóis subterrâneos o que torna sua utilização inviável.

O maior problema enfrentado é a distribuição desigual deste recurso e nem sempre a quantidade disponível é correspondente às necessidades básicas. (ARAÚJO, 1998).

O agravamento da situação ocorre no verão, principalmente no litoral com a chegada dos turistas, em muitos casos existe a necessidade racionar. Os governos iniciam construção de mananciais que nem sempre condizem com as necessidades básicas de saneamento elevando os custos de tratamento, e deixando o real problema da falta d'água sem resolver. (ARAÚJO, 1998).

A falta de consciência do ser humano faz com que o problema da escassez deixe de ser exclusividade das regiões áridas e semiáridas, onde existe água em abundância a tendência é o gasto excessivo e a redução da qualidade de vida. (MOTA, 1997).

Diante disso, o reúso da água passa a ser uma alternativa nas residências e empresas, visando a utilização mínima da água potável para consumo na produção e nas tarefas domésticas. (MOTA, 1997).

A chuva é fonte de água doce e não tem custo para população é um recurso gratuito, seu uso vem com o intuito de minimizar a emissão de efluentes líquidos e ainda reduzir o uso dos mananciais. (MANCUSO; SANTOS, 2004).

Ao longo dos anos a Terra aumentou para 6,1 bilhões de habitantes, a crescente demanda populacional vem preocupando estudiosos, estima-se que a escassez será progressiva, até 2025 a quantidade caíra ainda mais. (MANCUSO; SANTOS, 2004).

De 1900 até os dias atuais consumo da água cresceu, em média 70% é utilizado para irrigação, as indústrias chegam a consumir 22% e as pessoas usam aproximadamente 8% em suas residências. De acordo com a SOECO/MG (2004)

em 2025 o consumo pelas indústrias será duplicado, além do aumento significativo de poluentes.

Netto et.al (1998) coloca que quanto maior o número de habitantes maior é uso da água, o autor ainda afirma que o consumo é afetado pelo clima, economia, quantidade de pessoas, hábitos impróprios de consumo entre outros.

Existe controvérsia sobre a quantidade necessária de água que uma pessoa consome diariamente, a OPAS (organização Pan-americana de saúde) aponta que o consumo ideal está entre 189 litros diários, já para a ONU o ideal seria 20 litros por dia. (VIDAL, 2002).

Na verdade o consumo muda de acordo com a região e a cultura, o uso em demasia, no Brasil, por exemplo se concentra nas residências com os chuveiros, máquinas, torneiras entre outros. (DECA, 2004).

Observa-se do consumo maior no Brasil é registrado no Rio de Janeiro devido a grande demanda de turistas. O estado do Amazonas fica classificado com o menor consumo. (DECA, 2004).

O reúso da água tem sido uma temática constante e a chuva pode ser uma solução para minimizar o problema da escassez, ela pode ser usada para consumo se tratada adequadamente e também para outras atividades em empresas ou na agricultura. (HANSEN, 1996).

Geralmente a água da chuva é usada na zona rural, para consumo é necessário filtrar e clorar tornando o processo caro o que acaba sendo um empecilho, mas nada impede que possa ser utilizada para outros fins. (HANSEN, 1996).

Com o aumento dos custos relacionados a saneamento e abastecimento da água, as indústrias passaram a investir no reúso água, este método é uma forma de reduzir custos e manter o preço final do produto produzido acessível ao consumidor, assim, a reutilização efluentes vem ganhando espaço, afirma Alerca (2004).

Como mencionado anteriormente, o reúso é uma prática comum nas empresas e na agricultura porém, segundo Westerhoff (1984) é necessário estabelecer critérios para esta prática. Este método é viável principalmente em locais onde a carência da água é muito grande e a seca predomina durante longos períodos.

A água da chuva ou de reúso não deve ser usada em atividades recreativas, pois o contato com determinadas substâncias são maléficos aos seres humanos. (HESPANHOL, 2002).

Para a produção de bens de serviços e produtos utiliza-se a água em demasia. Diante do crescimento populacional, os índices de utilização de água pelas empresas têm crescido e os altos custos dos processos industriais têm feito com que a preocupação por novos meios de reutilizar a água sejam considerados. (HESPANHOL, 2002).

Hespanhol (2002) coloca que as indústrias têm buscado meios para diminuir os custos e os impactos ambientais, muitas já utiliza reservatórios para captar água da chuva e reutilizá-la na produção.

O sistema de abastecimento de água tem que suprir além da demanda populacional os outros ramos pertinentes ao desenvolvimento, Heller (et al, 2006) apontam que a água é usada para diversos fins que necessitam de maior atenção: excesso no consumo doméstico, consumo da agricultura e indústrias, consumo comercial e público, ambos setores podem dispor de mecanismos para reduzir o uso e o desperdício da água.

O setor industrial consome 22% da água mundial, Tundise (et al., 2006) afirma que esse percentual vai para 59% nos países desenvolvidos. Diante disso, as indústrias são responsáveis pelo crescimento da dificuldade em obter água, pois além do uso ser enorme, a quantidade de água devolvida ao meio ambiente não é suficiente para suprir a demanda da sociedade.

O uso da água no setor industrial se divide em dois segmentos: incorporação à matéria prima que origina o produto final e uso auxiliar na produção. Quando a água é usada na fabricação de um produto ela pode ou não manter suas propriedades químicas, já quando utilizada como veículo ou lavagem nem sempre se mantém as características devido ao uso de aditivos químicos. Existem variações no consumo de água pelo ramo industrial, o emprego de técnicas de produção pode contribuir com a diminuição do consumo. (MIERZWA, HESPANHOL, 2005).

As condições climáticas e as instalações da indústria também contribuem para a diminuição do uso da água. Diante das variações no consumo é possível perceber a enorme dificuldade em determinar meios para reduzir o uso, Tundisi (et

al., 2006) aponta que os setores têxtil, frigorífico, curtume, laticínios, detergentes e agrícolas são os que mais fazem o uso deste recurso natural.

As empresas ligadas ao ramo têxtil consomem em média 15% da água industrial no mundo, ao ano são 30 milhões de m³, onde a tinturaria ganha destaque com 41% do consumo. O setor frigorífico utiliza cerca de 2500 litros de água para limpeza e fervura no caso dos bovinos, 1200 litros para suínos e 25 litros para aves. Os curtumes consomem uma boa parte da água na fabricação do couro, já as indústrias de laticínios usam uma parcela razoável de água na lavagem dos equipamentos e na fabricação de seus derivados.

Os produtos de limpeza tem utilizado casa vez mais água em sua composição, de fato, isso vem a ser uma vantagem já que a biodegradação precisa ser considerada. (TUNDISI, et al., 2006).

A agricultura, segundo Hespanhol (2003), consome até 80% da água e necessita de muita atenção. A atividade agrícola depende da água para a produção dos alimentos e conseqüentemente requer novas formas e recursos para o uso consciente.

Hespanhol (2003) menciona que o uso de esgotos tratados na irrigação vem crescendo já que não se encontram formas viáveis de reduzir o consumo de água. O uso dos esgotos tratados é uma alternativa de controle da poluição e ainda é viável para aumentar a disponibilidade da água nas regiões áridas.

A água tem se tornado um recurso caro para as indústrias, com o crescente desenvolvimento este fator tem sido pauta frequente nas discussões sobre possíveis reúso s interno e de saneamento de efluentes, Hespanhol (2003) coloca que é possível tratar os efluentes a custos menores para serem usados pelas indústrias.

As indústrias que mais podem se beneficiar com o reúso da água são as que utilizam torres de resfriamento, caldeiras, inclusive na construção civil onde se tem a preparação do concreto, irrigação, lavagens e também as indústrias mecânicas que usam água para limpeza das peças. (HESPANHOL, 2003).

Os efluentes domésticos tem se tornado recursos para empresas de resfriamento, embora o foco seja as indústrias, os municípios também podem aderir mecanismos de reúso da água, um bom exemplo está na captação de água da chuva para regar jardins ou utilizar em banheiros públicos. (HESPANHOL, 2003).

O reúso nas cidades pode ser caracterizado de duas formas: fins potáveis e fins não potáveis. Todo cuidado é pouco quando se envolve a saúde dos indivíduos. A água de reúso pode ser usada para regar jardins e praças públicas, ser armazenada para emergências contra incêndios, controlar a poeira em construções, ser utilizada em fontes decorativas, lavagem de veículos e ainda em descargas sanitárias públicas, industriais ou comerciais. (HESPANHOL, 2003).

Outro ponto a se considerar é a recarga dos aquíferos que pode ocorrer com a irrigação ou com precipitações, porém existe grande risco de contaminação, assim o reúso da água deve passar por rigorosos processos para não poluir os aquíferos. (HESPANHOL, 2003).

Quando se utiliza água da chuva, o reservatório deve ter boa capacidade de armazenagem e em alguns casos o alto custo torna a obra inviável. O reúso da água é uma ferramenta essencial para a empresa que deseja contribuir com as questões sustentáveis, é um recurso benéfico para todos. (HESPANHOL, 2003).

Quadro 1: Os benefícios do reúso da água para a Indústria

Ambientais	Sociais	Econômicos
Diminuição de efluentes industriais nos cursos d'água;	Oportunidade de negócio para empresas do ramo;	Conscientização e mudança nos padrões de consumo;
Melhoria da qualidade da água;	Geração de novos empregos;	Diminuição dos custos de produção e aumento da competitividade;
Diminuição na captação de água subterrânea ou superficial;	Reconhecimento das empresas sustentáveis.	Incentivos para o uso de forma consciente da água
Uso da água para fins mais exigentes (casas, hospitais).		

Fonte FIESP/ CIESP, 2004.

O reúso potável é dividido em direto e indireto onde o potável direto é observado quando o esgoto tratado retorna ao sistema potável e o reúso potável indireto é aquele onde esgoto tratado retorna aos cursos de água para purificação natural voltando como água potável. (WESTERHOFF, 1984).

O reúso não potável é aquele destinado para atividades agrícolas, indústrias, uso em jardins, descargas, lavagem de carros, reservas contra incêndio. (WESTERHOFF, 1984).

Para Mancuso e Santos (2003) para poder reutilizará água é necessário que se siga parâmetros de qualidade que englobem aspectos físicos, químicos e microbiológicos. A água de reúso necessita ser regulamentada, a legislação do Brasil propõe padrões de qualidade para água potável e superficiais: Portaria 36/MG e Portaria 1469/2000, além da Resolução nº 20/86 do Conama.

A lei nº 9433/97 é responsável pela legalização do reúso da água, ela cria fundamentação para os recursos hídricos e disponibiliza meios utilização consciente para preservação.

Ainda de acordo com o Mancuso e Santos (2003) o reúso necessita atender os quesitos ligados à saúde estética, pública e até mesmo a confiabilidade do sistema de tratamento.

Para que os efluentes possam ser, de fato, usados, a norma NBR 13969 propõe que sejam de origem doméstica. (ABNT, 1997).

Setti (2000) aponta que é obrigação do Estado instituir legislações e controlar a utilização das águas subterrâneas, pois este recurso é um bem público e compete ao Estado elencar meios para leva-lo à população. Mesmo sendo um recurso natural cobrança por sua utilização é um meio de fazer a população economizar.

De acordo com o artigo 22 da Lei nº 9433/97 “os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de seus recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica que foram gerados.”

Senra (2006) enfatiza que qualquer pessoa podem contribuir com a economia da água, uma boa opção é a construção de uma cisterna. A cisterna consiste basicamente em um reservatório para que a água da chuva possa ser reutilizada.

Deve ficar em local abrigado, longe de luz e fontes de calor. A água que cai dos telhados é captada no reservatório e depois através de uma bomba segue para uma caixa diferente da rede normal. Está água pode ser usada nas, descargas, nos jardins, em lavanderias. A água da chuva também deve receber filtragem e tratamento adequados. (SENRA, 2006).

Outra forma de conscientizar a população são as campanhas educativas, as pessoas precisam receber informações suficientes, pois o armazenamento indevido acaba trazendo maiores problemas. (SENRA, 2006).

O reúso de efluentes tratados é o mais conhecido, pois é compatível com os padrões de qualidade da água, consiste no uso direto após algumas técnicas de tratamento. Precisa ser bem planejado para poder se tornar um recurso sustentável e ainda, seu uso deve ser compatível com as qualidades exigidas de saúde e bem estar. (MIERZWA; HESPANHOL, 2002).

A reciclagem interna objetiva a economia de água e ainda contribui para minimizar a poluição, consiste no reúso interno pelas indústrias, em banheiros, jardins, entre outros. (MIERZWA; HESPANHOL, 2002).

O reúso da água é uma proposta viável de redução do consumo, é um meio de viver de forma sustentável. Todos precisam estar preparados para mudar suas formas de viver e compreender que a água é um recurso natural que tem se tornado escasso devido a ação predatória do ser humano. É um valioso instrumento para as empresas, já que estas são detentoras de boa parte do consumo da água potável no processo de fabricação. (SETTI, 2000).

O reúso da água das indústrias tem grandes vantagens, uma alternativa capacidade reduzir custos, aumentar a competitividade e a imagem da empresa diante da sustentabilidade. Portanto, Mierzwa e Hespanhol (2002) apontam que reutilizar água no ramo industrial permite a conservação de práticas ambientais corretas, é um mestre económico, favorece a sustentabilidade da produção industrial, assim a indústria que utiliza este mecanismo é bem vista aos olhos da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fatores sociais, econômicos e políticos também influenciam na introdução de um programa de gerenciamento ambiental, a gestão ambiental é a atuação estruturada que a indústria exerce para assegurar a proteção do meio ambiente, onde são traçados os impactos causados à natureza e o que fazer para controlar e reduzir os riscos, por isso, as indústrias têm avançado nos assuntos que tratam das problemáticas ambientais, pois as questões ambientais são oportunidades de competitividade desde que utilizadas corretamente.

As atividades econômicas podem gerar acidentes ambientais, as organizações buscam diferenciais competitivos para cativar seus clientes e conquistar o mercado, investir no meio ambiente é uma boa opção. As indústrias passaram a ter mais preocupação com o meio ambiente, mas isso não acontece de forma homogênea, pois depende muito do tipo de atividade exercida, do grau de consciência que ela possui e da administração em relação às questões ambientais.

O desenvolvimento sustentável apontou a necessidade de uma perspectiva multidimensional que envolve economia, ecologia e política. A preocupação com o meio ambiente não é recente, mas nas últimas décadas ela passou a ser debatida constantemente.

Existe uma grande necessidade de se obter informações sobre as questões ambientais e principalmente sobre o uso dos recursos naturais em demasia. A chuva é fonte de água doce e não tem custo para população é um recurso gratuito, seu uso vem com o intuito de minimizar a emissão de efluentes líquidos e ainda reduzir o uso dos mananciais.

Ao longo dos anos a Terra aumentou para 6,1 bilhões de habitantes, a crescente demanda populacional vem preocupando estudiosos, estima-se que a escassez será progressiva, até 2025 a quantidade caíra ainda mais.

De 1900 até os dias atuais consumo da água cresceu, em média 70% é utilizado para irrigação, as indústrias chegam a consumir 22% e as pessoas usam aproximadamente 8% em suas residências. De acordo com a SOECO/MG (2004) em 2025 o consumo pelas indústrias será duplicado, além do aumento significativo de poluentes.

Quanto maior o número de habitantes maior é uso da água, e ainda, o consumo é afetado pelo clima, economia, quantidade de pessoas, hábitos impróprios de consumo entre outros.

Existe controvérsia sobre a quantidade necessária de água que uma pessoa consome diariamente, a OPAS (organização Pan-americana de saúde) aponta que o consumo ideal está entre 189 litros diários, já para a ONU o ideal seria 20 litros por dia. O consumo muda de acordo com a região e a cultura, o uso em demasia, no Brasil, por exemplo se concentra nas residências com os chuveiros, máquinas, torneiras entre outros.

O reúso da água tem sido uma temática constante e a chuva ou os efluentes podem ser uma solução para minimizar o problema da escassez, a água pode ser usada para consumo se tratada adequadamente e também para outras atividades em indústrias ou na agricultura.

Com o aumento dos custos relacionados a saneamento e abastecimento da água, as indústrias passaram a investir no reúso água, este método é uma forma de reduzir custos e manter o preço final do produto produzido acessível ao consumidor, assim, a reutilização efluentes vem ganhando espaço, é necessário estabelecer critérios para esta prática. Este método é viável principalmente em locais onde a carência da água é muito grande e a seca predomina durante longos períodos.

A água da chuva ou de reúso não deve ser usada em atividades recreativas, pois o contato com determinadas substâncias são maléficos aos seres humanos. Para poder reutilizar a água é necessário que se siga parâmetros de qualidade que englobem aspectos físicos, químicos e microbiológicos.

Portanto, o reúso da água é uma proposta viável de redução do consumo, é um meio de viver de forma sustentável. Todos precisam estar preparados para mudar suas formas de viver e compreender que a água é um recurso natural que tem se tornado escasso devido a ação predatória do ser humano. É um valioso instrumento para as indústrias, já que estas são detentoras de boa parte do consumo da água potável no processo de fabricação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13969 – **Tanques Sépticos - Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos - Projeto, Construção e Operação**. Rio de Janeiro. 1997.

ABREU, D. **Sem ela nada feito! Educação Ambiental e a ISO-14001**. Salvador: Casa da Qualidade, 2000.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ALVERCA, A. T. do N. C. "**Reúso**" de Água: Interface na Análise Econômica do Meio ambiente. Disponível em http://www2.uerj.br/ambiente/emrevista/artigos/reuso_agua.htm. Acesso em jun. de 2017.

ARAÚJO, G. M. **Recursos Hídricos Mundiais**. Fortaleza, DNOCS, 1998.

BABAKRI, K. A. et al. **Recycling performance of firms before and after adoption of the ISO 14001 standard**. Journal of Cleaner Production, v. 12, p. 633–637, 2004.

BARBOSA, G. **S.O desafio do desenvolvimento sustentável**. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Revista Visões, v. 1, n.4, 4ª ed., jan./jun. 2008.

BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. (cood.). **Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti, 2000.

BRASIL. **LEI Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9433-8-janeiro-1997-374778-norma-pl.html>>. Acesso em jun. 2017.

_____. **PORTARIA N.º 1469, de 29 de dezembro de 2000**. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_1469-00.pdf>. Acesso em jun. 2017.

_____. **Portaria Nº 36/MS/GM, de 19 de janeiro de 1990**. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/legislacao/portaria36_19_01_90.pdf> Acesso em jun. 2017.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>> Acesso em jun. 2017.

CAMPOS L. M. S.; MELO, D. A. **Indicadores de desempenho dos sistemas de gestão ambiental (SGA): uma pesquisa teórica**. Revista Produção, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

CAVALCANTI, C. (Org.) **Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável**, 2. ed. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.

DECA. **Água Uso Racional**, 2004. Disponível em <http://www.deca.com.br>. Acesso em jun. de 2017.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 1ª ed. São Paulo, 2007.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa. **Revista de Administração de Empresas (RAE)**, v. 34, n. 2, p. 68-77, 1994.

FRYXELL, G. E.; SZETO, A. **The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong**. **Journal of Environmental Management**, v. 65, n. 3, p. 223-238, 2002.

HANSEN, S. **Aproveitamento da Chuva em Florianópolis**. Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Sanitária: UFSC. Florianópolis, 1996.

HELLER, PÁDUA, L.; VALTER, L. D., **Abastecimento de Água para consumo humano**, Belo Horizonte, 2006.

HESPANHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil. Agricultura, indústria, municípios e recarga de aquíferos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Volume 7, n.4 out/dez, 2002. p. 75-95.

JACOBS, M. **Sustainable development: from broad rhetoric to local reality**. In: CONFERENCE FROM AGENDA 21, Document n.493, 1 Dec. 1994, Cheshire. *Proceedings*. Cheshire: Cheshire County Council, 1995.

JÄNICKE, M. **Ecological modernization: new perspectives**. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 5, p. 557-565, 2008.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. dos **Reúso de Água**. São Paulo: Editora Manole Ltda. 2004.

MELNYK, S. A.; SROUFE, R. P.; CALANTONE, R. **Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance**. *Journal of Operations Management*, v. 21, n. 3, p. 329-351, 2002.

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na indústria: uso racional e reúso**. Oficina de Textos. São Paul, 2005.

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental**. 3. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

NBR ISO 14001. **Sistemas da gestão ambiental**: requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

NETTO, J. M. A.; FERNANDEZ, M. F. Y.; ARAUJO, R. e ITO, A. E. **Manual de Hidráulica**. 8 ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 669p, 1998.

PEROTTO, E. et al. **Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context**: a case study. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 4, p. 517-530, 2008.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. **Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil**. *Revista Produção*, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

ROWLAND-JONES, R.; CRESSER, M. **An evaluation of current environmental management systems as indicators of environmental performance**. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 16, n. 3, p. 211-219, 2005.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para do século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente**. São Paulo: Studio Nobel – Fundação para o desenvolvimento administrativo, 1993.

SAMBASIVAN, M.; FEI, N. Y. **Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP)**: a case study from Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 13, p. 1424-1433, 2008.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2007.

_____. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental**: implantação objetiva e econômica. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

_____. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental**: Implantação objetiva e econômica. 4ª ed. Atlas, São Paulo, 2011. p. 78.

_____. **ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2005.

SENRA, J. B. **Cuidando das águas por um Brasil melhor**. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. 2004. Disponível em: < www.cnrh-srh.gov.br > Acesso em out. 2015.

SETTI, A. A. Gestão de Recursos Hídricos; aspectos legais, econômicos e sociais. In: **Gestão de Recursos Hídricos**. Demétrius David da Silva, Fernando Falco Pruski. (Edit). Brasília, DF: Editora: UFV [et al.]. 2000.

SILVA FILHO, J. C. G. et al. **Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua**. Revista Produção, v. 17, n. 1, p. 109-128, 2007.

SOECO/MG. Gerenciamento Sustentável da Água da Chuva, 2003. Disponível em: <http://soecomg.hpg.ig.com.br/agua8.htm>. Acesso em jun de 2017.

TACHIZAW, T. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: Estratégia de Negócios Focadas na Realidade Brasileira**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TEMPLE, S. **Old issue, new urgency?** Wisconsin Environmental Dimension, Madison, v.1, Issue 1, p.1-28, Spring 1992.

TUNDISI, et al, **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**, São Paulo, 2006.

VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente: como se preparar para as Normas ISO 14000**. São Paulo: Pioneira, 1995.

_____. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 4 ed. São Paulo: SENAC, 2002.

VIDAL, R. T. **Agua de Iluvial – Agua Saludable** – Publicación del Proyecto de Apoyo a la Reforma del Setor Salude de Guatemala “APRESAL” Coemisión Europea. Impreso em Meios Comunicación. Abril 2000 – Republica de Guatemala, 2002.

WESTERHOFF, G. P. “**Un update of research needs for water reuse**” In: Water Reuse Symposium, 3, San Diego, Califórnia, Proceedings. p. 1731-42, 1984.

WORLD COMISSION ON ENVIROMENTAL AND DEVELOPMENT (WCED). **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.