

# RECURSOS HÍDRICOS

Andre Felipe Sosnierz Costa<sup>1</sup> | Caio Mendes Teixeira<sup>1</sup> | Crislaine Santos Silva<sup>1</sup> | Jéssica Alves Do Nascimento<sup>1</sup> |  
Mariana Menezes Oliveira<sup>1</sup> | Yasmin De Oliveira Queiroz<sup>1</sup> | Michelle De Jesus Silva<sup>2</sup>

Engenharia Civil



ISSN IMPRESSO: 1980 - 1777  
ISSN ELETRÔNICO: 2316 - 3135

## RESUMO

Os recursos hídricos são qualquer água superficial ou subterrânea que pode ser obtida e disponível para o uso humano, como os rios, lagos, arroios, lençóis freáticos etc. Apresenta uma fonte alternativa de energia, obtida através das usinas hidrelétricas, a mais importante e mais utilizada fonte de energia do Brasil. Fica evidente a importância e o uso deste vital recurso natural, principalmente pela crescente crise de abastecimento e perigo de degradação que correm os ecossistemas de água doce do nosso planeta. A expansão econômica com os impactos que produz através principalmente das indústrias, o aumento das fronteiras agrícolas, o uso irregular de agrotóxicos, a ocupação irregular do solo, tratamento sanitário irregular do lixo e a falta de conscientização do problema, estão entre as causas principais da degradação crescente dos recursos hídricos. Porém, tais causas podem ser minimizadas se nos conscientizarmos da importância da água, conhecer sua legislação projetiva e as formas adequadas de utilização, reponsabilidades primárias de um engenheiro hídrico. Como os cursos de graduação nesta área disponíveis pelo país ainda são poucos e a empregabilidade é altíssima, a contratação dos recém-formados costuma ser imediata. Os recursos hídricos são indispensáveis para vida na terra, pois a água hoje em dia é o elemento mais utilizado pelos seres humanos, tanto para geração de energia, irrigação, gerenciamento de bacias, drenagem, abastecimento, piscicultura, lazer entre outros. Através da hidrologia, que é a ciência que estuda a distribuição, movimentação, qualidade, poluição e descontaminação da água, podemos desenvolver vários projetos e ideias com esse estudo para atender a população humana.

## PALAVRAS-CHAVES

Recursos Hídricos. Energia Alternativa. Empregabilidade.

Water resources are no less than any surface or underground water that can be obtained and available for human use, such as rivers, lakes, streams, groundwater, etc. In economics, it plays a fundamental role, since it is an alternative energy source, and the electricity generated by hydroelectric plants is the most important and used energy source in Brazil. This vital natural resource is important, especially as a consequence of the growing supply crisis and the degradation risk which can be seen in the freshwater ecosystems of our planet. As we know, the population growth, economic expansion and the impact that industry produces mainly through the increase of the agricultural frontier and the irregular use of pesticides, the illegal occupation of the soil, irregular sanitary treatment of waste and lack of awareness of the problem, are among the major causes of increased degradation seen in water resources. However, these causes can be minimized if we become aware of the importance of water, and if we get informed about the projective laws and proper forms of its use. As the undergraduate courses around the country are still few and the employability is high, the new graduates are usually immediately hired. Water resources are essential to life on Earth, the water, nowadays, is the most used element by humans, seeking energy generation, irrigation, watershed management, drainage, water supply, fisheries, recreation and even more. Hydrology is the science that studies the distribution, handling, quality, pollution and decontamination of water. Many projects and ideas can be developed through this study, in order to meet the needs of the human population.

## **KEYWORDS**

Water resources. Alternative Energy. Employability.

## **1 INTRODUÇÃO**

Esta pesquisa visa mencionar os recursos hídricos, que são nada mais nada menos do que qualquer água superficial ou subterrânea que pode ser obtida e disponível para o uso humano, como os rios, lagos, arroios, lençóis freáticos e etc. A importância desses recursos é muito abrangente porque atende a economia, geração de energia até a sobrevivência dos seres vivos na terra. Na economia, ela exerce um papel fundamental que é uma fonte alternativa de energia, energia elétrica através das usinas hidrelétricas, a mais importante e mais utilizada fonte de energia do Brasil. Os recursos também podem ser utilizados para alimentação através da pesca, que pode ser utilizada tanto para a sustentação das pessoas como mercadoria de venda para outros países, através das exportações. Em relação à sobrevivência dos seres vivos, a vida se originou na água e é extremamente dependente dela, o corpo humano é composto por 75% de água, o que seria da vida sem os recursos hídricos?

## **2 RECURSOS HÍDRICOS**

Os recursos hídricos são as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia.

As terras subterrâneas são o principal reservatório de água doce disponível para os seres humanos (aproximadamente 60% da população mundial têm como principal fonte de água os lençóis freáticos ou subterrâneos).

À partida, sendo a água um recurso renovável estaria sempre disponível para o Homem utilizar. No entanto, como o consumo tem excedido a renovação da mesma, atualmente verifica-se um stress hídrico, ou seja, falta de água doce principalmente junto aos grandes centros urbanos e também a diminuição da qualidade da água, sobretudo devido à poluição hídrica por esgotos domésticos e industriais.

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o manejo sustentável dos recursos hídricos compreende as ações que visam garantir os padrões de qualidade e quantidade da água dentro da sua unidade de conservação, a bacia hidrográfica.

É atualmente aceito o conceito de gestão integrada dos recursos hídricos como paradigma de gestão da água. Quase todos os países já adotaram uma "legislação das águas « dentro da disciplina de Direito Ambiental. No Brasil é a Lei 9.433/97 também denominada Lei das Águas.

Procurar este conceito e dar relevância à necessidade de integrar a gestão da água em função dos seus diferentes tipos de uso ( irrigação, abastecimento, energia hidráulica, controle de enchentes, piscicultura, lazer e outros ) das diferentes dimensões de conhecimento que estão envolvidas, dos diferentes tipos de instituições. Pressupõe a valorização da água em função da sua natureza renovável e fluida.

As ações a desenvolver no âmbito da gestão das águas podem ser de diferentes tipos:

- Preventivas ou corretivas;
- Pontuais ou distribuídas;
- Educativas e legislativas.

O estudo da água na natureza, nas suas diversas formas, é objeto da ciência da Hidrologia. Estas matérias e outras correlatas são normalmente estudadas nos cursos de Engenharia hidráulica, Engenharia sanitária e/ou Engenharia ambiental.

### **3 CARACTERÍSTICAS**

A caracterização da água começa a se compor ainda em seu trajeto atmosférico. As partículas sólidas e os gases atmosféricos de várias origens são dissolvidos pelas águas que caem sobre a superfície da Terra em forma de chuva, neblina ou neve.

Contudo, muitas destas características são alteradas mesmo que inconscientemente pelo homem. O uso intensivo de insumos químicos na agricultura, a poluição gerada pelas indústrias e pelos grandes centros urbanos concentram alguns gases na água das chuvas, resultando na chamada chuva ácida, causadora de danos ao ambiente natural e antrópico. Isso ocasiona também a escassez de água para consumo, fazendo com que os aspectos qualitativos da água sejam cada vez mais preocupantes nas regiões muito povoadas.

As fontes hídricas são abundantes, porém mal distribuídas na superfície do planeta. Em algumas áreas, as retiradas são bem maiores que a oferta, causando um desequilíbrio nos recursos hídricos disponíveis. Essa situação tem acarretado uma limitação em termos de desenvolvimento para algumas regiões, restringindo o atendimento às necessidades humanas e degradando ecossistemas aquáticos. Os recursos hídricos são de fundamental importância no desenvolvimento de diversas atividades econômicas. A água pode representar até 90% da composição física das plantas; a falta de água pode destruir lavouras.

Na indústria, as quantidades de água necessárias são superiores ao volume produzido. A utilização de métodos para o tratamento da água é viável, porém podem produzir problemas cujas soluções são difíceis, pois afetam a qualidade do meio ambiente, a saúde pública e outros serviços. Por sua vez, as águas das bacias hidrográficas não são confiáveis e recomendáveis para o consumo da população por não possuírem as características padrões de qualidade ambiental.

#### 4 IMPORTÂNCIA

A importância e o uso deste vital recurso natural, principalmente pela crescente crise de abastecimento e perigo de degradação que correm os ecossistemas de água doce do nosso planeta.

Como sabemos o crescimento demográfico, a expansão econômica com os impactos que produz através principalmente das indústrias, o aumento das fronteiras agrícolas e o uso irregular de agrotóxicos, a ocupação irregular do solo, tratamento sanitário irregular do lixo e a falta de conscientização do problema, estão entre as causas principais da degradação crescente dos recursos hídricos. Porém, tais causas podem ser minimizadas se nos conscientizarmos da importância da água, conhecer sua legislação projetiva e as formas adequadas de utilização.

A água doce, principalmente, é o mais vulnerável dos recursos naturais, conseqüentemente o mais importante, sendo ainda um bem renovável, mas finito. Finito porque se a poluição for, por exemplo, por material radioativo, mercúrio ou chumbo, estará comprometida a sua renovabilidade, além do que não podemos esquecer que a água que hoje utilizamos é a mesma de milhões de anos, pois apenas muda o seu estado (líquido, gasoso e sólido), em um ciclo eterno, de forma que não podemos contaminá-la, sob pena de comprometer a nossa própria sobrevivência.

Em termos jurídicos, a Lei federal nº9. 433, de 8/01/97(Lei das Águas) dita a diretrizes para o seu aproveitamento, adequando a legislação aos conceitos de desenvolvimento sustentado, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Classifica a água como bem de domínio público, um recurso natural limitado e dotado de valor econômico (art.1º, I e II). Dita, ainda, as regras de uma nova forma de gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos criando comitês para cada bacia hidrográfica (art.33), bem como incorpora na política de desenvolvimento hídrico a participação da comunidade (art.1º, VI). Inova também com a cobrança pelo uso da água (art.19), criando a figura do usuário-pagador, o que propiciará recursos que serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica onde foram gerados (art. 22).

Já quanto ao uso das águas, pode-se classificar de múltiplo, pois são várias as formas empregadas, como para abastecimento das cidades; a irrigação na agricultura; para implementar a navegação fluvial normalmente mais barata do que o transporte rodoviário; para o desenvolvimento do eco-turismo ante ao grande número de rios e lagos em locais de grande beleza cênica; para a pesca esportiva já que muitos rios e lagos são ricos em diversidade da fauna; para o lazer etc. Todavia, o uso dos recursos hídricos deve observar sempre a preservação ambiental, sob pena de comprometer inclusive o próprio futuro das águas.

Portanto, os recursos hídricos representados pelos ecossistemas de água doce são primordiais para a nossa sobrevivência e estão disciplinados juridicamente. Além disso, po-

dem e devem ser utilizados de forma múltipla, mas sempre respeitando seus limites e potencialidades, para que possamos desenvolver uma sociedade ambientalmente equilibrada nos termos do artigo 225, da Constituição Federal, que preconiza que o meio ambiente sadio é um direito de todos.

## 5 SUBÁREAS

Hidrologia superficial: Modelos hidrológicos, controle de enchentes e estiagens, hidrologia urbana, regionalização hidrológica.

Hidrogeologia: Hidrogeologia de rochas fraturadas, estudo de aquíferos costeiros.

Erosão e sedimentação: produção e transporte de sedimentos em bacias hidrográficas, modelos plúvio-sedimentológicos, transporte de sedimentos em rios e canais.

Irrigação e drenagem: estudo de parâmetros físico-hídricos do solo, relação solo-água- planta, sistemas de irrigação e drenagem.

Saneamento ambiental: tratamento de água, tratamento de esgotos domésticos, e resíduos industriais, modelos matemáticos de qualidade de água, impacto ambiental, lixo e poluição atmosférica, modelagem da qualidade ambiental.

Sensoriamento remoto em recursos hídricos: classificação automática de imagens digitais de satélites usa de imagens de satélites na área de recursos hídricos.

Mecânica dos fluídos e hidráulica: modelos físicos (em escala reduzida), modelos analógicos, modelos matemáticos, fenômenos hidrodinâmicos, fenômenos de transferência.

Planejamento e gestão de recursos hídricos: sistemas de apoio a decisão em recursos hídricos, dimensionamento e expansão ótima da capacidade de sistemas de recursos hídricos, operação ótima de sistemas de recursos hídricos, instrumentos de gestão.

## 6 MERCADO DE TRABALHO

### 6.1 Brasil

Anualmente, a vazão dos rios brasileiros dá conta de um volume igual a 12% dos recursos hídricos do mundo todo. Por isso, o bacharel em engenharia hídrica encontra o mercado em alta e sem previsão de esgotamento.

Órgãos públicos, como a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), costumam oferecer vagas ao profissional para que atue em grandes obras, como a da transposição do rio São Francisco, e em outras áreas, entre elas a de exploração de petróleo, que requer profissionais com conhecimento de hidráulica para exploração do óleo em alto-mar. Com o pré-sal, deve haver ainda maior demanda pelo engenheiro hídrico. Como os cursos pelo país ainda são poucos e a empregabilidade é altíssima, a contratação dos recém-formados costuma ser imediata.

No Brasil, 75% da energia elétrica é gerada por usinas hidrelétricas, que precisam do engenheiro hídrico para funcionar. Ele também trabalha em planos diretores de revitalização

72 | de bacias hidrográficas. Além disso, a demanda continua aquecida em indústrias que utilizam muita água em seu processo produtivo - como as de laticínios e de alimentação -, pois elas precisam de sistemas eficientes para uso e reaproveitamento desse recurso natural.

Várias empresas, como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), contratam esse engenheiro para gestão da água, em projetos de reuso industrial, racionalização e aproveitamento de água de chuva. Ainda no setor privado, aumentam as chances de colocação em consultorias ambientais e em empresas de engenharia que realizam construção de barragens e reformas de usinas hidrelétricas, entre outras obras.

Há vagas em todo o Brasil, mas elas se concentram no Sul e Sudeste, onde se localiza a maioria das empresas. No interior do país, o profissional pode atuar como consultor, montando sua empresa para orientar e prestar serviços para proprietários rurais, que são obrigados a cadastrar minas e recursos hídricos em suas terras, e realizando projetos de irrigação.

## 6.2 Sergipe

Em Sergipe o órgão que emprega engenheiros hídricos é a CODEVASF por meio de concursos públicos, para realizar vários tipos de trabalhos como a da transposição do Rio São Francisco, cuidar da captação, do transporte, do emprego e do tratamento da água para atender a população e reduzir eventuais danos ambientais. Este profissional calcula a demanda e a disponibilidade hídrica nas bacias e auxilia na implantação de políticas de uso e controle de qualidade da água, bem como da manutenção e recuperação de mananciais. Também cabe a ele elaborar redes de água e esgoto, de irrigação e drenagem. No setor de energia, atua na operação de reservatórios e no planejamento dos recursos hídricos, mas em Sergipe a oferta de emprego está baixa.

## 6.3 Aracaju

Em Aracaju o órgão que emprega engenheiros hídricos é a Deso e a Energisa por meio de concursos públicos, para realizarem vários tipos de trabalhos como abastecimento de água, construção de adutoras, construção de canais e entre outros. No setor de energia, atua na operação de reservatórios e no planejamento dos recursos hídricos, mas em Aracaju a oferta de emprego está baixa.

## CONCLUSÃO

Os recursos hídricos são indispensáveis para vida na terra. A água hoje em dia é o elemento mais utilizado pelos seres humanos, tanto para geração de energia, irrigação, gerenciamento de bacias, drenagem, abastecimento, piscicultura, lazer entre outros. Através da hidrologia que é a ciência que estuda a distribuição, movimentação, qualidade, poluição e descontaminação da água, podemos desenvolver vários projetos e ideias com esse estudo para atender a população humana.

SILVEIRA, Antônio. **Água**: Importância e uso múltiplo. Disponível em <[http://www.ultima-arcadenoe.com/a\\_rtigo37.htm](http://www.ultima-arcadenoe.com/a_rtigo37.htm)> . Acesso em 15 maio 2012

**Recursos Hídricos** Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Recursos\\_h%C3%ADricos](http://pt.wikipedia.org/wiki/Recursos_h%C3%ADricos)> . Acesso em 18 maio 2012

Água – Recursos Hídricos Disponível em <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos\\_hidricos/agua\\_-\\_recursos\\_hidricos.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos_hidricos/agua_-_recursos_hidricos.html)> . Acesso em 17 maio 2012

Obras por Região Disponível em <<http://www.infraestrutura.al.gov.br/obras-por-regiao/obras-por-regiao>> . Acesso em 10 maio 2012

FERRAZ, Figueiredo. **Principais Projetos em Recursos Hídricos** Disponível em <<http://www.figueiredoferraz-eng.com.br/portfolio/recursoshidricos/>> . Acesso em 12 maio 2012

**Histórico dos Recursos Hídricos** Disponível em <<http://www.caminhodasaguas.ufsc.br/historico.htm#INTRODUÇÃO>> . Acesso em 11 maio 2012

PROJETO PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO DO COCO (TO). Disponível em <<http://www.petrobras.com.br/minisite/ambiental/projetos/protecao-recursos-hidricos-bacia-rio-coco/>> . Acesso em 10 maio 2012

Obras Realizadas Disponível em <<http://www.iecengenharia.com.br/obrasrealizadas.asp>> . Acesso em 15 maio 2012

LINHAS DE PESQUISAS Disponível em <<http://www.cenaridus.ufc.br/pesquisa.htm>> . Acesso em 16 maio 2012

---

**Data do recebimento:** 16/07/2012

**Data da avaliação:** 16/07/2012

**Data de aceite:** 17/07/2012

---

1 Graduando em Engenharia – Universidade Tiradentes

2 Graduada em Engenharia Química, Professora das Engenharias na Universidade Tiradentes.

Email: mjs\_eq@yahoo.com.br