

FACULDADE EST  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEOLOGIA

MARIA DOS RAMOS DE BRITO

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM JAICÓS-PI

São Leopoldo

2015

MARIA DOS RAMOS DE BRITO

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM JAICÓS-PI

Trabalho Final de Mestrado Profissional Para  
obtenção do grau de Mestra em Teologia  
Faculdades EST Programa de Pós-Graduação.  
Linha de pesquisa: Ética e Gestão.

Orientador: Valério Guilherme Schaper

São Leopoldo

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B862g Brito, Maria dos Ramos  
Gestão dos recursos hídricos em Jaicós-PI / Maria dos Ramos Brito ; orientador Valério Guilherme Schaper. – São Leopoldo : EST/PPG, 2015.  
95 p. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2015.

1. Recursos hídricos – Desenvolvimento – Aspectos ambientais. 2. Água – Uso. 3. Abastecimento de água – Jaicós (PI). 4. Ética ambiental. I. Schaper, Valério Guilherme. II. Título.

Ficha elaborada pela Biblioteca da EST

MARIA DOS RAMOS DE BRITO

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM JAICÓS-PI

Trabalho Final de Mestrado Profissional Para  
obtenção do grau de Mestra em Teologia  
Faculdades EST Programa de Pós-Graduação.  
Linha de pesquisa: Ética e Gestão.

Data: 30 de maio de 2015.

---

Prof. Dr. Valério Guilherme Schaper – Doutor em Teologia – EST

---

Prof. Ms. José Caetano Zanella – Mestre em Administração – UNIJUÍ

A Deus Pai por ter me concedido a oportunidade de vencer mais essa etapa de minha vida.

A minha família pelo apoio e incentivo que recebi no decorrer do curso, em especial a minha mãe que me apoiou desde o princípio e de forma incansável esteve me ajudando diante das lutas e dificuldades, ao meu esposo e filhos, a vocês amigos e irmãos por compartilharem comigo cada etapa de minha vida, lhes dedico esta vitória.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela constante proteção e companhia, pelo dom da vida e pelo amparo nas dificuldades da vida.

A toda minha família, principalmente minha mãe Eva Elisa da Conceição Brito, inspiradora e incentivadora de minha busca profissional.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, em especial meu esposo José Rivaldo da Costa, meu Filho Risnaldo Brito e minha filha Ruth Brito, apoiaram-me e contribuíram para a realização deste trabalho.

Quero expressar minha gratidão aos meus colegas de trabalho da Faculdade Evangélica Cristo Rei, da Universidade Aberto do Piauí Polo de Jaicós, da Unidade Escolar Lily Silveira e do Instituto Kairós, pessoas que fizeram parte da minha vida durante essa empreitada, contribuindo direto ou indiretamente para a realização desse projeto, acompanhando e partilhando das reais dificuldades que a escola enquanto atual extensão da família vem enfrentando, bem como os sucessos obtidos.

Agradeço em especial ao casal de patrões e amigos Jackson Cristiano e Eunice Costa, pela credibilidade em mim depositada, sem sequer me conhecer confiaram a mim o papel de dirigir seu empreendimento, dando-me total autonomia. Além da confiança em meu trabalho, foram grandes incentivadores para que eu sempre almejasse progredir.

Aos meus amigos, em especial, Maria dos Remédios Coelho que de várias formas me ajudaram para que fosse possível a conclusão desse curso.

Ao meu orientador, professor Dr. Valério Guilherme Schaper e aos demais professores do curso pelos conhecimentos, profissionalismo, valorização das ideias e pela dedicação.

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.  
Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós  
ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos  
sempre.

(Paulo Freire)

## RESUMO

Os recursos hídricos constituem um dos elementos mais acentuados na discussão das questões ambientais colocando-se como um dos principais desafios a serem encarados pela humanidade no século XXI. Esta pesquisa verifica o atual momento de seca vivido no Nordeste remetendo a uma conscientização do uso devido dos recursos hídricos propondo a existência de uma gestão dos recursos hídricos ser de fundamental importância na preservação dos mesmos. Apresenta como objetivo geral analisar a gestão dos recursos hídricos no município de Jaicós no Estado do Piauí visando avaliar os procedimentos que estão sendo tomados para a conservação, distribuição e organização destes recursos disponíveis, fornecidos pelo poder público através de preceitos éticos. Expõem sobre a gestão dos recursos hídricos no município de Jaicós no Estado do Piauí discorrendo sobre os efeitos que a má gestão dos poderes públicos acomete no município quanto à questão da gestão. Justifica-se a necessidade de estudos que avaliem a disponibilidade e a demanda hídrica dentro de uma perspectiva de sustentabilidade na utilização deste recurso, valendo-se do estímulo decorrente da criação de um novo arcabouço legal que dá suporte à gestão dos recursos hídricos pautados nos preceitos éticos. Menciona ao concluir a pesquisa que o que mais falta às nossas cidades, inclusive Jaicós, não é água, mas sim determinado padrão cultural que ajunte ética e melhore a eficiência do desempenho político dos governos, da sociedade organizada e das ações públicas e privadas, responsáveis que são por agenciar o desenvolvimento econômico em geral e a proteção da água doce, em particular.

**Palavras-chave: Gestão de Recursos Hídricos. Água. Município de Jaicós-PI. Ética Ambiental.**

## ABSTRACT

Water resources constitute one of the most accentuated elements in the discussion of environmental issues being placed as one of the main challenges to be faced by humanity in the 21st century. This research looks at the current moment of drought that is being experienced in the Northeast remitting to an awareness raising about the proper use of water resources and to a proposal that the existence of a management of the water resources is of fundamental importance to the preservation of these. It presents as a general goal the analysis of the management of water resources in the municipality of Jaicós in the state of Piauí aiming to evaluate the procedures which are being implemented for the conservation, distribution and organization of the available resources, furnished by the public power through ethical precepts. It presents the management of the water resources in the municipality of Jaicós in the state of Piauí discursing about the effects which a bad management of the public powers have on the municipality related to the issue of management. The need for studies which evaluate the water availability and demands within a perspective of sustainability in the use of this resource is justified making use of the stimulus resulting from the creation of a new legal framework which supports the management of water resources based on ethical principles. The research mentions at the end that what is lacking in most of our cities, including in Jaicós, is not water but a certain cultural pattern which adds in ethics and improves the efficiency of the political work of the governments, of organized society and of public and private actions, since they are responsible for managing the economic development in general and the protection of potable water in particular.

**Keywords: Management of Water Resource. Water. Municipality of Jaicós-PI. Environmental Ethics.**

## LISTA DE ABREVIATURAS

AGESPISA	Companhia de Águas e Esgotos do Piauí AS
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CEEIBH	Comitê Especial de Estudos Integrados das Bacias Hidrográficas
CEPISA	Companhia Energética do Piauí S/A
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COGERH	Coordenadoria de Gestão de Recursos Hídricos
CNAEE	Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
ETA	Estação de Tratamento de Água
FUNAI	Fundo Nacional de Assistência ao Indígena
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
ONU	Organização das Nações Unidas
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RIDE	Região Integrada de Desenvolvimento
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SIGREH	Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Distribuição da água da Terra.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 2 - Fluxograma do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 3 - Mapa do Estado do Piauí.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 4 - Mapa de localização do município.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 5 - Açude Tiririca em Jaicós – antes.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 6 - Açude Tiririca em Jaicós – depois.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 7 - Seca castiga região de Jaicós.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 8 - Abastecimento de água pelos poços chamados chafariz.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 9 – Perfuração de poços tubulares em Jaicós.....</b>	<b>84</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1 - Disponibilidade de água por habitante, em 1000 m<sup>3</sup>.....</b>	<b>30</b>
---	-----------

## SUMÁRIO

<b><u>INTRODUÇÃO</u></b> .....	<b>25</b>
<b><u>1 ÁGUA E A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</u></b> .....	<b>29</b>
<b><u>1.1 Água: conceito, quantidade e distribuição</u></b> .....	<b>29</b>
<u>1.1.1 A crise da água: mau uso e crescimento da demanda Inter-Nacional</u> .....	31
<u>1.1.1.1 Nacional</u> .....	33
<u>1.1.1.2 Internacional</u> .....	35
<b><u>1.2 Legislações sobre a Gestão dos Recursos Hídricos</u></b> .....	<b>35</b>
<u>1.2.1 Código das Águas</u> .....	36
<u>1.2.2 Resolução do CONAMA Nº 20 de 1986</u> .....	37
<u>1.2.3 Constituição Federal de 1988</u> .....	38
<u>1.2.4 A Lei 9.433 DE 08 de Janeiro de 1997</u> .....	39
<u>1.2.4.1 Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos</u> .....	39
<u>1.2.4.2 Conselho Nacional de Recursos Hídricos</u> .....	40
<u>1.2.4.3 Comitê de Bacia</u> .....	41
<u>1.2.4.4 Agência Nacional de Águas</u> .....	42
<u>1.2.5 Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos</u> .....	43
<u>1.2.5.1 Planos de bacia, Planos estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos</u> ...	43
<u>1.2.5.2 Outorga de direito de uso</u> .....	44
<u>1.2.5.3 Cobrança pelo uso da água</u> .....	45
<u>1.2.5.4 Enquadramentos dos corpos de água em classes</u> .....	47
<u>1.2.5.5 Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos</u> .....	47
<b><u>1.3 Teoria sobre Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil</u></b> .....	<b>48</b>
<b><u>2 A ÉTICA, GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, A EXPLORAÇÃO E O USO DA ÁGUA</u></b> .....	<b>51</b>
<u>2.1 Ética e a Gestão de Recursos</u> .....	51
<u>2.2 Conceitos éticos da exploração e do uso da Água</u> .....	55
<u>2.3 Os elementos éticos para uso da Água e dos Recursos Hídricos</u> .....	59
<b><u>3 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE JAICÓS – PIAUÍ</u></b> .....	<b>65</b>
<b><u>3.1 Caracterização breve do Estado do Piauí</u></b> .....	<b>65</b>
<b><u>3.2 O Município de Jaicós: aspectos conceituais</u></b> .....	<b>70</b>
<u>3.2.1 Histórico</u> .....	70
<u>3.2.2 Aspectos Socioeconômico, Geológicos e Fisiográficos</u> .....	73
<b><u>3.3 Descrição dos Recursos Hídricos disponíveis em Jaicós</u></b> .....	<b>75</b>
<u>3.3.1 Águas Superficiais</u> .....	75
<u>3.3.2 Águas Subterrâneas</u> .....	78
<b><u>3.4 O acesso aos Recursos Hídricos</u></b> .....	<b>80</b>
<b><u>3.5 Alternativas criadas (o saber e a Tecnologia Social) proposição para o caso de Jaicós</u></b> .....	<b>82</b>
<b><u>CONCLUSÃO</u></b> .....	<b>87</b>
<b><u>REFERÊNCIAS</u></b> .....	<b>91</b>



## INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se que a população mundial vem aumentando em um ritmo crescente ocasionando uma demanda maior de recursos naturais e materiais. Embora as demandas médias por estes recursos estejam em crescimento constante devido a este aumento, por um lado grande parcela da população tem recursos disponíveis, por outra grande parte da humanidade vive em estado de completa pobreza, sem acesso aos recursos básicos necessários à sua sobrevivência, como a água, foco principal deste estudo.

Os recursos hídricos constituem, sem dúvida, um dos elementos mais acentuados na discussão das questões que envolvem o meio ambiente, colocando-se como um dos principais desafios a serem encarados pela humanidade no século XXI. Desta maneira, de todos os recursos naturais que o homem necessita, a água aparece como um dos elementos fundamentais, pois é imprescindível para sua própria sobrevivência.

Neste sentido, as questões ambientais ganharam destaque desde o final da década de 60 e início da década de 70, assumindo desde então uma posição fundamental para os inúmeros agentes sociais, preocupados e envolvidos na investigação de um princípio que verse nos preceitos da sustentabilidade e no modelo de produção/desenvolvimento e na partição dos recursos do planeta. Essa realidade torna-se preocupação periódica também de governos e da sociedade civil, todos interessados em um ideal comum que vai ao sentido contrário ao do esgotamento dos recursos e a favor da vida no planeta de forma sustentável.

A pesquisa trará os legados trazidos pelas questões ambientais discutidas em relação à crescente preocupação de uma apropriação lógica dos recursos naturais nas suas diversas escalas e categorias estudada por autores renomados como Helisson Miranda, Christian Ribeiro, Lord Selborne entre outros. Possivelmente uma das mais complexas seja quanto à gestão dos recursos hídricos, isto devido tamanha a sua importância, suporte e representatividade à vida desencadeando perspectivas futuras de melhorias no consumo destes recursos. Desta forma, a distribuição desigual da água exacerba a problemática no atendimento a todos os povos que dela necessitam. É enorme a lista de países que não apresentam condições de ter este recurso natural de forma abundante, não contam com um estoque suficiente para usufruir da água.

Em contraponto da maioria dos países, o Brasil é considerado privilegiado no que diz respeito ao estoque de recursos hídricos. Com cerca de quase 11% da água-doce o país tem uma posição de evidência no cenário internacional. Em uma perspectiva de crise traçada em

certas regiões do planeta, o país respira com folga, porém, não se deve permitir a influência desta evidência, pois o Brasil apresenta escassez de água em algumas regiões, principalmente no nordeste, o que será verificado no decorrer da apresentação desta pesquisa.

Ainda, um diagnóstico sensato admite assegurar que os problemas de escassez hídrica no Brasil decorrem primeiramente de fatores extremos de políticas públicas mal planejadas e utilizadas e da combinação entre crescimento desordenado de demandas localizadas, ausência de um plano nacional efetivo de saneamento e a degradação da qualidade das águas, principalmente de mananciais e bacias hidrográficas localizadas em todas as regiões brasileiras. Sabe-se que a escassez de água está implantada em um contexto extenso que apresenta o desordenamento como elemento modificador da realidade local das regiões, assim como a velocidade nos processos de industrialização, a urbanização e a expansão agrícola por que passa a maioria dessas regiões.

Percebe-se, com isso que a água, como meio de sustentabilidade, se atrela a uma rede muito complexa de fatores hídricos que a influenciam de maneira direta a respeito desse quadro negativo, principalmente na região nordeste do País. Para obter este gerenciamento efetivo, principalmente num contexto emergencial no nordeste brasileiro, exatamente tratando-se do Município de Jaicós no Estado do Piauí, deve-se fazer valer o direito de uso das fontes de abastecimento de água subterrânea através dos poços perfurados pela companhia de abastecimento de água do município, pois esse recurso pode tornar-se significativo no suprimento hídrico da população e das demais atividades de sustento.

O sistema de abastecimento de água da cidade de Jaicós utiliza como fonte independente poços tubulares perfurados pela prefeitura em parceria com empresas privadas, e que apresentam características físicas e químicas dentro dos padrões de qualidade garantidos por empresas competentes atuantes no município, não requerendo tratamento convencional para se adequar a estes padrões, além do uso do açude Tiririca, que atualmente encontra-se quase seco.

Neste sentido, agregado à questão dos recursos hídricos e a falta de água, outro fator desconcertante apresentado é o desconhecimento geral em quase todos os setores, tanto do número quanto da situação das captações existentes nos poços perfurados no município. Uma vertente negativa examinada refere-se ao desenvolvimento urbano sem a devida estrutura de saneamento básico e ao aumento de demandas públicas motivadas pela alta concentração demográfica, ocasionando impactos negativos avassaladores sobre a água utilizada para abastecimento. Tal fato é bastante evidente no Município de Jaicós, onde a rápida expansão urbana vem se dando em direção às áreas dos mananciais aproveitados para o abastecimento

de água e os recursos realizados para suprimir esta demanda estão secando, como açudes e poços.

Assim, com esta breve explanação acima descrita, a presente monografia apresenta como objetivo geral analisar a gestão dos recursos hídricos no município de Jaicós no Estado do Piauí, visando avaliar os procedimentos que estão sendo tomados pelo poder público para a distribuição, conservação, e organização destes recursos na perspectiva dos preceitos éticos.

Justifica-se esta pesquisa pela necessidade de estudos que afirmam a disponibilidade e a demanda hídrica dentro de uma perspectiva de sustentabilidade na utilização racional do recurso hídrico natural, valendo-se do estímulo decorrente da criação de uma nova estrutura legal que poderá dar suporte à gestão desses recursos pautados nos princípios éticos.

Metodologicamente o trabalho foi desenvolvido dentro das normas que regem a apresentação de trabalhos acadêmicos da Faculdade Escola Superior de Teologia - EST, apresentando como foco uma abordagem descritiva e documental. Teve, ainda, um caráter de estudo retrospectivo, descritivo, com abordagem qualitativa. Nesta abordagem vale de critérios de investigações de pesquisas empíricas cuja principal finalidade é o delineamento ou análise de fatos escritos, com intuito de fornecer dados para a verificação de hipóteses levantadas tomando por base documentos escritos e virtuais, sendo os mais utilizados as revistas, livros e a pesquisa em base de dados *on-line* disponíveis.

Dessa forma, para realizar a análise e o embasamento prático e teórico do assunto em questão, esta dissertação apresenta-se estruturada em três capítulos basilares, além da introdução, conclusão e referências. No primeiro são dispostos os aspectos conceituais da água e a gestão dos recursos hídricos, fazendo a caracterização dos conceitos de água, quantidade e distribuição. Destaca-se a crise da água com seu mau uso e crescimento da demanda. Trata-se, portanto, de uma questão ampla, que envolve problemas como a precariedade e a insuficiência dos serviços de saneamento básico; o aumento da pobreza e da miséria. Faz-se ainda uma síntese da questão da água em nível nacional e internacional.

Neste capítulo serão abordadas também as legislações sobre a gestão dos recursos hídricos, onde expõe o Código das Águas, a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) Nº 20 de 1986, Constituição Federal de 1988, a Lei 9.433, de 08 de Janeiro de 1997 que trata da ênfase ao Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ao Comitê de Bacia, a Agência Nacional de Águas entre outras, dispondo ainda acerca da teoria sobre gestão dos recursos hídricos no Brasil.

No segundo capítulo aborda-se a questão da ética, da gestão de recursos hídricos, da exploração e do uso da água, não deixando de suscitar a questão dos elementos éticos para uso dos mesmos.

No terceiro capítulo é tratada a discussão dos resultados alcançados, analisando a gestão dos recursos hídricos no município de Jaicós, no Estado do Piauí. É realizada caracterização breve do Estado, enfatizando seus recursos hídricos. Destaca-se ainda, neste capítulo, o município de Jaicós, demonstrando os seus aspectos conceituais, o histórico, socioeconômico, fisiográficos e geológicos.

Faz ainda uma descrição dos recursos hídricos disponíveis no município, descrevendo as suas águas superficiais, águas subterrâneas e o acesso aos recursos hídricos e, por fim, são analisadas as alternativas criadas (o saber e a tecnologia social) e propostas para o município desenvolver uma política de abastecimento e suprimento de recursos para a sua população.

# 1 ÁGUA E A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

## 1.1 Águas: conceito, quantidade e distribuição

Para dar embasamento científico a esta pesquisa, primeiramente deve conceituar o termo água e suas inúmeras aplicabilidades, referenciando os aspectos éticos e educativos para um real aproveitamento consciente deste recurso indispensável à vida.

No entendimento de IGAM, o termo água fisicamente é:

Um líquido transparente, incolor e inodoro, porém, com um matiz azulado quando visto em grande massa. A água pura não tem sabor (insípida). Apresenta-se na natureza nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. A solidificação, ou seja, a passagem do estado líquido para o estado sólido ocorre a 0°C. Enquanto para a vaporização, ou seja, a passagem do estado líquido para o estado gasoso acontece quando a água atinge o estado de ebulição a 100°C. Quimicamente, a água é um composto formado por dois elementos gasosos em estado livre, o hidrogênio e o oxigênio, que juntos formam a molécula H<sub>2</sub>O.<sup>1</sup>

Com obviedade que a definição não se esgota nas especificidades de termos científicos, mas sabe-se que a água adquire diversas representações para a diversidade social que a apreende. Para compreensão de apenas distinguir e sanar qualquer dúvida existente é necessário que se defina também recursos hídricos, foco desta pesquisa. Existem autores que não aplicam cruciais diferenciações entre eles e a água.

O autor apresenta a etimologia da palavra água como “qualquer coleção de água superficial ou subterrânea disponível e que pode ser usada para o uso humano. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), não passa de um por cento das águas totais do planeta”.<sup>2</sup>

Sabe-se que o quantitativo de água do planeta Terra está difundido da seguinte maneira em termos percentuais: 97% da água encontram-se nos oceanos, ou seja, é água totalmente salgada e 3% de água doce, sendo que destes 3% a distribuição dar-se da seguinte forma: 29,7% em aquíferos, 68,9% em calotas polares, 0,5% em rios e lagos, 0,9 % outros reservatórios (nuvens, vapor d'água, entre outros).<sup>3</sup>

---

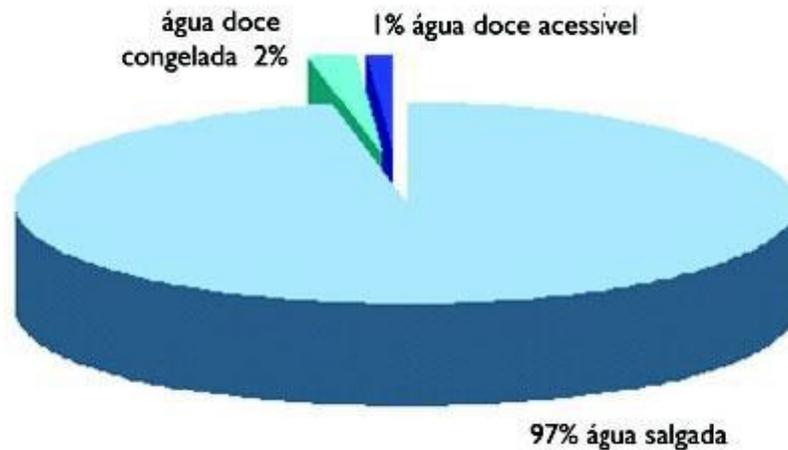
<sup>1</sup> IGAM. MINAS GERAIS. Glossário de termos relacionados à gestão de recursos hídricos. In: *Oficina do sistema estadual de informações sobre recursos hídricos*. Belo Horizonte: IGAM, 2008. p. 6.

<sup>2</sup> IGAM, 2008, p. 9.

<sup>3</sup> BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Apoio à Gestão de Recursos Hídricos*. 2014. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx>>. Acesso em: 28 mar. 2015.

O Brasil é considerado o país que detém a maior reserva de água doce do planeta, em números reais são cerca de 8.233 km<sup>3</sup>, em segundo lugar encontra-se a Rússia com 4.493 km<sup>3</sup>, maior que muitos países e até continentes, de acordo com a Agência Nacional de Águas.<sup>4</sup>

**Figura 1 – Distribuição da água da Terra**



**Fonte:** Brasil Escola, 2013.

Por outro lado, observa-se que a má repartição dos fornecimentos hídricos deste percentual no País já é considerada elevada, o que reflete negativamente o mau uso deste elemento.

O Brasil, por apresentar o maior nível de mananciais de água doce, e pela sua localização estratégica na América do Sul e possuir o rio Amazonas em seu território, que é considerado o maior do mundo, apresenta grandes questões de escassez devido ao mau uso e também à má distribuição, e ainda conta com vários rios e lagos poluídos o que afeta na saúde de uma grande parte da sua população.

A utilização deste recurso nas inúmeras atividades humanas tem implicações muito variadas sobre o corpo d'água. Sabe-se que o recurso hídrico pode ser usado com derivação de águas, por exemplo, no abastecimento urbano e industrial, na irrigação, na aquicultura entre outros, ou mesmo sem derivação de águas, como por exemplo, é o caso, em geral, da geração hidrelétrica, navegação fluvial, pesca, recreação, assimilação de esgotos entre outros.

O uso da água pode ser considerado mais ou menos consuntivo, isto é, pode derivar em perda elevada, média ou reduzida de água. A perda é a diferença entre o volume de água

<sup>4</sup> BRASIL. ANA, 2014.

retirado do corpo d'água para ser utilizado e o volume devolvido, ao final do uso, ao mesmo corpo d'água. No abastecimento urbano, diminuídas as perdas pela rede de distribuição, o uso consuntivo pode ser considerado baixo, em torno de 10%. Todavia, no abastecimento industrial, o uso consuntivo varia conforme o setor, situando-se em torno de 20%. Na irrigação, o uso consuntivo é elevado, alcançando 90%. Por outro lado, na geração de energia elétrica a perda é, em geral, baixa e se dar somente pela evaporação.<sup>5</sup>

Cada atividade humana tem seus próprios requisitos de qualidade para consumo de água como, por exemplo: o abastecimento urbano, a aquicultura e a pesca demandam alto padrão de qualidade; o abastecimento industrial e a irrigação necessitam de média qualidade de água; e a geração de energia e a navegação podem empregar água de baixa qualidade.

Quanto aos efeitos das atividades humanas sobre as águas, boa parte é poluidora, ocasionando muitas vezes degradação no abastecimento urbano e industrial provocando poluição orgânica e bacteriológica, em face do despejamento de substâncias tóxicas e elevando a temperatura do corpo d'água; a irrigação carrega agrotóxicos e fertilizantes; a navegação lança óleos e combustíveis; o lançamento de esgotos provoca poluição orgânica, física, química e bacteriológica.

A geração de energia elétrica, por sua vez, não é considerada poluidora, mas provoca alterações sérias no regime e na qualidade das águas. A construção de grandes represas, com inundação de áreas com vegetação abundante, não apenas compromete bastante a qualidade da água, como pode repercutir em todo o meio ambiente em torno.

### 1.1.1 A crise da água: mau uso e crescimento da demanda Internacional

Segundo Alves, “a crise da água está inserida em um contexto maior que é a crise ambiental mundial, sendo esta de caráter complexo e multidimensional e submetida a vários posicionamentos de ordem moral, intelectual e ética”.<sup>6</sup>

Trata-se, portanto, de uma questão ampla, que envolve problemas como a precariedade e a insuficiência dos serviços de saneamento básico; o aumento da pobreza e da miséria; o crescimento demográfico nos grandes centros urbanos; a construção de moradias em áreas de risco ambiental; a falta de acesso à água potável; a disseminação de doenças; as

<sup>5</sup> BORSOI, Zilda Maria Ferrão; TORRES, Solange Domingo Alencar. *A política de recursos hídricos no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014.

<sup>6</sup> ALVES, A. O. *Planejamento ambiental urbano na Microbacia do Córrego da Colônia Mineira, Presidente Prudente/SP*. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de São Paulo. Presidente Prudente (SP): UNESP/FCT, 2004. p. 22.

mudanças climáticas locais, regionais e globais; a perda de solos férteis, entre outras, ou seja, um declínio generalizado da qualidade de vida e ambiental.

De acordo com Dantas<sup>7</sup>, a água em sua forma pura e em todas suas aplicações é de fundamental necessidade para o ser humano e de todos os outros seres vivos existentes, e sua carência será comprovada como uma questão de nível mundial no futuro, por conta do mau uso que a grande parte da população está praticando.

Segundo Barros e Amin<sup>8</sup>, o homem, através de seu entendimento da água enquanto bem de propriedade comum, vem tornando-a imprópria e escassa a seu consumo, prova disso constata-se no quadro 1 abaixo discriminado, que demonstra como a disponibilidade de água vem diminuindo ao longo dos últimos 65 anos, porém, deve-se levar em consideração o crescimento populacional que assoberba as grandes populações dos continentes.

**QUADRO 1 - Disponibilidade de água por habitante, em 1000 m<sup>3</sup>**

REGIÃO	1950	1960	1970	1980	2000
África	20,6	16,5	12,7	9,4	5,1
Ásia	9,6	7,9	6,1	5,1	3,3
América Latina	105,0	80,2	61,7	48,8	28,3
Europa	5,9	5,4	4,9	4,4	4,1
América do Norte	37,2	30,2	25,2	21,3	17,5
<b>TOTAL</b>	<b>178,3</b>	<b>140,2</b>	<b>110,6</b>	<b>89,0</b>	<b>58,3</b>

Fonte: Dantas (2013).

Com este aumento da população mundial será necessário aumentar a demanda de água doce já existente, pois essa demanda só aumentará com implantação de políticas públicas eficazes para manejo das bacias hidrográficas existentes nos grandes centros populacionais do planeta. De acordo com a comissão mundial de águas, com amparo evidente da ONU e Banco Mundial, diz que o crescimento da população nos próximos 25 anos demandará um aumento de 17% na disponibilidade de água para agricultura e cerca de 70% para o abastecimento urbano.<sup>9</sup>

Verifica-se que estes aumentos somados com os demais empregos da água representaram uma necessidade de acréscimo de mais 40% no quantitativo já disponível. A comissão mundial de águas avaliou que será necessária uma duplicação dos investimentos mundiais em águas e saneamento, com objetivo de atender à crescente demanda e reduzir o

<sup>7</sup> DANTAS, Paulo Henrique Nogueira. *Fundamentos da gestão de recursos hídricos no rio Grande do Norte*. 2013. 51 f. Monografia (Graduação) em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA. Angicos-RN: UFRSA, 2013.

<sup>8</sup> BARROS, Fernanda Gene Nunes; AMIN, Mário M. Água: Um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento*, São Paulo, n. 2, p.75-108, 2008. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/012008/artigo4.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2015.

<sup>9</sup> DANTAS, 2013.

quantitativo de pessoas de água limpa (um bilhão) e sem saneamento (três bilhões) em todo planeta, mas, principalmente, em países subdesenvolvidos.<sup>10</sup>

Assim, observa-se em algumas regiões que o consumo de água é tão grande que a sua disponibilidade no formato de açudes, rios, lagos, está sendo amortizada e a que se encontra no subsolo está sendo rapidamente consumida.

A maior parte da água doce do planeta (cerca de 70%) é utilizada para irrigar plantações em lugares onde a quantidade de chuva não é suficiente. É justamente nessa área onde é fácil reduzir o consumo exagerado, com práticas de irrigação que não desperdiçam a água, em que se podem utilizar outras técnicas que visem eliminar o desperdício e haja um consumo racional, como, por exemplo, a irrigação por gotejamento.

Para tratar de forma específica à questão da água na esfera nacional e internacional buscar-se-á analisar os aspectos ensejadores que caracterizam em cada esfera de atuação.

#### *1.1.1.1 Nacional*

Na esfera nacional, ressalta-se que ao longo da história, vivenciada nos costumes de famílias e comunidades de lavradores, a água foi percebida como um recurso que ultrapassava o limite de uma propriedade privada, e assim foram sendo construídos códigos específicos para assimilação comum. Códigos regulados e exercidos pelos próprios usuários, sem mediação.<sup>11</sup>

Há tempos se ouvia falar que as reservas aquíferas do Brasil eram enormes, não sendo imperiosas leis rígidas para o destino, manejo e uso das mesmas, mas, com o passar dos anos foi necessário aplicá-las para o uso correto e adequado deste elemento. A urbanização e a privatização dos territórios criaram no Brasil, desde meados do século XX, certa concepção mal concebida de que os recursos naturais eram inesgotáveis.

Mas ficou pouco este conceito, visto que a água se transformou em boa parte das áreas rurais em recurso crítico, disputado por muitos usos: irrigação, consumo humano e hidrelétrico, tornando-se fator central e, ao mesmo tempo, limitante para o desenvolvimento.

A priorização do seu uso limita-se aos usos múltiplos e costumeiros feito pelas populações rurais, o que desembocou em conflitos dramáticos, em que criou certa ideia de que é necessário espaçar o pequeno consumidor da gestão das fontes d'água. Entretanto, para

---

<sup>10</sup> RAMOS, 2007 *apud* DANTAS, 2013.

<sup>11</sup> GALIZONI; RIBEIRO, 2012, p. 2.

boa parte da população rural brasileira, a partilha da água, mais que um aspecto de regulação, é um componente marcante de sua cultura.

Neste sentido, Ramos<sup>12</sup> afirma que no Brasil com suas enormes dimensões apresenta hoje vários tipos de situações hídricas que permeiam as regiões com contrastes visíveis e características peculiares:

**Região Nordeste:** Na sua grande pluralidade encontra-se o clima semiárido que acrescenta a necessidade de água, caracterizada pela predominância da água, com grande variabilidade espacial e temporal de precipitações, mas, entretanto, a má distribuição e a escassez afetam a região. É a Região que mais necessita de planejamento para uso correto da água.

**Região Sul/Sudeste:** Apresenta abundância de água, e por ser a região mais povoada do país existe uma maior demanda por água, mas as poluições domésticas e industriais afetam seriamente os recursos hídricos encontrados nesta região. Atualmente é a região que está passando por desafios quanto ao abastecimento dos recursos hídricos em seus principais Estados.

**Região Centro-Oeste e Norte:** com enorme disponibilidade de recursos hídricos por conta de a região abranger dois importantíssimos ecossistemas: Pantanal e Amazônia, sua baixa população urbana vem a ser considerada um ponto forte na conservação das reservas, no entanto necessita de estratégias especiais e de planejamento para proteção e uso correto deste recurso.

Assim como os demais países subdesenvolvidos, o Brasil apresenta baixa cobertura de serviços básicos de saneamento, em que se constatam nestas cidades, vilas e pequenos povoados cerca de 40 milhões de pessoas sem abastecimento d'água e 80% do esgoto coletado não é tratado.<sup>13</sup>

Na perspectiva específica da água, Ribeiro<sup>14</sup> enfatiza, em contraste com outras questões ambientais, não houve uma mobilização nacional e internacional de forma a se estabelecerem convenções, de modo que são escassos os documentos ratificados que entraram

---

<sup>12</sup> RAMOS, 2007 *apud* DANTAS, 2013.

<sup>13</sup> RAMOS, 2007 *apud* DANTAS, 2013, p. 7.

<sup>14</sup> RIBEIRO, Christian Ricardo. *Avaliação da sustentabilidade hídrica do Município de Juiz de Fora/MG: um subsídio à gestão sustentável dos recursos hídricos em âmbito municipal*. 2008. Monografia (Curso de Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Juiz de Fora: UFJF, 2009.

em vigência. Assim, essa escassez para o autor distorce os desdobramentos conflitantes na promoção de um recurso que deveria ser comum a todos.

#### *1.1.1.2 Internacional*

Na esfera internacional, entre as principais reuniões que tiveram como tema os recursos hídricos e sua forma de utilização consciente, cita-se a Conferência das Nações Unidas sobre Água de Mar Del Plata, realizada na Argentina em março de 1977, na relação das grandes conferências da ONU em que se perpetuou a primeira rodada de debates, especificamente, sobre a questão da água. De lá despontaram o Plano de Ação e a Década Internacional da Água. O primeiro, um documento de resoluções/recomendações para várias temáticas que envolvem os recursos hídricos, encorajando políticas públicas nos países membros. A segunda, uma implementação dentro da Assembleia da entidade que popularizou as temáticas que envolviam a água, implantada para a década de 1980.

Merece menção também a Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente de Dublin, ocorrida em janeiro de 1992 e que orientou o ensaio para a Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, RIO 92 ou ECO 92) do mesmo ano. No mais, a discussão em campo mundial envolveu mais temas específicos, como a gestão de águas transfronteiriças e lagos internacionais.

O tema água esteve novamente em voga com a Conferência de Paris em 1998, a de Bonn em 2001, os cinco Fóruns Mundiais de 1997 a 2009 e o Ano Internacional da Água em 2003, sem a devida evidência que concerne a avanços políticos, mas num engajamento significativo nos relatórios mundiais de diagnóstico<sup>15</sup>.

## **1.2 Legislações sobre a Gestão dos Recursos Hídricos**

Verifica-se que o aproveitamento da água no Brasil, até início do século XX, ocorria necessariamente, por intermédio dos agentes privados e para o abastecimento público, em que vigorava de forma incondicional o modelo de propriedade conjunta em que prevalecia a terra e a água, sendo potencialmente ausente o papel de regulação do poder público.

Com isso, a evolução de tecnologia e uma conseqüente geração de cargas poluidoras determinaram o uso mais intenso da água, assim como a implantação de obras de engenharia

---

<sup>15</sup> RIBEIRO, 2009.

de maior porte, havendo a necessidade de uma ação de gerenciamento que tendesse adequar esta ao uso sustentável e que não agredisse o meio ambiente, assim como os recursos hídricos.

Neste sentido, foram criadas estratégias com vistas a superar essas dificuldades, consistindo em avanços na regulamentação pela via de resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Essa opção tem gerado questionamentos relativos ao que deveria ser pauta de deliberação do Conselho e ao que deveria ser objeto de regulamentação por intermédio de decretos do Executivo, como será descrito a seguir.

### 1.2.1 Código das Águas

Criado pelo Presidente Getúlio Vargas através do Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, o código das águas foi o primeiro passo do Brasil visando conseguir implantar uma Gestão de Recursos Hídricos, em que a execução ficou sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura. O País sentia a necessidade da implantação do código, pois precisava seguir de acordo com a tendência de que o Governo Federal é quem deve controlar e conduzir os recursos hídricos do Brasil, como também controlar o potencial hidráulico das águas.

De início, o Código define que a água pode ser pública ou particular; quando na esfera pública, pode ser de caráter comum ou dominical. Em seu art. 2º define quais são águas públicas de uso comum:

- I) os mares territoriais, nos mesmos incluídos os golfos, bahias, enseadas e portos;
- II) as correntes, canais, lagos e lagoas navegáveis ou fluviáveis;
- III) as correntes de que se façam estas águas;
- IV) as fontes e reservatórios públicos;
- V) as nascentes quando forem de tal modo consideráveis que, por si só, constituam o "caput fluminis";
- VI) os braços de quaisquer correntes públicas, desde que os mesmos influam na navegabilidade ou fluviabilidade<sup>16</sup>.

Já o art. 8º fala acerca das águas de domínio particular citando que: “São particulares as nascentes e todas as águas situadas em terrenos que também o sejam, quando as mesmas não estiverem classificadas entre as águas comuns de todos, as águas públicas ou as águas comuns”<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> MILARÉ, E. *Direito do Ambiente 2000*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005, p. 20.

<sup>17</sup> BRASIL. *Decreto Federal n.º 24.643, de 10 de julho de 1934*. Decreta o Código de Águas. Rio de Janeiro: Casa Civil da Presidência da República, 1934. Disponível em: <<http://www.semarnh.df.gov.br/sites/100/162/00000055.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

Observa-se que o Código das Águas se estabeleceu como uma política hídrica abrangente em vários aspectos como a propriedade, o domínio, o aproveitamento das águas, as regras acerca de águas nocivas, a navegação, a força hidráulica e seu aproveitamento, as concessões e autorizações, a fiscalização, a desapropriação, as derivações, a desobstrução e as penalidades.

Com o passar dos anos houve inúmeras legislações que complementaram este código. Trata-se de um texto legal que apesar de antigo, continua vigente, embora tenha sido revogado por leis posteriores. Estruturalmente, o Código de Águas é dividido em duas partes. A primeira trata das águas em geral e de seu domínio. A segunda trata do aproveitamento dos potenciais hidráulicos e estabelece uma disciplina legal para geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.<sup>18</sup>

Portanto, o Código das Águas está, em grande parte, superado, especialmente nos seus artigos 68 a 95, que aborda o aproveitamento das águas particulares, continuando essas disposições revogadas por serem públicas todas as águas, por força da Constituição Federal de 1988 que estabelece que *todas as águas são públicas*. Assim, as previsões legais do Código das Águas ainda são utilizadas para dirimir relações de vizinhança (entre propriedades vizinhas), assegurando o trânsito dos usuários por terrenos particulares se não houver caminho público para acessar essas águas.

#### 1.2.2 Resolução do CONAMA N° 20 de 1986

O Conselho Nacional do meio Ambiente (CONAMA) anunciou em 18 de junho de 1986 uma resolução para classificar as águas, conforme as suas características em doces, salobras e salinas como também sua balneabilidade. Ainda foram classificadas em 9 classes de acordo com os usos mais relevantes.

De acordo com o texto da resolução, existe a necessidade de reformular a classificação existente da água, para uma melhor determinação do emprego no uso da mesma. A resolução contemplou as águas salinas e salobras e especificou os parâmetros e limites associados ao nível de qualidade solicitada pelo emprego ou destino do recurso hídrico.

Segundo Henkes<sup>19</sup>, as águas doces estão classificadas da seguinte maneira: especial, 1, 2, 3 e 4. Águas salinas pertencem às classes 5 e 6 e as salobras às classes 7 e 8. Segundo o artigo 2º, da Resolução CONAMA 20/86 o que diferencia as águas doces, salobras e salinas é

---

<sup>18</sup> MILARÉ, 2005, p. 23.

<sup>19</sup> HENKES, 2003 *apud* DANTAS, 2013.

o nível de salinidade apresentado. I) águas doces deve ter salinidade igual ou inferior a 0.5%, II) águas salobras devem ter salinidade entre 0.5% e 30%, III) águas salinas devem ter salinidade igual ou superior a 30%.

### 1.2.3 Constituição Federal de 1988

Uma das inovações conferidas pela Carta Magna, no que descreve respeito à Gestão de Recursos Hídricos foi abolir o domínio privado das águas existentes no território brasileiro descrito no Código das Águas. A nova constituição demarcou novas competências legislativas, delegando à União, de acordo com o artigo 22, a competência para legislar sobre águas e energia. Não obstante, o parágrafo único deste artigo, estabelece que uma Lei Complementar possa autorizar os Estados a legislar sobre as águas conforme ressalta o autor Henkes

O art. 26 descreve o que pertence aos estados da federação. As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, e as decorrentes de obras da união. Modificando o que o Código das águas traz em seu texto, que todas as águas pertenceriam à união.<sup>20</sup>

Por conseguinte, a Constituição de 1988 também prevê a participação dos Estados, Distrito Federal, Municípios e órgão da Administração Direta da União, no resultado da exploração dos recursos hídricos para geração de energia elétrica ou compensação por esta exploração, de acordo com o artigo 20 § 1º. No que discerne aos serviços e instalações de energia elétrica foi limitada a competência da União que passou a depender de autorização, concessão ou permissão dos Estados onde estão situados os principais potenciais hidrelétricos, principalmente na Região Norte e Nordeste.

De acordo com Dantas<sup>21</sup>, com o objetivo de estimular a irrigação na Região Nordeste foi garantido pela Constituição de 1988, que durante o período de 15 anos, a União aplicaria 50% dos recursos destinados à irrigação, a esta região, o qual se pode constatar, mas que a sua aplicabilidade e eficácia não atingiu a realidade dessa região em sua grande parte, ficando a maioria dos Estados sem a devida abrangência, conforme prescrevia a Lei.

---

<sup>20</sup> HENKES, 2003 *apud* DANTAS, 2013, p. 23.

<sup>21</sup> DANTAS, 2013.

#### 1.2.4 A Lei 9.433 DE 08 de Janeiro de 1997

A Lei nº 9.433, criada na gestão do então Presidente da República Fernando Henrique Cardoso, visou instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), que regulamentou o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, que veio alterar o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março 1990, (que definiu os percentuais da distribuição da compensação financeira) que modificou, ainda, a Lei nº 7.990.

Para Dantas<sup>22</sup>, com o aumento populacional, a urbanização, a industrialização, a ineficácia na aplicação da maior parte das legislações hídricas e também a ausência de um planejamento apontando à correta utilização dos recursos hídricos acomodaram profundas alterações no cenário hídrico brasileiro, principalmente nos últimos 65 anos. Para reverter o quadro de degradação, fez-se necessária a reformulação institucional e legal que iniciou com o Código das Águas e agora com a Lei 9.433/97.

Constatou-se que vários estados começaram a elaborar suas próprias políticas estaduais para utilização dos recursos hídricos, muito antes que o governo instituísse um plano nacional, tendo como base a competência outorgada pela Constituição Federal de 1988.<sup>23</sup>

##### *1.2.4.1 Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos*

Entende-se pelo Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos como um composto tendo como elo diversos órgãos e entidades que visam atuar no gerenciamento dos recursos hídricos do Brasil.

Neste sentido, de acordo com a Lei 9.433/97 os objetivos da SINGREH são:

- I) coordenar a gestão integrada das águas;
- II) arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III) implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH);
- IV) planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e;
- V) promover a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

---

<sup>22</sup> DANTAS, 2013.

<sup>23</sup> GRANZIERA, M. L. M. *Direito das Águas*. São Paulo: Atlas, 2001.

Figura 2 - Fluxograma do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos



Fonte: Adaptado de ARAÚJO (2012).

Já o art. 33 do SINGREH retrata a composição do sistema feita pelo Conselho Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos; Agência Nacional de Águas; os Conselhos Estaduais e do Distrito Federal de Recursos Hídricos; os Comitês de Bacia; os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e ainda as agências de água, conforme se verifica no fluxograma acima.<sup>24</sup>

#### 1.2.4.2 Conselho Nacional de Recursos Hídricos

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) vem a ser o principal órgão do SINGERH, apresenta-se com caráter normativo e deliberativo presidido pelo Ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, com auxílio

<sup>24</sup> ARAÚJO, Bruno Aragão Martins de. *Alocação de Água no Ceará: Diagnóstico e Desafios*. 2012. 93 f. Dissertação (Doutorado) – UFC, Fortaleza, 2012. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/handle/123456789/4069>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

de um Secretário Executivo, que será o titular do mesmo órgão, sendo responsável pela gestão dos recursos hídricos.<sup>25</sup>

De acordo com a Lei 9.433/97, cabe ao CNRH:

- I) promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos 20 setores usuários;
- II) arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;
- III) deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;
- IV) deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- V) analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;
- VI) estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VII) aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;
- VIII) acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- IX) estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.<sup>26</sup>

Ademais, os encargos da regulamentação da Lei Nacional não se completaram, sem embargo dos empenhos da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), do Ministério do Meio Ambiente, alçada à condição de Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), objeto do único decreto do Executivo, publicado sobre a matéria. Tais iniciativas, contudo, não prosperaram.

Assim, pode-se argumentar que a própria instalação do CNRH teria implicado em delegação dos encargos para a efetiva regulação do Conselho e às suas câmaras temáticas.

#### *1.2.4.3 Comitê de Bacia*

O art. 37 da Lei 9.433 de 1997 explicita a área de ação dos comitês de bacia:

---

<sup>25</sup> ARAÚJO, 2012.

<sup>26</sup> BRASIL. *Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal e altera o artigo 1.º da Lei Federal n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei Federal n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: MMA, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/srh/politica/legislacao/lei9433.html>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

- I) a totalidade de uma bacia hidrográfica;
- II) sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário;
- III) grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas. Comitês de Bacia cujos rios são de domínio federal devem ser homologados por ato do Presidente da República.<sup>27</sup>

Assim, podem ser organizados comitês em bacias ou sub-bacias, mas só sendo permitida a concepção de comitês em bacias de rios de até terceira ordem, o que corresponde ao tributário do tributário do rio principal. A relação entre comitês de bacia e de sub-bacias contidas na primeira deve satisfizer ao princípio da subsidiariedade.<sup>28</sup>

Segundo Araújo, os Comitês de Bacia:

[...] são organismos colegiados que fazem parte do SINGREH e existem no Brasil desde 1988. A composição diversificada e democrática dos Comitês contribui para que todos os setores da sociedade com interesse sobre a água na bacia tenham representação e poder de decisão sobre sua gestão.<sup>29</sup>

De acordo com a Agência Nacional de Águas<sup>30</sup>, os comitês de bacias hidrográficas são o alicerce do SINGREH e funcionam como um parlamento das águas. Isso porque têm a função de discutir a gestão da água de uma ou de inúmeras bacias, sendo composto por representantes do Poder Público, dos usuários das águas e das organizações da sociedade com ações na área de recursos hídricos.

#### 1.2.4.4 Agência Nacional de Águas

A Agência Nacional de Águas (ANA) é considerada a entidade responsável pela prática de atuação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) que está contida no SINGREH, assim como também estabelecer regras para a sua atuação, sua estrutura administrativa e captação de recursos para andamento de seus projetos.

A ANA apresenta como missão primordial implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos visando regular o acesso à água, e promover o

<sup>27</sup> BRASIL, 1997, p. 12.

<sup>28</sup> RAMOS, Marilene. *Gestão de recursos hídricos e cobrança pelo uso da água*. 2008. 61 p. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ, 2008. Disponível em: <<http://www.eclac.org/dmaah/noticias/paginas/9/28579/CobrancaPelousoda.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

<sup>29</sup> ARAÚJO, 2012, p. 22.

<sup>30</sup> BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Apoio à Gestão de Recursos Hídricos*. 2014. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx>>. Acesso em: 28 mar. 2015.

seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações. Neste sentido, a instituição possui outros significados estratégicos centrais.<sup>31</sup>

Nota-se que uma das atribuições que competem à agência é instigar e apoiar iniciativas voltadas à criação e fortalecimento de entes do SINGERH e a implantação e operacionalização da gestão integrada de recursos hídricos, que está prevista na PNRH. Assim, a agência estimula e apoia as iniciativas voltadas para a instalação e o funcionamento de comitês de bacia e agências de águas e para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.<sup>32</sup>

### 1.2.5 Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

Verifica-se que são cinco os principais instrumentos de gestão que fazem parte da PNRH, pois o sexto instrumento que faria parte seria a Compensação a Municípios que foi vetado na Lei nº 9.433 de 1997.<sup>33</sup>

- 1- Planos de bacia, planos estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- 2- Outorga de direito de uso;
- 3- Cobrança pelo uso da água;
- 4- Enquadramentos dos corpos de água em classes;
- 5- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Constata-se que estes instrumentos dão apoio às outras legislações e são reproduzidos em sua maioria nos estados, os mesmos visam o planejamento dos recursos hídricos e a regulação dos seus respectivos usos nos respectivos domicílios.

#### *1.2.5.1 Planos de bacia, Planos estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos*

Sabe-se que o planejamento é a busca do melhor caminho para se atingir determinados objetivos. Para tanto, o plano é o documento que materializa, de forma escrita, um planejamento viabilizando sua realização em termos de ações concretas. Os planos podem

---

<sup>31</sup> BRASIL. ANA, 2014.

<sup>32</sup> BRASIL. ANA, 2014.

<sup>33</sup> ARAÚJO, 2012.

ser temáticos e ter uma maior ou menor abrangência espacial. Assim, têm sido formulados planos estaduais, planos de bacias e um Plano Nacional.<sup>34</sup>

De acordo com o art. 7º da Lei 9.433/97, os Planos de Recursos Hídricos são itens de longo prazo, com abrangência de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e podem ter o seguinte conteúdo mínimo, entre outros:

- I) diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- II) balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- III) prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- IV) diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- V) metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.<sup>35</sup>

Observa-se que estes planos contemplam os recursos mínimos para uma implementação eficaz em que prestam o diagnóstico da situação, o balanço, as prioridades e diretrizes buscando racionalizar metas para que se tenha uma qualidade do uso dos recursos hídricos existentes no país.

#### 1.2.5.2 Outorga de direito de uso

Entende-se por outorga como sendo um ato que o Poder Público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) concede ao outorgado o uso de recursos hídricos com prazo estabelecido, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. Observa-se que o referido ato deve ser publicado no Diário Oficial da União (caso da ANA), ou nos Diários Oficiais dos Estados ou Distrito Federal, onde o outorgado é identificado e estão estabelecidas as características técnicas e as condicionantes legais para o uso das águas que o mesmo está sendo autorizado a fazer, de acordo com Araújo.<sup>36</sup>

Ramos também define a outorga como “[...] uma autorização concedida pelo poder público, através de seu órgão responsável, aos usuários públicos ou privados e tem como objetivos garantir a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos e o efetivo exercício do direito de acesso à água.”<sup>37</sup>

<sup>34</sup> CAMPOS, 2001 *apud* ARAÚJO, 2012, p. 24.

<sup>35</sup> BRASIL, 1997, p. 15.

<sup>36</sup> GERBER, Leda Maria Dummer. *Outorga do direito de uso da água*. 2015. Disponível em: <[http://www.estig.ipbeja.pt/~ac\\_direito/leda.pdf](http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/leda.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2015.

<sup>37</sup> RAMOS, 2007 *apud* DANTAS, 2013, p. 35.

O art. 12 da Lei 9.433/97 destaca quais recursos hídricos estão sujeitos a outorga do Poder Público:

- I) derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- II) extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- III) lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- IV) aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- V) outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.<sup>38</sup>

Também a supracitada Lei definiu os que independem de outorga pelo Poder Público para utilização dos recursos hídricos:

- I) o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;
- II) as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- III) as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.<sup>39</sup>

Para estados que estão localizados na região semiárida do Brasil, tem-se a inviabilidade de fornecimento de outorga para fins de lançamentos de resíduos não tratados por conta da escassez de água na região.

### *1.2.5.3 Cobrança pelo uso da água*

Sabe-se que o Código das Águas de 1934 sendo considerado inovador para a época, já trazia indícios da cobrança pelo uso da água em seu texto. Observam-se no Código os primeiros dispositivos legais a que vem permitir ao Brasil trabalhar com instrumentos de gestão que possibilitam a cobrança pelo uso da água, dos quais se destacam “I) Do aproveitamento das águas; II) Da derivação das águas e III) da fiscalização”.<sup>40</sup>

Na busca de dotar a água de valor econômico, Ramos<sup>41</sup> afirma que a Lei 9433 introduziu a cobrança pelo uso da água no Brasil como um instrumento de gestão e como um instrumento econômico a ser aplicada tanto para os usos quantitativos quanto para os usos qualitativos.

<sup>38</sup> BRASIL, 1997, p. 16.

<sup>39</sup> BRASIL, 1997, p. 16.

<sup>40</sup> ARAÚJO, 2012.

<sup>41</sup> RAMOS, 2008.

Já o art. 19 da Lei 9.433/97 adentra efetivamente a cobrança pelo uso da água, em que se destacam os seguintes objetivos:

- I) reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- II) incentivar a racionalização do uso da água;
- III) obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.<sup>42</sup>

Por conseguinte o art. 21, na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos deve ser observado, dentre outros:

- I) nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;
- II) nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.<sup>43</sup>

Em análise documental vê-se que a primeira bacia federal onde a cobrança pelo uso das águas foi implantada, foi a Bacia do Rio Paraíba do Sul em 2003. Já o primeiro estado Brasileiro a implantar a cobrança foi o Estado do Ceará em 1996.

Ramos destaca algumas indicações básicas a serem dadas pela cobrança com o objetivo de induzir ao uso racional dos recursos hídricos:

- A alocação racional de recursos hídricos escassos em zonas de secas frequentes como a região semiárida ou em áreas super povoadas como a região metropolitana de São Paulo;
- A redução da emissão de poluentes em zonas metropolitanas e industrializadas de toda a região sudeste e sul e áreas metropolitanas e costeiras do resto do país, onde os recursos são em geral suficientes para atender aos usos quantitativos, mas a diluição de efluentes está levando à degradação dos recursos;
- A preservação de ecossistemas em zonas com grande abundância hídrica como o Pantanal e a bacia Amazônica.<sup>44</sup>

Esses exemplos denotam a diferença de problemas enfrentados por cada região. Com isso a cobrança do uso da água deve ser ministrada de forma coerente aos problemas e situação vividos em cada região de forma a atingir a sustentabilidade e o uso racional.

---

<sup>42</sup> BRASIL, 1997, p. 16.

<sup>43</sup> BRASIL, 1997, p. 17.

<sup>44</sup> RAMOS, 2008, p. 23.

#### 1.2.5.4 Enquadramentos dos corpos de água em classes

De acordo com o art. 9º da Lei 9.433/97 o enquadramento tem como foco principal assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e suavizar os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes.

Constata-se que a Resolução CONAMA 357 do ano de 2005 e a Resolução nº 12 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) de julho de 2000 trazem as principais resoluções legais para o enquadramento.

Segundo Araújo<sup>45</sup>, o artigo 2º da referida resolução, apresenta algumas definições conceituais importantes em qualquer processo de enquadramento de cursos de água, quais sejam:

**a) classificação:** qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistemas de classes de qualidade);

**b) enquadramento:** estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo.

**c) condição:** qualificação do nível de qualidade apresentado por um segmento de corpo de água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada;

**d) efetivação do enquadramento:** alcance da meta final de enquadramento.

**e) padrão:** valor limite adotado como requisito normativo de um parâmetro de qualidade de água ou efluente.

#### 1.2.5.5 Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

Segundo o art. 26 da Lei 9.433/97, os princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) são:

- I. Descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- II. Coordenação unificada do sistema;
- III. Acesso aos dados e informações garantidos a toda a sociedade.

O SNIRH reúne dados ligados à disponibilidade hídrica e maneiras de uso da água com dados físicos e socioeconômicos, de modo a possibilitar o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água na bacia.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> ARAÚJO, 2012, p. 32.

<sup>46</sup> RAMOS, 2008.

Com base nisso, o SNIRH tem por objetivo:

- I. Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a conjuntura qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;
- II. Atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;
- III. Fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

### **1.3 Teoria sobre Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**

A gestão de recursos hídricos é, sem dúvida, um desafio que se impõe nesse novo século, principalmente pelo futuro que comumente aparece traçado no meio científico ao qual se introduz como o da escassez e conflitos. Nesse sentido, o uso prático metodológico, com um corpo de leis e a otimização no uso, não só dos recursos hídricos, mas de todos os recursos naturais se faz importante procurando um modelo de exploração mais adequado à realidade populacional e produtiva do País.

Assim, o Governo Federal tornará o único a legislar sobre as águas e podendo outorgar sobre o potencial hidráulico; quando necessária a concessão ou autorização administrativa, de acordo com o destino da água. De acordo com o uso da água foram definidas algumas classificações concernentes; domínios particulares, a introdução do princípio de que quem poluísse o meio ambiente deveria arcar com os custos de reparação.<sup>47</sup>

Ainda segundo Dutra, Freitas e Rangel, o País aos poucos mudava sua economia, passava de agrícola para a industrial em passos lentos, para que isso ocorresse de forma acelerada precisaria de uma maior produção energética. Dentro do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), foi criada a Diretoria de Águas, o primeiro órgão proposto somente aos recursos hídricos. Na década de 1940, possuiu uma expansão industrial estimulada pelas novas empresas estatais como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF)<sup>48</sup>.

Com a redemocratização e a constituição de 1946 foi apontado que os estados e municípios ganhavam competência para legislar sobre as águas. Porém, segundo Dantas<sup>49</sup> a liberação de permissões para uso do potencial hidroelétrico ficou ainda com o Governo Federal. Em 1957 foi instituído o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE),

---

<sup>47</sup> DUTRA; FREITAS; RANGEL, 2001.

<sup>48</sup> DUTRA; FREITAS; RANGEL, 2001.

<sup>49</sup> DANTAS, 2013.

que regulamentou a prestação dos serviços de energia elétrica, mostrando a tendência de uma centralização cada vez maior acerca dos recursos hídricos.

A partir da Constituição Federal de 1967 e das modificações em 1969, legislar passou a ser de exclusividade da União. Instituiu-se o Departamento Nacional de Águas e Energia e o Ministério de Minas e Energia, ficando evidenciado o total interesse do setor elétrico na gestão dos recursos hídricos nacionais. Por conta da demanda energética que ocorre em todos os países que estão em desenvolvimento, no Brasil não foi diferente. Isto é, tudo que se referia ao potencial hidroelétrico foi avançando no Código das Águas em detrimento de outros temas importantes, como a qualidade das águas.<sup>50</sup>

Com o passar dos anos e com o crescente aumento da demanda por energia por todos os Estados da Federação, passou a existir um problema com a maneira de manejar as águas, a crescente falta de concordância e coesão jurídico institucional do sistema em questão. Com a falta de harmonia do sistema foi criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), dedicando-se apenas aos aspectos relacionados à qualidade da água, enquanto competia ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), a questão quantitativa.<sup>51</sup>

O Decreto nº 63.951, de 31 de dezembro de 1968, alterou o antigo nome do Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAE) para Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE).<sup>52</sup> E suas novas atribuições e competências estão no art. 1º da Portaria nº 234, de 17 de fevereiro de 1977, do Ministro das Minas e Energia:

Art.1º - O Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, instituído pela Lei nº 4.904, de 17 de dezembro de 1965, com autonomia financeira assegurada pelo art. 18 do Decreto nº 75.468 de 11 de março de 1975, é o órgão Central de Direção Superior responsável pelo planejamento, coordenação e execução dos estudos hidrológicos em todo o território nacional; pela supervisão, fiscalização e controle dos aproveitamentos das águas que alteram o seu regime; bem como pela supervisão, fiscalização e controle dos serviços de eletricidade.<sup>53</sup>

O Comitê Especial de Estudos Integrados das Bacias Hidrográficas (CEEIBH) criado em 1978 pela Portaria Interministerial 090/78 teve como uma das suas competências manifestar-se a respeito de planos de aproveitamento global dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios federais e de melhoria de suas condições sanitárias. Em 1979 criou-se a Lei n. 6.662/79 que definia que a partir de agora toda água de uso para irrigação seria gerida

---

<sup>50</sup> DUTRA; FREITAS; RANGEL, 2001.

<sup>51</sup> DUTRA; FREITAS; RANGEL, 2001.

<sup>52</sup> DANTAS, 2013.

<sup>53</sup> BRASIL. ANEEL, 2013, p. 1.

pelo MINTER. Assim, de forma antiquada, em vez de unir as questões para uma fácil solução, a própria legislação, gerava conflitos nos diferentes setores de gestão das águas e nas decisões da esfera federal e estadual.<sup>54</sup>

Assim, contemplava a nova Constituição Federal de 1988 que veio modificar grande parte no que se dizia a respeito da gestão de recursos hídricos na constituição passada em que se criou e instituiu-se um novo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e cujo o domínio privado de águas foi abolido.

Em 1991, com a urgência de uma reorganização do setor, foi despachado um novo projeto de Lei que tratava da nova política das Águas, a Política Nacional de Recursos Hídricos, e mudava a Lei que definia os percentuais da distribuição na forma de contrapartida paga pelo setor elétrico. Em 1995, foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos vinculada ao Ministério de Meio Ambiente pela medida provisória nº 813/95.<sup>55</sup>

Em 8 de janeiro de 1997 foi sancionada a Lei nº 9433, que tem por título, Lei das Águas, tendo como um dos seus objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. No ano de 2000, criou-se a Agência Nacional de Águas (ANA) que fora instituída com a promulgação da Lei n. 9.984/00. Seu principal objetivo é implementar o PNRH e coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.<sup>56</sup>

Portanto, observa-se que a gestão de recursos hídricos no Brasil, passou por anos de transformações e estudos para que houvesse um desenvolvimento na legislação que amparasse efetivamente o uso eficaz destes recursos por todos os entes envolvidos e que efetivamente a utilizasse de forma consciente com a adequação dos preceitos éticos. Mas como se percebe atualmente seu uso não foi adequado, conforme preconizava as primeiras legislações, ocasionando disparidades entre regiões e entre municípios dos principais centros urbanos do País, com secas em rios e lagos, reservatórios com capacidade mínima entre outros casos que se abordará nos próximos capítulos.

---

<sup>54</sup> DUTRA; FREITAS; RANGEL, 2001.

<sup>55</sup> DANTAS, 2013.

<sup>56</sup> DUTRA; FREITAS; RANGEL, 2001.

## 2 A ÉTICA, GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, A EXPLORAÇÃO E O USO DA ÁGUA

### 2.1 Ética e a Gestão de Recursos

Em consonância ao capítulo anterior que abordou a questão dos recursos hídricos e o uso da água do ponto de vista da ética ambiental, intimamente vinculado ao tema da sustentabilidade, deve-se mencionar a questão dos recursos naturais enquanto bens de serventia pública, bens comuns e/ou bens privados que servem para organizar a distribuição e uso correto destes recursos, enfatizando que a exploração e o uso da água devem estar sujeitos e amparados em uma ética específica que a regule.

Com a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, alguns princípios éticos universais foram alçados nas Nações Unidas, e a proclamação da Conferência das Nações Unidas sobre a água na década de 70, assegurou que “todos os povos têm direito ao livre acesso a água potável em quantidades e de qualidade análogas às das suas necessidades básicas”. Esses princípios podem ser aplicados diretamente ao contexto da água, e que de acordo com a autora Silene Nunes resumidamente são:

- Princípio da dignidade humana: àqueles a que se nega à água, nega-se à vida;
- Princípio da participação: todos os indivíduos, em especial aos pobres, precisam estar envolvidos no planejamento e na administração da água;
- Princípio da solidariedade: ter consciência de que a água confronta os seres humanos com a interdependência a montante e a jusante, e as propostas correntes de uma administração integrada dos recursos hidráulicos;
- Princípio da igualdade humana: conceder a todas as pessoas do que lhes é devido;
- Princípio do bem comum: a água é um bem comum, e se não for adequadamente administrada, a dignidade e o potencial humano ficam reduzidos para todos, e são negados a alguns;
- Princípio da economia: que ensina o respeito pela criação e o uso prudente, boa parte da administração hídrica diz respeito ao encontro de um equilíbrio ético entre o uso, a mudança e a preservação da nossa Terra e dos recursos hídricos.<sup>57</sup>

Sabe-se que este é um tema complexo enraizado nos aspectos conceituais, que tratam de um bem público considerado de acesso livre por muitos, em que proporciona outra questão a ser discutida: “como fazer com que os consumidores deste bem o conservem, quando seu acesso é livre e, geralmente, gratuito”.<sup>58</sup> A proposta a ser seguida é a de uma nova

---

<sup>57</sup> NUNES, Silene Maria. Aspectos éticos quanto ao acesso desigual à água potável. *Bioethikos*. Centro Universitário São Camilo, v. 3, n. 1, p. 110-116, 2009. Disponível em: <<http://www.saocamilosp.br/pdf/bioethikos/68/110a116.pdf>>. Acesso em: 25 Mar. 2015. p. 111.

<sup>58</sup> BORBA; Maria Lucia G; PORTO, Mônica. Considerações sobre a ética ambiental e a legislação de recursos hídricos no Brasil. 2007. In: *XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Disponível em: <[http://www.abrh.org.br/sqcv3/UserFiles/Sumarios/d4c83f1b085f3060259102f3903a1036\\_74353aca51cd3421f0c6564d6584fa06.pdf](http://www.abrh.org.br/sqcv3/UserFiles/Sumarios/d4c83f1b085f3060259102f3903a1036_74353aca51cd3421f0c6564d6584fa06.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2015.

racionalidade ambiental estabelecida no potencial ecológico e em bases democráticas de desenvolvimento sustentável que singularize eticamente seu uso.

Le Prestre aconselha mecanismos de coação para evitar o uso danoso, tais como: aplicação da legislação, regulamentação, conscientização, imposições fiscais, taxações, subvenções e da educação, tentando procurar trabalhar com os usuários do recurso, tendo em vista o seu comprometimento com a sua preservação.<sup>59</sup> Neste enredo fica evidenciada a importância da presença de um Estado regulador, de um Governo em sua responsabilidade na gestão durável destes recursos naturais e na manutenção para que não haja desperdícios indevidos.

Muitas das considerações acima citadas, relacionadas com aspectos éticos da sustentabilidade dos recursos naturais alcançados pelos estudiosos, fundamentam-se nas ideias de autores considerados sobre o tema da ética ambiental. Sabe-se que a discussão iniciada por Aldo Leopold acende um espaço importante para a reflexão sobre a ética da terra, em contraposição a uma ética do humano.

Para o autor, a ‘comunidade biótica’ inclui os interesses dos não humanos e interesses e direitos da biosfera transforma o papel do homem de conquistador da terra a seu simples membro e cidadão, o que implica o respeito para com seus semelhantes e para a comunidade como tal. Para ele a ética da terra é a ampliação da ética tradicional.<sup>60</sup>

A obra deste autor amplia-se para a discussão de uma ética que abrange as relações entre os indivíduos; entre indivíduos e a sociedade e entre esta e a natureza, cujas mudanças em termos de organização social raciocinando com a aceitação de procedimentos éticos, fundados em uma percepção da ética como ecocêntrica, baseada em uma comunidade biótica, que inclui a comunidade de seres humanos.

De acordo com Callicott<sup>61</sup> passou a examinar como se dava a ética da terra e a ética ecológica em várias culturas, baseado nos estudos de Aldo Leopold verifica uma ética ambiental universal e comunitária, produzida em conjunto com a harmonia entre as culturas a esse respeito. Simultaneamente, aponta para o fato de que a crise ambiental do mundo tradicional é resultado da própria civilização ocidental, e não necessita de novas tecnologias, mas sim uma nova consciência ambiental. Neste estudo, ele reforça o respeito pela natureza, o

---

<sup>59</sup> LE PRESTRE, Philippe. *Ecopolítica Internacional*. São Paulo: SENAC, 2000. p. 41-59.

<sup>60</sup> BORBA; PORTO, 2007.

<sup>61</sup> CALLICOTT, 1998 *apud* BORBA; PORTO, 2007.

espírito de compaixão pelos seres vivos, o uso dos recursos naturais com prudência, a atitude de parceria com a natureza, a conservação da diversidade, sem impor valores do mundo ocidental a outras culturas são pontos fortes.

Nessa mesma linha, Callicott<sup>62</sup> assevera ainda que a terra possui valor intrínseco, despontando valor em e de si mesma por oposição a valor como meio para algum fim, ou valor além do mero valor instrumental. Essa atitude evidencia sua visão ecocêntrica e propõe uma ética ecossistêmica onde existem restrições éticas, obrigações de conservar a diversidade e a integridade da comunidade biótica. Propõe medidas alternativas para a estabilidade do ecossistema e a reversão da degradação dos recursos naturais.

Com esta sistemática conceitual descrita acima, ressalta-se que os programas de usos múltiplos de recursos hídricos, atualmente, levam em consideração não só os aspectos relacionados à quantidade de água necessária ao atendimento da demanda, mas também à qualidade almejada para os seus diversos usos dentro do sistema proposto pelos autores Leopold e Callicott em seus respectivos estudos.

Neste sentido, nota-se que a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), já abordado no capítulo 2 desta pesquisa enfatiza diretrizes que foram apontadas à luz dos princípios éticos justificando que a “Ética” para produção da vida, Justiça social, novas formas de produção, sentimentos e crenças valorizados pela cultura e o reconhecimento dos limites da natureza ao qual menciona alguns pontos importantes para esclarecer a sua aplicação:

- A água é um bem de domínio público, de certa forma responde ao aspecto ético do acesso a todos e, portanto, de justiça social. Assim como o de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, ou seja, para uso em pequenas quantidades/consumidores.
- A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável, aponta para o uso de modalidade de transporte apropriado às condições regionais e menos prejudicial ao ambiente.
- Adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país.
- Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes, revela procedimento ético de respeito pelos limites da natureza.
- As infrações explicitadas e penalidades impostas pela PNRH em caso de mau uso, e superexploração indevida revelam o reconhecimento dos limites da natureza.

---

<sup>62</sup> CALLICOTT, 1998 *apud* BORBA; PORTO, 2007.

- São mencionadas *as comunidades indígenas* como participantes do processo de decisão.<sup>63</sup>

Por outro lado, o PNRH procura articulação do planejamento de recursos hídricos com a dos setores de usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional e revela abertura para a articulação com vários setores. Intensifica o Sistema de Informações sobre recursos hídricos com a descentralização da aquisição e produção de dados e informações e acesso aos dados e informações garantidas a toda a sociedade. Em bacias cujos territórios abrangem terras indígenas, devem ser abrangidos representantes do Fundo Nacional de Assistência ao Indígena (FUNAI) e das comunidades indígenas ali residentes ou com interesses na bacia.

Em se tratando da ética da cidadania global, do espaço público e dos movimentos sociais, assevera que todas as pessoas são chamadas a participarem, individual e coletivamente, na tomadas das decisões que afetam sua existência e assuntos de interesse comum. Os movimentos sociais, nascidos em época abalizada pela degradação ambiental, provocam o pensar sobre a sustentabilidade da vida e dos modelos econômicos existentes.

O PNRH trata da ética dos direitos, da justiça e da democracia, em que todas as pessoas incluem direito às mesmas oportunidades, a ter direitos comuns e diferenciados, e que se possa diferenciar um comportamento utilitarista de um comportamento baseado em valores substantivos e intrínsecos, dentro da probabilidade dos princípios daquilo que é justo. Um bem social não pode ser meio de dominação e promover os direitos fundamentais e a dignidade humana como valor mais alto e condição fundamental para reconstruir as relações do ser humano com a natureza.<sup>64</sup>

Aponta ainda a ética da paz e o diálogo para a resolução dos conflitos que possam vir a existir. A ética da sustentabilidade é de paz e de não violência (que destrói seres e natureza), e procura resolver os conflitos através do diálogo. Corrobora-se que todos os grupos afetados e preocupados devem ser incluídos nas negociações, com transparência essencial para a resolução de conflitos ambientais.

---

<sup>63</sup> BRASIL. PNRH, 2013, p. 3.

<sup>64</sup> MIRANDA, Helisson de Paiva. *Gestão de recursos hídricos nos planos diretores municipais: proposta de subsídios técnicos, participação coletiva e gestão pública inteligente em rio pomba-MG*. 2010. 71 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa. VIÇOSA-MG: UFV, 2010.

## 2.2 Conceitos éticos da exploração e do uso da Água

Sabe-se que o processo de expansão urbana e o crescimento demográfico, além de provocarem um aumento de demanda pelos serviços de abastecimento de água, podem levar a ocupação das áreas de mananciais além da sua competência oferecendo suporte e também à adoção de modelos de uso do solo incompatíveis com sua função de abastecimento público. Sem dúvida, a água estabelece-se como o elemento que sofre, de forma mais direta, os impactos causados por esse aumento de demandas, motivado pelo crescimento demográfico e/ou econômico.

Através das políticas públicas é que se organiza todo o processo desde a captação da água até a chegada da mesma às torneiras residenciais e estas devem estar fundamentadas em princípios como: solidariedade, justiça social, equidade da água como bem comum e de concordância geral. O problema da água não é somente da sua escassez, pois desde que o mundo é mundo a água é a mesma, mas é a qualidade que faz toda a diferença. Portanto sem água não há vida, por isso a preocupação mundial com este bem precioso e essencial.

De acordo com Carrera-Fernandez e Garrido<sup>65</sup> o custo para a construção e administração dos recursos hídricos é tão alto que muitos países não têm condições adequadas para financiar o abastecimento de água para boa parte da sua população. Há alguns países que comercializam a água como mercadoria criando grandes conflitos éticos em relação ao comércio da vida. Utilizar-se de um bem comum da natureza, que faz parte de toda a vida existente no planeta, jamais deveria ser fruto de comércio e especulação. Essa conduta demonstra a total falta de ética e moral e de princípios ao direito do viver.

O mundo dispõe de água fresca suficiente para cobrir a maior parte das necessidades de água potável, mas a distribuição irregular dos recursos hídricos demonstra grandes disparidades sociais e geográficas. Esta questão está mais ligada à disponibilidade do que à quantidade e visto que a qualidade da água é também preocupação crescente. Esse conceito enfatiza a importância do compartilhamento e é também um reforço pela paz, porque a água, cada vez mais vital, tornou-se também uma questão estratégica.

---

<sup>65</sup> CARRERA-FERNANDEZ, J.; GARRIDO, R. J. *Economia dos recursos hídricos*. Salvador: EDUFBA, 2003.

Os usos da água são tradicionalmente apreciados em duas categorias; os que consomem parte da água captada do manancial (*os consuntivos*<sup>66</sup>) e os que apenas usam a água e ela retorna ou permanece no corpo de água (*os não consuntivos*), disponibilizando-a para outros propósitos. Os três principais usos consuntivos da água são: uso nas moradias (consumo doméstico), uso nas indústrias e na produção de alimentos.

O gerenciamento (ou gestão) da água visa a harmonizar a oferta com as necessidades de água, para atender os usos consuntivos e não consuntivos, sem que haja o risco de conflitos, nem redução da quantidade ou deterioração da qualidade pela água de retorno, lançamento de resíduos nos corpos de água e, também, atender as necessidades dos ecossistemas.

Na literatura relativa à gestão de recursos hídricos considera-se a divisão entre **usuários consuntivos** e **usuários não consuntivos**. Os usos consuntivos da água “são aqueles que retiram a água de seus mananciais, através de captações ou derivações, e apenas parte dessa água retorna as suas fontes de origem”.

Exemplos de usos consuntivos são a agricultura irrigada, o abastecimento humano rural e urbano, a dessedentação de animais e o abastecimento industrial. Nesse tipo de uso a água efetivamente retirada torna-se indisponível no manancial. Dentre os usos consuntivos da água, “a irrigação é a modalidade de uso que causa a maior indisponibilidade de água para outros usos, ou seja, a maior proporção da água retirada que não volta, pelo menos total e imediatamente, ao corpo de água, a qual pode atingir a expressiva proporção de 70%”.<sup>67</sup>

Esses últimos autores destacam ainda que a indisponibilidade da água no abastecimento urbano está em torno de 50%, dos quais 60% são devidos exclusivamente às perdas no transporte, desde o ponto de captação até a distribuição final. Já o abastecimento industrial apresenta uma das menores proporções de indisponibilidade, algo em torno de 20%, mas pode variar bastante a depender da tecnologia e do setor industrial usuário. Já os usos não-consuntivos da água “são aqueles que utilizam a água em seus próprios mananciais sem haver necessidade de retirá-la ou, depois de captada, retorna integralmente a seus mananciais”.<sup>68</sup>

Conforme salienta Cruz, uma particularidade dos usuários não-consuntivos é que, “como necessitam que a água esteja disponível na seção e seus usos não reduzem a

<sup>66</sup> Usos consuntivos da água são aqueles em que não há retorno total do líquido aos corpos de água. Um uso pode ser totalmente consuntivo, como a geração de vapor, parcialmente consuntivo, como o abastecimento urbano, ou não-consuntivo, como a hidroeletricidade (RIBEIRO, 2009).

<sup>67</sup> CARRERA-FERNANDEZ; GARRIDO, 2003, p. 22.

<sup>68</sup> CARRERA-FERNANDEZ; GARRIDO, 2003, p. 23.

quantidade, ao invés de reservar um volume ou vazão para cada um desses usuários, pode-se reservar o volume necessário para atender a maior demanda entre eles”.<sup>69</sup>

E todos os demais usuários não-consuntivos poderão obter a outorga. Assim, enquanto a outorga para usuários consuntivos reserva um volume exclusivo para cada usuário, a outorga de uso não-consuntivo reserva um volume único para todos os usuários outorgados. Feitas essas considerações iniciais, passasse agora a analisar mais detidamente cada um dos usos consuntivos e não-consuntivos da água.

Exemplos de usos desse tipo são a pesca, o lazer e a recreação, a navegação fluvial e a preservação ambiental, que aproveitam a disponibilidade da água em sua própria fonte, sem qualquer modificação quantitativa significativa. Outros exemplos de usos não-consuntivos são a diluição de efluentes e a geração de energia elétrica.

Os autores destacam ainda que,

Embora a utilização da água para geração de energia elétrica seja considerada como uso não-consuntivo dos recursos hídricos, a geração hidráulica de energia acarreta significativas perdas por evaporação os espelhos de água dos reservatórios de regularização de vazão, as quais podem comprometer a sustentabilidade dos sistemas hídricos”. Uma das vantagens dos usos não-consuntivos dos recursos hídricos é que esses podem, em geral, ser combinados com outros usos, extraindo-se de seus mananciais benefícios múltiplos.<sup>70</sup>

Sabe-se que a demanda de água para o abastecimento humano surge tanto das atividades estritamente domésticas, quanto de quaisquer outras atividades praticamente inseparáveis destas e que também exijam requisitos de quantidade e qualidade, além da garantia de abastecimento. A água para o abastecimento humano é necessária para atender as demandas das cidades, vilas, distritos e povoados no consumo doméstico, comercial, público, entre outros que integram a vida urbana das grandes, médias e pequenas aglomerações. As demandas de água no meio urbano são definidas com base na população e em índices de consumo por habitante.

A água para o abastecimento humano tem prioridade sobre qualquer tipo de uso, daí a importância de sua conservação, em todos os mananciais, para essa finalidade, observando-se criteriosamente as características de qualidade aceitáveis para atender as crescentes necessidades das comunidades.

Segundo Carrera-Fernandez e Garrido,

---

<sup>69</sup> CRUZ, 2001, p. 41.

<sup>70</sup> CARRERA-FERNANDEZ; GARRIDO, 2003, p. 22.

As demandas por água para abastecimento humano dependem da população abastecida e de seu consumo de água *per capita*. A população a ser abastecida é estimada através de estudos demográficos. O consumo de água *per capita*, entretanto, depende de uma série de características da comunidade a ser atendida.<sup>71</sup>

Ainda com as devidas experiências tem demonstrado que os consumos *per capita* de água crescem com o tamanho da população e com o progresso da mesma ao longo do tempo ocasionando um excessivo consumo por parte destas, o que dificulta o controle regular por parte dos órgãos de controle dos Estados através das políticas públicas. Deste modo, o aspecto a ser considerado é em relação a estimativa das demandas futuras nesse uso, objetivando-se determinar o balanço hídrico para que sejam asseguradas, nas várias bacias hidrográficas existentes para suprir o consumo humano, as vazões necessárias para atendimento a este consumo, sob o ponto de vista legal, tem prioridade sobre os demais usos conforme salienta Dantas<sup>72</sup>.

Assim, compreende-se que a água enquanto recurso de apropriação difusa, modalidade em que não há o direito de propriedade sem que isso incorra na perda do direito de uso, se encontra no rol dos bens ambientais que têm o maior resguardo em leis, número de órgãos institucionais envolvidos na gestão e meios de descentralização decisória no país. Isso deve ser comemorado, porém sem que se esqueça da enormidade de avanços que ainda se fazem necessários a fim de que se obtenha um cenário de desenvolvimento social, com atendimento de qualidade à totalidade da população e uma participação coletiva que agregue o maior número de atores na gestão do recurso<sup>73</sup>.

Na visão de Santos e Avritzer, a Constituição Federal de 1988 abriu caminho para a prática da democracia participativa ao incorporar elementos culturais novos, surgidos na institucionalidade emergente. Uma gestão participativa, sobretudo de recursos naturais exige, no entanto, muito mais do que a simples garantia de amparo legal.<sup>74</sup>

Para Miranda, a gestão de recursos hídricos é, sem dúvida, um desafio que se impõe nesse novo século, principalmente pelo universo futuro que comumente aparece traçado no meio científico como o de escassez e conflitos. Nesse sentido, o uso de metodologias, práticas, corpo de leis e otimização no uso, não só dos recursos hídricos, mas de todos os

---

<sup>71</sup> CARRERA-FERNANDEZ; GARRIDO, 2003, p. 25.

<sup>72</sup> DANTAS, 2013.

<sup>73</sup> MIRANDA, 2010.

<sup>74</sup> SANTOS, B. de S.; AVRITZER, L. Para ampliar o cânone democrático. In: SANTOS, B. de S. (Org.). *Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa*. 3 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. p. 39-82.

recursos naturais se faz importante, na busca de um modelo de exploração mais adequado à realidade populacional e produtiva do planeta.<sup>75</sup>

### 2.3 Os elementos éticos para uso da Água e dos Recursos Hídricos

Ao analisar a questão dos elementos éticos para o uso da água e dos recursos hídricos torna-se evidente descrever a situação que se encontra atualmente este recurso em conjunto com os conceitos da ética ambiental.

Compreender o conceito de ética ambiental constitui em um desafio com propósito único de exigir uma nova concepção de humanismo, em que a liberdade e a responsabilidade precisarão ser afrontadas como umas práxis múltipla e complexa, aliando à ética, política e economia sustentável. Na verdade, o que prevalece são as adaptações das posturas antropocêntricas e egocêntricas de estar em convívio com a natureza, em que seja possível superar a crise ambiental sem esgotar os esforços para mantê-la saudável.

Passa a haver, assim a necessidade de uma nova forma de conduta em relação à natureza, uma nova concepção filosófica Homem Natureza que, de acordo com Dantas<sup>76</sup>, em seu estudo descreve uma nova forma de conduta ética permitindo que todos os seres possam desfrutar conjuntamente da vida no planeta terra indissociável da água, em que pese o surgimento de problemas ambientais sérios por conta da não aplicação de conceitos éticos que alcancem todos que nela convivam.

Neste sentido, os problemas ambientais se tornaram um enredo de grande preocupação principalmente nos últimos anos, em que se contextualizaram as inúmeras transformações causadas pelo atual modelo de desenvolvimento econômico através da produção e consumo crescentes causando enormes transformações nos nichos ecológicos, comprometendo, assim os ciclos naturais do planeta. Sabe-se que essa intervenção humana nos sistemas ecológicos provoca modificações ambientais, podendo ocasionar consequências negativas como elevados níveis de desperdício e poluição, ao mesmo tempo em que esgota recursos não renováveis.<sup>77</sup>

---

<sup>75</sup> MIRANDA, 2010.

<sup>76</sup> DANTAS, 2013.

<sup>77</sup> OLIVEIRA, Claudia Almeida de; PALÁCIOS, Marisa (Orgs.). *Diferentes abordagens sobre ética ambiental*. Rio de Janeiro: Biblioteca Virtual em Saúde, 2009. Cad . Saúde Colet., Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 493-510, 2009. Disponível em: <[http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2009\\_3/artigos/SeEspecial\\_1pdf](http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2009_3/artigos/SeEspecial_1pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2015.

Estas transformações nos nichos ecológicos estão avançando em um ritmo alucinante, colocando em risco não só as gerações atuais, mas principalmente as gerações futuras. É verdade que a sua essência remete, invariavelmente, para as ações humanas que têm conhecimento das causas destas transformações e definitivamente são capazes de passar da teoria à prática e, assim descobrir uma passagem para transpô-la. Discute-se, desta forma um novo desafio ao plano da alteração dos modelos de comportamento, que passa pela institucionalização de uma coerência de prevenção<sup>78</sup>.

Para Araújo, que reforça a necessidade da importância do uso dos recursos hídricos relacionados à questão das transformações ocorridas, em que pese,

A questão dos recursos hídricos afeta a humanidade nos mais diversos planos e devia figurar no elenco das preocupações mais prementes, pois condiciona de forma indelével a paz universal e o futuro de todos os seres vivos. A água é vida e símbolo de vida, constitui um recurso insubstituível, é fonte de desenvolvimento, proporciona dignidade e é um bem essencial para a redução da pobreza e para um progresso sustentado.<sup>79</sup>

É possível identificar hoje um extenso aspecto de iniciativas que ajuízam o interesse e as preocupações causadas pela atual conjuntura ambiental na transformação necessária para tentar mudar o quadro situacional em que se encontram hoje os recursos hídricos. À medida que a ciência contemporiza para os seres humanos os poderes que antes estavam reservados à natureza, de um ponto de vista ético levanta-se a questão até que ponto estamos autorizados a exercer esses poderes, e em que medida aquilo que é tecnicamente possível se torna eticamente aceitável.<sup>80</sup>

Torna-se interessante observar que alguns temas têm ocupado um lugar de evidência nos projetos e programas que versam sobre o modelo ambiental e dentre estes, sem dúvida, os chamados recursos hídricos voltados à implementação de uma educação ambiental eficaz para o uso sustentável se sobressai. Esta tendência que pode ser observada em nosso país e fora dele pode, sem dúvida, ser explicada primeiro pelo significado deste elemento da natureza nos processos de manutenção da vida no Planeta Terra e, em segundo, provavelmente pelos níveis de impacto das atividades humanas provocadas nos corpos d'água existentes.

---

<sup>78</sup> DANTAS, 2013.

<sup>79</sup> ARAÚJO, Joana Raquel Fernandes Quina. *Contributo da ética para um uso sustentável dos recursos hídricos*. 2011. p. 2. Disponível em: <<http://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/9401/1/10.%20Contributo%20da%20%C3%A9tica%20para%20um%20uso%20sustent%C3%A1vel%20dos%20recursos%20h%C3%ADdricos.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2015.

<sup>80</sup> ARCHER, 1996 *apud* ARAÚJO, 2011.

Desta forma, a educação ambiental recomendava abordar o meio ambiente com uma visão sistêmica, sob a ótica das considerações básicas da ecologia, criando-se agentes formadores com consciência ecológica. Portanto, o surgimento de uma consciência ambiental não pode ser estabelecido por uma disciplina específica de meio ambiente, ou por qualquer nível de ensino que seja inserido, já que tem que fazer parte de um contexto maior, a educação do ser humano<sup>81</sup>.

Por outro lado, a preocupação com as questões ambientais, o uso dos recursos naturais e a falta de água, em relação à humanidade, foram tornando-se importantes, controversos e polêmicos pela ação dos movimentos ambientalistas e de cientistas. Ambos os movimentos previam o “esgotamento dos recursos naturais” que ocorreria no futuro de nosso planeta. Esta preocupação se reflete nas propostas da educação ambiental em nosso país que possivelmente explica as tentativas, em termos de políticas públicas, de dar um tratamento interligado às diversas e complexas dimensões que envolvem a gestão do tema água<sup>82</sup>.

Assim, este item passa a ser considerado como um dos recursos naturais comum de toda a humanidade, afinal todos os povos e culturas utilizam e precisam deste recurso para sobreviver. Por isso, afirma Selborne, “a água [...] tornou-se também um símbolo de equidade social, pois a crise da água é, sobretudo, de distribuição, conhecimentos e recursos, e não de escassez absoluta”.<sup>83</sup> Por isso, necessita que sejam considerados os princípios éticos na tomada de decisões relativas aos recursos hídricos, já que as estratégias a serem tomadas envolvem a questão de acesso e privação.

De acordo com Silva e França<sup>84</sup>, essas ideias são os princípios morais que congregam as concepções, interesses e juízos do padrão de conduta humana e o sistema de valores em que ela se baseia. Essa conduta deve ser baseada no fato de que nenhum setor da sociedade está imune dos valores nem está imune às considerações éticas. Sendo a crise da água,

---

<sup>81</sup> BUSTOS, Myruam Ruth Lagos. *A Educação Ambiental sob a ótica da gestão de recurso hídricos*. Tese (Doutorado) Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. São Paulo, 2003.

<sup>82</sup> BUSTOS, 2003.

<sup>83</sup> SELBORNE, L. *A ética do uso da água doce: um levantamento*. Brasília: UNESCO, 2002. Disponível em: <[http://74.125.155.132/scholar?q=cache:Z837fzGXHngJ:scholar.google.com/+dados+agua+doce+mundo&hl=pt-BR&as\\_sdt=2000](http://74.125.155.132/scholar?q=cache:Z837fzGXHngJ:scholar.google.com/+dados+agua+doce+mundo&hl=pt-BR&as_sdt=2000)>. Acesso em: 02 mar 2015.

<sup>84</sup> SILVA, Reginaldo José da; FRANÇA, Valmir de. A ética e o uso da água doce na margem esquerda da represa capivara, Município de Porecatu, Estado do Paraná. 2004. *Revista Geografia*, v.13, n. 2, jul/dez. 2004. Disponível em: <<http://www.geo.uel.br/revista>>. 15 jan. 2015.

principalmente, de conhecimento, distribuição e de recursos e não de escassez absoluta, implica problemas de acesso e privação da água.

Neste sentido é necessário conhecer os princípios éticos envolvidos em cada situação em relação aos recursos hídricos, de modo a pensar os diferentes interesses das comunidades. Questões éticas vêm sendo discutidas no âmbito da produção do conhecimento científico ou de novas tecnologias.

O uso ético e a classificação da água como um bem de uso comum remete à ideia de sustentabilidade quanto ao acesso e uso desse recurso. Na busca da sustentabilidade a reflexão ética deve ultrapassar questões legais e científicas, e fundamentar-se na solidariedade, justiça social e equidade. Para tanto, o gerenciamento da água deve buscar o equilíbrio entre o papel tradicional do Estado e a ética comunitária. Todo movimento que marca uma época começa com ideias sobre como eram, como têm sido e como serão as relações entre as pessoas.<sup>85</sup>

O fato de todos precisarem de água não justifica o uso desmedido e indeterminado deste recurso. Deve-se priorizar, primeiramente, o acesso à água que atenda as necessidades básicas humanas e a conservação dos ecossistemas.

Ao se debater a ética no uso e acesso dos recursos hídricos, múltiplos aspectos importantes merecem ser contemplados, como ecologia, segurança alimentar, indústria, saneamento básico, saúde, e administração da água em que devem apresentar uma discussão sobre questões éticas envolvidas no uso e acesso aos recursos hídricos.<sup>86</sup>

Sabe-se, portanto, que a água como um dos símbolos pertencentes à humanidade tornou-se também um símbolo da igualdade social, sobretudo de repartição, conhecimento e recursos, e não de escassez absoluta. A escassez de água não é absoluta, mas é muitas vezes uma função das iniquidades de riqueza, conhecimento e meios; atenuá-la depende em larga medida do recurso ao potencial representado pelas comunidades locais, fazendo o maior uso possível das suas competências e experiência.<sup>87</sup>

A análise sobre a escassez ou o acesso precário a água potável estão diretamente relacionados com a saúde pública, uma vez que estes problemas abrangem interações entre instituições, coletividade e ambientes. Desta forma, se faz indispensável definir quais as ferramentas conceituais que serão utilizadas para a abordagem desses problemas no contexto da aplicação da ética.

---

<sup>85</sup> SILVA; FRANÇA, 2004, p. 91-92.

<sup>86</sup> SILVA; FRANÇA, 2004.

<sup>87</sup> SELBORNE, 2002.

Para abordar tais ferramentas baseadas nos preceitos da bioética, Araújo aponta os quatro princípios basilares: “não-maleficência”, “beneficência”, “autonomia” e “justiça”, em que manifesta-se de maneira inadequada quando da sua aplicação nos contextos coletivos dentro do campo da saúde pública<sup>88</sup>. No entanto, algumas propostas alternativas aproveitadas como ferramentas conceituais para a ética em saúde pública foram abordadas por Schramm e Kottow:

- Princípio da Solidariedade: União de esforços de todos para amenizar infortúnios, defender-se de agressões, constituir um sistema de proteção e elaborar em conjunto para obtenção de bens comuns.
- Ética da Responsabilidade: Atribui responsabilidades aos indivíduos a partir do pressuposto que cada ato humano tem sido livremente escolhido por um agente moral que sempre é responsável por suas decisões e as consequências delas.
- Ética da Proteção: ética da responsabilidade social em que o Estado deve se basear para assumir suas obrigações sanitárias para com as populações humanas consideradas em seus contextos reais, que são ao mesmo tempo naturais, culturais, sociais e eco ambientais.<sup>89</sup>

Afinal, entende-se que o poder público é o responsável em proteger e cuidar da saúde de seu povo, de forma a valer-se de políticas públicas na administração dos recursos, na prevenção de epidemias, em programas de saúde coletiva, no planejamento da distribuição dos recursos e na fiscalização da qualidade dos mesmos.<sup>90</sup>

Neste contexto, as considerações éticas não devem ser vistas como parte de um modelo linear, que seja subdividido em algum lugar da cadeia da água. As diretrizes éticas devem fazer a reflexão entre os conceitos de desenvolvimento sustentável e de justiça ambiental, com preceitos fundamentais referentes à equidade: equidade entre entidades geográficas, entre o mundo industrializado e o mundo em desenvolvimento, entre as populações rurais e urbanas, entre as gerações e entre os administradores e os administrados.<sup>91</sup>

Não se deve deixar de mencionar o papel que o Estado tem em proporcionar a proteção da saúde da sua população, e a água potável vem a ser a base para manter essa saúde, atuando através das políticas públicas é que se organiza todo o processo desde a captação da água até a chegada da mesma às torneiras residenciais e estas devem estar fundamentadas em princípios como: solidariedade, justiça social, igualdade da água como bem comum e de concordância geral. A questão principal vem a ser da água não sendo somente a sua escassez,

<sup>88</sup> ARAUJO, Joana Raquel Fernandes Quina. *Contributo da ética para um uso sustentável dos recursos hídricos*. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/9401/1/10.%20Contributo%20da%20%C3%A9tica%20para%20um%20uso%20sustent%C3%A1vel%20dos%20recursos%20h%C3%ADricos.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2015.

<sup>89</sup> SCHRAMM; KOTTOW *apud* ARAÚJO, 2011, p. 32.

<sup>90</sup> NUNES, 2009.

<sup>91</sup> SELBORNE, 2002.

pois desde que o mundo é mundo a água é a mesma, mas é a qualidade que faz toda a diferença, principalmente na distribuição eficiente e com qualidade.<sup>92</sup>

Portanto, observa-se que o custo para a construção e administração dos recursos hídricos é tão alto que muitos países não têm condições adequadas para financiar o abastecimento de água para boa parte da sua população, o que dificulta o controle da qualidade no consumo deste bem precioso. Utilizar-se de um bem comum da natureza, fazendo parte de toda a vida existente no planeta, jamais deveria ser fruto de comércio e especulação. Esse procedimento demonstra a total ausência de ética e moral e de princípios ao direito do viver.

Por isso, é importante que prospere a participação efetiva e a maturidade dos atores sociais, no processo educativo, por meio da corresponsabilidade do cidadão. O intuito dos métodos educacionais e da aplicação de instrumentos legais é fazer com que a questão ambiental assuma uma dimensão política, educativa e social responsável para com a natureza e seus recursos. E que conduza finalmente ao exercício pleno e verdadeiro da cidadania.

Ecologicamente, observa-se que um dos objetivos fundamentais da ética da água é manter a sua capacidade de sustentar ecologicamente o recurso água; em outras palavras, o ambiente natural tem direito à água.

Os valores ambientais devem ser um elemento fundamental no processo decisório relativo aos recursos de água e à saúde ecológica, vista como um fator vital da produção. Muitos ecossistemas beneficiam diretamente a humanidade, e devem ser tratados como usuários legítimos da água, recebendo-a em quantidade adequada para manter a sua saúde; é preciso desenvolver métodos para determinar a demanda de água de outras espécies e ecossistemas, e para avaliar o impacto que tem sobre eles a insuficiência de água.<sup>93</sup>

Devem ser adotados padrões para a água potável, que sejam implementados para garantir-lhe uma qualidade adequada; as fontes de água devem ser protegidas contra a poluição, especialmente de resíduos industriais.<sup>94</sup>

Assim, a equidade no acesso ao suprimento de água e aos serviços de saneamento pode exigir uma ação específica a ser tomada com respeito às necessidades das populações de renda mais baixa, para se evitar doenças típicas pela contaminação dessas águas como: Enteroparasitoses, Diarreias, Hepatites entre outras.

---

<sup>92</sup> NUNES, 2009.

<sup>93</sup> NUNES, 2009,

<sup>94</sup> SELBORNE, 2002.

### **3 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE JAICÓS – PIAUÍ**

Conforme os capítulos anteriores em que se abordou a questão da água e dos recursos hídricos, voltados aos conceitos norteadores desta pesquisa, e que deu subsídio para analisar detalhadamente os conceitos éticos que envolvem a questão da gestão dos recursos hídricos no município de Jaicós no Estado do Piauí.

Não se pode deixar de mencionar os itens de extrema importância para o entendimento deste assunto, como a questão da crise da água no município com o mau uso e crescimento da demanda; com as legislações sobre a gestão dos recursos hídricos no país e pôr fim a teoria sobre gestão dos recursos hídricos no País.

Assim será analisada a questão ética na gestão de recursos hídricos e na exploração do uso da água abordando breves conceitos sobre essa questão e principalmente os elementos éticos para uso da água e dos recursos hídricos no município.

Neste capítulo será feita uma breve caracterização do Estado do Piauí em conjunto visando demonstrar os recursos disponíveis, principalmente em Jaicós, foco principal desta pesquisa, dando ênfase ao histórico, aos aspectos socioeconômicos, fisiográficos e geológicos, a descrição dos recursos hídricos disponíveis e o seu acesso, e bem como apresentar alternativas criadas (o saber e a tecnologia social) proposição para o caso da falta de água no município.

#### **3.1 Caracterização breve do Estado do Piauí**

No Brasil, a água subterrânea é densamente explorada, tendo seu uso utilizado para diversos fins, como por exemplo, no abastecimento humano, irrigação, indústria e lazer. Mesmo que o uso do manancial subterrâneo seja complementar ao superficial em muitas regiões, em outras áreas a água subterrânea representa o principal manancial hídrico disponível.

Sabe-se que a região nordeste do Brasil é tradicionalmente conhecida pela escassez de água superficial, dependendo exclusivamente de água subterrânea, bem como pelos baixos níveis de desenvolvimento socioeconômico. Neste sentido, o Estado do Piauí conta com extensas áreas de elevado potencial de águas subterrâneas, sendo usada por mais de 80% de

suas cidades<sup>95</sup> e está dividido em duas províncias hidrogeológicas. A maior delas é representada pela Bacia Sedimentar do Parnaíba, no qual fornece a maior parte da água subterrânea. Já o Embasamento Cristalino compreende a menor parte do território do estado, havendo nesta região uma ausência de rios perenes.

No Brasil, os usos mais importantes da água, em porcentagem do volume total consumido, são: irrigação, 69%; consumo animal, 12%; consumo urbano, 10%; consumo industrial, 7%; e consumo rural, 2%. Estes valores são diferenciados por região ou bacia hidrográfica, em função da densidade de população e da atividade econômica.<sup>96</sup>

O Estado do Piauí possui 224 municípios com uma população estimada em mais de 2 milhões de habitantes, distribuídos por suas quatro mesorregiões, assim distribuídas: Centro-Norte Piauiense; Norte Piauiense; Sudeste Piauiense; Sudoeste Piauiense; e quinze microrregiões, como: Alto Médio Canindé; Alto Parnaíba Piauiense; Alto Médio Gurguéia; Baixo Parnaíba Piauiense; Bertolândia; Chapadas do Extremo Sul Piauiense; Campo Maior; Floriano; Litoral Piauiense; Médio Parnaíba Piauiense; Picos; Pio IX; São Raimundo Nonato; Teresina; Valença do Piauí.<sup>97</sup>

A Região Integrada de Desenvolvimento - RIDE da Grande Teresina é composta por 13 municípios, sendo um deles (Timon) localizado no Estado do Maranhão. Praticamente todo o Estado está situado na Região Hidrográfica do Parnaíba, sendo que parte do seu território está localizado no semiárido. Além disso, cerca de 90% do Estado são constituídos pela bacia sedimentar do Parnaíba, de grande potencial hidrogeológico. Os principais aquíferos explorados são o Cabeças e o Poti-Piauí.<sup>98</sup>

Devido à farta disponibilidade de águas subterrâneas e à grande presença de municípios de pequeno porte, 78% das sedes urbanas são abastecidas por sistemas com captação exclusivamente em poços, predominando, portanto, os sistemas isolados, presentes em quase todas as sedes urbanas (92% do total). Verifica-se que na capital Teresina é utilizada água de poços de forma complementar, pois tem como principal fonte hídrica o rio Parnaíba (capacidade nominal do sistema de 2,6 m<sup>3</sup>/s).

---

<sup>95</sup> BRASIL, 2010, p. 6.

<sup>96</sup> ROCHA, Gerônimo de Albuquerque et al. Educação Ambiental: Recursos hídricos. São Paulo: SMA / CEA, 2011.

<sup>97</sup> IBGE. *Censo 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 25 Fev. 2015.

<sup>98</sup> ROCHA, 2011.

**Figura 3 - Mapa do Estado do Piauí**



**Fonte:** BAIXAR MAPAS. Disponível em: <<http://www.baixarmapas.com.br/mapa-do-piaui/>>. 20 abr. 2015.

O Estado do Piauí situa-se entre os pontos extremos:  $-2^{\circ} 44' 49''$  e  $-10^{\circ} 55' 05''$  e  $-40^{\circ} 22' 12''$  e  $-45^{\circ} 59' 42''$ . Limita-se com os estados do Ceará e Pernambuco a leste, com o estado da Bahia ao sul e sudeste, com o estado de Tocantins a sudoeste, tendo no curso do rio Parnaíba a demarcação da fronteira com o estado do Maranhão a oeste, e ao norte encontra-se o seu reduzido litoral (60 km de extensão), ligando o estado com o Oceano Atlântico, o Piauí possui cerca de 252.378 km<sup>2</sup> de território, correspondendo a aproximadamente cerca de 3% do território nacional.<sup>99</sup>

A capital do Estado é Teresina e é também a cidade mais populosa, com 802.537 hab., seguida por Parnaíba 146.059 hab., Picos 73.021 hab. e Floriano 57.968 hab. Totalizando entre seus 224 municípios 3.118.360 habitantes, segundo as estimativas do IBGE em 2014.<sup>100</sup>

A região sudeste do Piauí caracteriza-se como de clima semiárido, onde a quantidade de chuvas é escassa e de forma concentrada. Neste cenário, a agricultura irrigada surge como

<sup>99</sup> IBGE, 2015.

<sup>100</sup> IBGE, 2015.

uma das alternativa para a sustentabilidade econômica da atividade agrícola. Em função das características climáticas e geológicas da região (de origem sedimentar), a água subterrânea constitui importante forma de reserva hídrica.<sup>101</sup>

Observa-se que o Estado divide-se em duas províncias quanto ao aspecto hidrogeológico. A maior delas é representada pelos sedimentos que constituem a bacia do Parnaíba enquanto que a segunda, constitui o embasamento cristalino. A bacia sedimentar do Parnaíba tem no rio Parnaíba um eixo geral de drenagens superficial e subterrânea. Aproximadamente 80% do estado encontram-se sobre esta bacia, onde se destacam as unidades de Serra Grande, Cabeças e Poti-Piauí. A maior parte da água é utilizada para o consumo doméstico e/ou irrigação.<sup>102</sup>

O desenvolvimento socioeconômico dos municípios inseridos na bacia sedimentar do Parnaíba depende diretamente da disponibilidade de água, sendo de essencial importância, à consolidação de uma nova região produtiva no Brasil com potencial para a agricultura intensiva, turismo e indústria, fixando as populações em suas áreas de origem e inibindo o êxodo para metrópoles.

De acordo com o autor Castilhos et al,

O embasamento cristalino ocupa cerca de 20% do estado. Esta região está sob influência do clima semiárido, com ausência de rios perenes demanda o uso de águas subterrâneas. No entanto, nesta área, os poços são de pouca profundidade (em torno de 60m), baixíssimas vazões (máxima de 2.000l/h) e de baixa qualidade. Não obstante, muitas vezes constituem a única fonte de água disponível e assume grande importância como fonte de abastecimento para pequenas comunidades rurais e para a pecuária.<sup>103</sup>

Assim, observa-se que as principais fontes de contaminação estão comumente atreladas ao uso indiscriminado do solo, sendo, no estado do Piauí, sobretudo, as atividades estão associadas à agricultura e à mineração.

No setor agrícola, o estado do Piauí convive com dois tipos: a pequena agricultura familiar, tradicional, praticada em todo o estado, e a grande agricultura comercial, mecanizada, voltada para a produção de oleaginosas, de grãos e de algodão, considerando as

<sup>101</sup> ANDRADE JÚNIOR, Aderson S. de et al. Uso e qualidade da água subterrânea para irrigação no Semi-Árido piauiense. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande-PB, v. 10, n. 4, p. 873-880, 2006.

<sup>102</sup> CASTILHOS, Zuleica Carmem et al. O uso da tecnologia da informação geográfica na seleção de áreas para avaliação da qualidade das águas subterrâneas do estado do Piauí, 2013. *Anais do XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços*. Rio de Janeiro, 2013.

<sup>103</sup> CASTILHOS et al, 2013, p. 23.

culturas permanentes, mais da metade da área plantada no estado ocorre em apenas 10 municípios, ou seja, é concentrada em 4% dos municípios, sendo que mais de 97% da área plantada com tais culturas, corresponde à castanha de caju, sendo, portanto, a principal cultura permanente do Estado do Piauí.<sup>104</sup>

Os produtos da lavoura temporária (arroz, milho, feijão, mandioca, algodão e cana-de-açúcar) constituem uma prática tradicional disseminada por todo o estado, exceto a cana-de-açúcar na faixa leste, semiárida (BRASIL, 2006). As culturas temporárias estão distribuídas por todos os municípios do estado, sendo divididas em pequena e grande agricultura, de subsistência (feijão, arroz e mandioca) e de grandes investimentos (milho e soja), respectivamente. Dezoito municípios respondem por toda a produção de soja do estado, sendo que mais de 80% da área plantada de soja está localizada em seis municípios, do cerrado piauiense.

Já a atividade pecuária apresenta-se também concentrada espacialmente, ainda que menos do que a agricultura permanente, sendo a soma do total de efetivos dos rebanhos, nos dez primeiros municípios pecuaristas do estado do Piauí, representa menos de 30% do total dos efetivos. Teresina é o principal produtor, correspondendo a quase 15% do total dos efetivos.<sup>105</sup> Ainda sobre a atividade pecuária do estado do Piauí verifica-se que a mesma está centrada na avicultura (mais de 60% do efetivo), em bovinos, ovinos, caprinos e suínos).

A bovinocultura tem como principais representantes, os municípios de Corrente e Parnaíba que representam respectivamente 2,56% e 2,23% da produção total, pois mesmo com estas porcentagens baixas se destacam dentre os demais com porcentagens muito mais baixas e, portanto bem pulverizadas pelos municípios do Piauí.

A ovinocultura e a suinocultura melhoradas são as atividades preferenciais de grandes proprietários rurais, enquanto os pequenos/médios proprietários ocupam-se do criatório de ovinos, caprinos e suínos comuns, visando o abastecimento familiar de proteína animal. Mais recentemente, tem havido interesse na apicultura, cajá cultura e criação de camarões.

Enquanto os Estados do Nordeste oriental contam com apenas um rio perene, o São Francisco, com aproximadamente 1.800 km dentro de seus territórios, o Piauí conta com o rio Parnaíba e alguns de seus afluentes, entre eles o Uruçuí Preto e o Gurguéia que, somando-se

---

<sup>104</sup> CASTILHOS et al, 2013.

<sup>105</sup> CASTILHOS et al, 2013.

seus cursos permanentes, excedem 2.600 km de extensão. Destarte, o rio Parnaíba é de fundamental importância para a geoeconomia do Piauí, tendo em vista que o estado fica quase que totalmente incluído em sua bacia Hidrográfica.

A perenidade dos rios piauienses, entretanto, encontra-se ameaçada, pois os mesmos sofrem intenso processo de assoreamento, em decorrência de vários fatores, dentre eles, o desmatamento acentuado e desordenado que ocorre no Estado, principalmente nas nascentes e nas margens dos mananciais.

O Estado conta ainda com lagoas de notável expressão, tais como a de Parnaguá, Buriti dos Lopes e Cajueiro, que vêm sendo aproveitadas em projetos de irrigação e abastecimento de água.

As reservas permanentes das águas subterrâneas, armazenadas nos aquíferos da bacia sedimentar Piauí-Maranhão ou Meio-Norte estão estimadas em 1.400 bilhões de metros cúbicos e as reservas reguladoras provenientes dos volumes infiltrados anualmente são da ordem de 2,5 bilhões de metros cúbicos por ano, sendo que, as reservas exploráveis são normalmente consideradas como sendo equivalentes a 1/3 das reservas reguladoras mais uma parcela das reservas permanentes.<sup>106</sup>

## **3.2 O Município de Jaicós: aspectos conceituais**

### 3.2.1 Histórico

A cidade de Jaicós teve origem na antiga "aldeia de índios" fundada em 1731 com o nome de Cajueiro. Por possuir planícies de mimoso propícias à criação de gado e férteis terras agrícolas favoreceram o progresso da aldeia a tal ponto que, em princípio do século XIX, seus habitantes obtiveram das autoridades a elevação do lugar a freguesia (1801), denominada Nossa Senhora das Mercês de Jaicós.

A origem dos índios Jaicó, cujo nome também é encontrado com as grafias Jeicó, Jaikó e Geicó, foram localizados por Martius em Juazeiro, Bahia, tendo parentesco linguístico com os Acoroá. As primeiras reclamações sobre o comportamento dos índios Jaicós apareceram [...] no ano de 1711, em uma propriedade da família Rocha Pita, na ribeira do Canindé, ou seja, os fazendeiros mataram barbaramente quatro Jaicós, rebelando vivamente aqueles gentios que, desesperados, não mais deixaram em paz fazendas e fazendeiros, causando-lhes imensos prejuízos.<sup>107</sup>

<sup>106</sup> MARWELL FILHO, 2005.

<sup>107</sup> OLIVEIRA; PALÁCIOS, 2007, p. 89.

Em 1820, a freguesia havia perdido sua característica de núcleo indígena, já que criadores e lavradores, da própria Província e do Ceará, estabeleceram-se continuamente na região com lavouras e fazendas de criar. A prosperidade alcançada refletia-se no fato de uma das três escolas existentes na Província se localizar em seu território. Em 1832, a freguesia foi elevada à categoria de Vila e Município.

O município de Jaicós foi elevado à categoria de freguesia com a denominação de Nossa Senhora das Mercês, pelo documento régio de 27 de setembro de 1801 e, por conseguinte à categoria de vila com a denominação de Nossa Senhora das Mercês, pelo decreto estadual de 06 de julho de 1832, desmembrado de Oeiras. Sede no atual vila de Nossa Senhora das Mercês, assim sendo constituído como distrito sede instalado em 21 de fevereiro de 1834 e 45 anos depois, foi elevado à condição de cidade com a denominação de Jaicós, pelo Decreto Estadual nº 3, de 30 de dezembro de 1889.

Na pesquisa acerca do “Povoamento Colonial do Sudeste do Piauí: indígenas e colonizadores, conflitos e resistências”, cita o aldeamento de Nossa Senhora das Mercês entre os mais antigos da província, pois foi “[...] fundado em 1714, no lugar chamado de Cajueiro (lembrando que esses povos se rebelaram, mas foram novamente aldeados em 1731, aldeamento que deu origem à cidade de Jaicós)” Em 1759, já vigorando o Diretório dos índios, de 1758, existia no Piauí apenas o aldeamento de Nossa Senhora das Mercês, localizado no lugar Cajueiro, 1731, onde estavam agrupados os índios Jaicós.<sup>108</sup>

A Vila de Jaicós foi criada pela resolução do Conselho Geral da Província, em 6 de julho de 1832, mas sua instalação aconteceu somente em 1834. O padre Marcos de Araújo Costa foi eleito vereador e presidente da Câmara Municipal da Vila. A criação da Comarca de Jaicós ocorreu pela lei Provincial n. 371, de 17 de agosto de 1854, onde foi acrescido o termo de Picos, em 1859, antes pertencente à Comarca de Oeiras. Contudo, pelo Decreto Estadual 1.279, de 26 de junho de 1889, passou-se à Cidade.

Conforme Sousa Neto

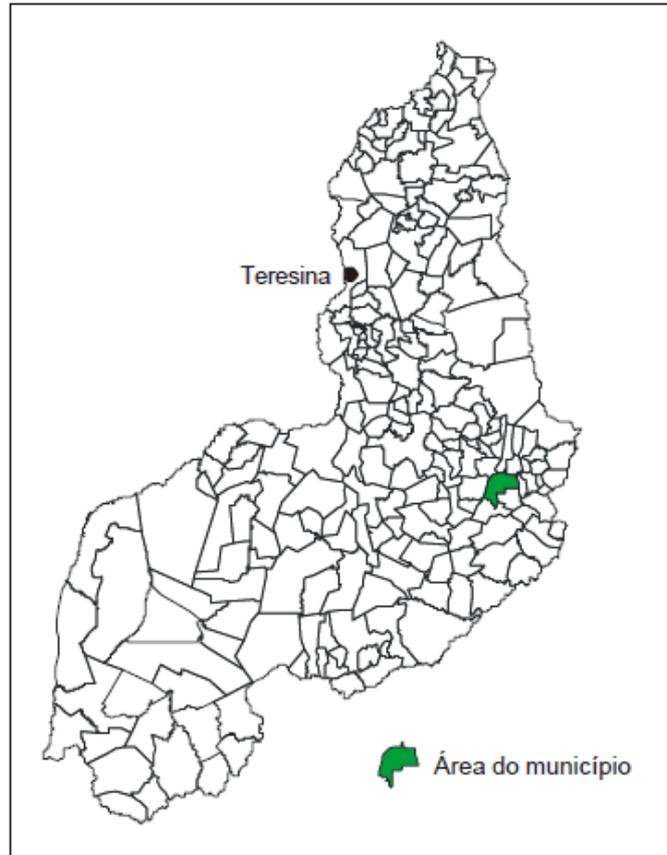
A vila de Jaicós era uma “[...] importante rota comercial e de passagem para o Rio de Janeiro e para províncias ao sul do Piauí”. Essa ligação com as demais províncias do Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará produziu várias redes sociais as quais influenciaram para que muitos jovens aristocratas jaicoenses fossem frequentar os Cursos Superiores das principais Faculdades do Império: em Salvador-BA, no campo da medicina e da farmácia; Recife e Olinda-PE, direito e ministério sacerdotal.<sup>109</sup>

<sup>108</sup> OLIVEIRA; PALÁCIOS, 2007, p. 40.

<sup>109</sup> SOUSA NETO, Marcelo de. *Entre vaqueiros e fidalgos: sociedade, política e educação no Piauí (1820-1850)*. 2009. 355 f. Tese (Doutorado em História) Universidade Federal do Pernambuco. Recife: UFPE, 2009. p. 44.

Em acordo, a divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município foi constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31 de dezembro de 1936 e 31 de dezembro de 1937. A divisão territorial datada de 1 de julho de 1960 em que o município foi constituído do distrito sede e assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007 atualmente aceito.

**Figura 4 - Mapa de localização do município**



**Fonte:** AGUIAR, 2004.

O Município de Jaicós está localizado na microrregião do Alto Médio Canindé (figura 2), compreendendo uma área irregular de 889,23 km<sup>2</sup>, tendo como limites ao norte os municípios de Geminiano, Francisco Santos e Campo Grande do Piauí, ao sul Massapé do Piauí e Patos do Piauí, a leste Belém do Piauí e Padre Marcos, e a oeste Itainópolis e Geminiano.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 07°21'33" de latitude sul e 41°08'16" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 352 km de Teresina.

### 3.2.2 Aspectos Socioeconômico, Geológicos e Fisiográficos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos *sites* do IBGE<sup>110</sup> e do Governo do Estado do Piauí<sup>111</sup> que embasaram este tópico. O município foi criado pelo Decreto nº 03 de 30 de dezembro de 1889. A população total, segundo o Censo 2010 do IBGE, é de 18.035 habitantes e uma densidade demográfica de 20,85 hab/km<sup>2</sup>, onde 8.544 pessoas estão na zona urbana e 9.464 estão na zona rural. Com relação a educação, 56,4% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas.<sup>112</sup>

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A - CEPISA, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, Companhia de Águas e Esgotos do Piauí AS (AGESPISA), agência de correios e telégrafos, e escola de ensino fundamental, além de agências da rede bancária.

De acordo com Hargreaves<sup>113</sup>, o município de Jaicós é classificado como região Semiárida, com a deficiência de água para a agricultura dependente de chuva, sendo recomendada a exploração de culturas de ciclo, curto, como a agricultura baseada na produção sazonal de algodão, arroz, feijão, mandioca e milho.

Com características básicas do semiárido nordestino, onde há baixa pluviosidade e alta evapotranspiração, isso explica, em parte, os aspectos edáficos e possibilidade de armazenamento de água, sendo esta a grande dificuldade da população local para instalação de sistemas produtivos.

As condições climáticas do município de Jaicós (com altitude da sede a 280 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 22 °C e máximas de 35 °C, com clima semiúmido e quente. Observa-se que o território está inserido na região quente e úmida sem excessos, com alternância dos índices pluviométricos que vão de 500 mm a 800 mm. A temperatura varia anualmente com médias da mínima de 21 °C, média de 26,3 °C e máxima de 32,5 °C. Insolação com cerca de 3.000 horas/ano e evapotranspiração média de 2.000 mm/ano.<sup>114</sup>

<sup>110</sup> IBGE. *Site*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

<sup>111</sup> PIAUÍ (Estado). Governo do Estado do Piauí. *Site Oficial*. Disponível em: <<http://www.pi.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

<sup>112</sup> IBGE, 2015.

<sup>113</sup> HARGREAVES, 1974.

<sup>114</sup> CASTILHOS *et al.*, 2013.

Outra característica marcante é o regime de chuvas, que apresenta grande variação, tanto na distribuição das precipitações ao longo da estação chuvosa, como nos totais anuais entre diferentes anos em uma mesma localidade ao longo da história. Há anos em que as chuvas se concentram em curto período, em outros, a precipitação anual alcança valores bem abaixo de sua média.

Além das condições climáticas rigorosas, a região é submetida a ventos fortes e secos, contribuindo, assim, para sua aridez nos meses de seca. O período mais seco é agosto, quando a temperatura do solo atinge a 60°C. O sol forte acelera a evaporação das águas dos lagos, lagoas e rios. Enquanto que no período das chuvas os solos tornam-se encharcados e o verde toma conta da paisagem.

Ocasionalmente, chuvas intensas, com máximas em 24 horas. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Os meses de janeiro, fevereiro e março constituem o trimestre mais úmido (IBGE, 2014).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelhos e conglomerado. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta sub-caducifólia/caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia.<sup>115</sup>

As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), demonstrando um relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes alterando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com amplas mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes variando entre de 150 a 500 metros.<sup>116</sup>

<sup>115</sup> JACOMINE, P. K. T. et al. *Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado do Piauí*. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 1986, p. 45.

<sup>116</sup> JACOMINE et al, 1986.

Do ponto de vista geológico, duas unidades são encontradas no âmbito da área do município, cujas litologias pertencem às coberturas sedimentares. A unidade mais recente está representada por rochas da denominada Formação Pimenteiras que reúne arenito, siltito e folhelho, sobreposta ao Grupo Serra Grande, que engloba conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho.

### **3.3 Descrição dos Recursos Hídricos disponíveis em Jaicós**

#### **3.3.1 Águas Superficiais**

Tendo em conta, que o tema é abrangente começa-se por classificar os diferentes tipos de águas superficiais. Essas águas surgem na natureza em forma de nascentes, lagos, rios ou lagoas. Tal como a forma de aparição, a qualidade dessas águas também difere.

Importa referir que as nascentes apresentam em geral melhor qualidade, foram as primeiras a serem exploradas para o abastecimento humano. Mas, com o crescimento demográfico e a consequente maior procura de água para o consumo humano começou-se a construir grandes captações de águas dos rios e depois dos lagos e mesmo das lagoas. Já se verificou casos em que não existe nenhuma das inconstantes acima mencionadas e o abastecimento é realizado através das águas do mar devidamente tratadas, o que torna muito dispendioso o fornecimento deste líquido tão precioso.

De acordo com Rocha, a vazão média anual dos rios em território brasileiro é de 180 m<sup>3</sup>/s, o que corresponde a 12% da disponibilidade de água superficial no mundo.<sup>117</sup> A distribuição desse imenso potencial no território é irregular. A distribuição geográfica das vazões por unidade de área (vazões específicas) mostra altas concentrações na maior parte do território e baixas concentrações, sobretudo no Nordeste seco.

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Nesta bacia, as águas subterrâneas provêm de três aquíferos de grande extensão, sobrepostos e intercalados por rochas impermeáveis como o Poti, Cabeças e Serra Grande. Atualmente, esses três aquíferos são mais explorados nas áreas menos profundas, com centenas de poços destinados ao abastecimento público.

No entanto, nas áreas mais profundas da bacia, poços perfurados no Aquífero Cabeças fornecem altas vazões, como é o caso dos poços jorrantes do Vale do Gurgueia.

---

<sup>117</sup> ROCHA, 2011, p. 42.

Como se trata de uma região semiárida, as reservas de água subterrânea podem ser essenciais para uma política regional de desenvolvimento socioeconômico.

A bacia hidrográfica do rio Parnaíba é considerada a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará, ocupando uma área de 330.285 km<sup>2</sup>, o equivalente a 3,9% do território nacional, e drena a quase totalidade do estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará.

O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

Dentre todas as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de apresentar cerca de 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semiárida que fornece água para o estado.

Apesar do Piauí está inserido no “Polígono das Secas”, não tem grande quantidade de açudes. Os considerados mais importantes são: Boa Esperança, localizado em Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no município de Piripiri, onde se desenvolve grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no município de Fronteiras.

Neste contexto estadual observa-se que os principais cursos d’água superficiais que drenam o município de Jaicós são o rio Itaim e os riachos Mulungu, São João, Tanquinho e do Sítio que abastecem e dão sustentação aquífera ao município, além de açudes que abastecem o município como o Tiririca.

Construído em 1981, ainda no governo militar, o Tiririca foi anunciado como a redenção da região, capaz de enfrentar qualquer seca. O açude, construído na região mais seca do Piauí, tem uma parede de 260 metros de extensão e altura de 19,8 metros. Em todos esses anos, chegou a sangrar duas vezes, isto é teve sua vazão acima do limite total com capacidade

máxima de água. Uma adutora garante o abastecimento da população urbana, de cerca de 8,5 mil habitantes.

**Figura 5 - Açude Tiririca em Jaicós - antes**



**Fonte:** <http://cidadesnanet.com/news/municipios/jaicos/acude-tiririca-volta-a-abastecer-a-cidade-de-jaicos/> (2015)

A situação atual em que se encontra o Açude Tiririca, reservatório de água que abastece a cidade de Jaicós, cada dia se agrava mais, correndo o sério risco de secar devido à falta de chuvas na região. Somando a isso, ainda ocorrem no município, casos de desrespeito e falta de sensibilidade ao problema, por moradores que mesmo constatando a real situação, ainda insistem em desperdiçar água lavando carros e calçadas.

O açude fica a 4,2 km da cidade, tem capacidade de 4.574.615 m<sup>3</sup> de água e diariamente os moradores consomem uma média de 60m<sup>3</sup>/h de água em Jaicós. Atualmente, segundo o Chefe do escritório local da AGESPISA, Francisco de Assis Costa e Sousa (Chiquinho de Patrício), a área represada do açude no momento possui bem menos de 1 km de água acumulada e está baixando 2 cm por dia.

O açude Tiririca considerado o maior do município de Jaicós, com capacidade para 4,6 milhões de metros cúbicos de água e responsável pelo abastecimento de boa parte da cidade encontra-se atualmente com sua capacidade total quase zero, seco com uma aparência de água suja de cor barrenta em que animais e alguns moradores ainda usufruem em precárias condições da água depositada ali. É a primeira vez que o reservatório fica sem condições de abastecer a população por causa da estiagem e da falta de chuvas na região.

**Figura 6 - Açude Tiririca em Jaicós – depois**



**Fonte:** FARIAS, 2015.

### 3.3.2 Águas Subterrâneas

As águas subterrâneas são as encontradas em lençóis de águas debaixo da terra, em que boa parte destes pode ser de grande ou pequena capacidade, de boa ou má qualidade. Sendo assim, antes de se começar a exploração dessas águas, tem-se de ter em conta os estudos hidrológicos, hidrogeológicos, bacteriológicos, físico-químicos assim como os dados relativos a pluviosidade correspondente à zona. Com esses estudos vai-se saber a quantidade, a qualidade e a durabilidade do lençol.<sup>118</sup>

De acordo com Rocha, apesar de importantes, as águas subterrâneas são cercadas de mistério, devido à sua forma de ocorrência que ninguém vê.<sup>119</sup> No imaginário coletivo, essas águas circulam como rios subterrâneos. Na realidade, a água subterrânea é armazenada nos poros e fissuras das rochas por onde se move lentamente, em comparação com a água dos rios. Em um rio rápido, a água pode mover-se à velocidade de um metro por segundo, enquanto a velocidade de circulação da água subterrânea é da ordem de um metro por dia. Considerando que um dia tem 86.400 segundos, a diferença de escala de velocidade de circulação é impressionante.

---

<sup>118</sup> ROCHA, 2011, p. 42.

<sup>119</sup> ROCHA, 2011.

Outra diferença notável é o tempo de renovação da água dos rios, de algumas semanas, ao passo que as águas subterrâneas se renovam na escala de dezenas a centenas de anos. O volume de água armazenado no subsolo torna a água subterrânea uma reserva estratégica confiável em longo prazo, sem as grandes oscilações que se observam nos rios entre os períodos seco e chuvoso.

No ciclo funcional hidrológico, a água subterrânea tem a função natural de alimentar o fluxo de base dos rios. Há, portanto, íntima relação entre as águas superficiais e subterrâneas. Além dessa função ecológica essencial, as águas subterrâneas são aproveitadas em todos os usos.

Assim, conforme entendimento já aferido, no município de Jaicós distingue-se dois domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas e rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Compreendem uma variedade de rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino, constituindo-se em granitos. Como basicamente não existe uma porosidade primária nessas rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão.

Nesse contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semiárido e do tipo de rocha, é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas, sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa do abastecimento nos casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

As unidades pertencentes ao domínio rochas sedimentares são da Bacia do Parnaíba, pertencentes ao Grupo Serra Grande e à Formação Pimenteiras.

Entende-se que no Grupo Serra Grande é constituído litologicamente de arenitos e conglomerados e normalmente apresentam um potencial médio, sob o ponto de vista da ocorrência de água subterrânea, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo.

Já a Formação Pimenteiras, constituída de folhelhos e siltitos, rochas de baixíssima permeabilidade e porosidade, normalmente apresentam um baixo potencial de água subterrânea, no aspecto da quantidade quanto na qualidade.

### 3.4 O acesso aos Recursos Hídricos

No município de Jaicós a demanda por água procede basicamente de quatro atividades: a agricultura, a produção de energia, os usos industriais e o consumo humano. A agricultura e a pecuária fazem uso intensivo de água.

O sistema de abastecimento de água da cidade utiliza como manancial, poços tubulares escavados pela prefeitura em parceria com empresas privadas, e que apresentam características físicas e químicas dentro dos padrões de qualidade, não requerendo tratamento convencional para adequar estes padrões. A Qualidade Microbiológica é assegurada por processos de desinfecção localizada realizada por técnicos do município em todo o sistema. O levantamento realizado no município registrou a presença de 110 pontos d'água. São todos poços tubulares, cujas águas são mantidas em reservatórios construídos pelos próprios moradores.

Com este levantamento realizado pelos técnicos do município, evidenciou-se a preocupação com a qualidade desta água em que propuseram que a população tomasse os cuidados necessários para evitar riscos de contaminação. O consumidor, recebendo água dentro dos padrões de potabilidade, deverá manter os cuidados necessários para assegurar a condição potável da água, verificando o reservatório residencial, mantendo-o limpo e procedendo de seis em seis meses a limpeza destes reservatórios.

A escassez de água que atinge a região de Jaicós se reflete no açude Tiririca, que foi construído há 40 anos e em 2014 atingiu a reserva mínima. Com isso, a adutora que levava água até os municípios foi desligada. “É de cortar o coração. Eu tenho uma propriedade próxima ao açude e acompanho desde a sua fundação e fico muito triste com as condições climáticas que são pioradas com a ajuda do homem. Esse açude abastecia os municípios vizinhos e agora não tem mais como fazer isso”, relatou o agricultor José Gonçalves.<sup>120</sup>

---

<sup>120</sup> PORTAL SUL DO PIAUI, 2015.

**Figura 7 - Seca castiga região de Jaicós**



**Fonte:** PORTAL SUL DO PIAUI, 2015.

Os mananciais devem ser protegidos, evitando-se o manejo de forma irregular pela população e o despejo de lixo ou dejetos provenientes de esgotos na área de captação da água para o seu consumo (rios ou poços) deve ser evitado para que não ocorra a contaminação da água já escassa em Jaicós.

Quanto à propriedade do terreno onde se encontram a maioria dos poços foram classificados em: públicos, quando estão em terrenos de servidão pública. Neste espaço o governo cavou 16 poços na região de Jaicós, mas somente cinco estão em pleno funcionamento no município. São denominados pelos próprios moradores de “Chafariz”, isto é o local em que a população abastece carregando em baldes e latas para suas residências.

Os poços em operação são aqueles que funcionavam normalmente com abastecimento regular de água. Os paralisados estavam sem funcionar temporariamente devido a problemas relacionados com manutenção ou quebra de equipamentos, como bombas elétricas. Os não instalados representam aqueles que foram perfurados, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os que estão abandonados, incluindo-se ai poços secos e poços obstruídos, e representam os que não apresentam possibilidade alguma de produção para o fornecimento de água para o município.

**Figura 8 - Abastecimento de água pelos poços chamados chafariz**



Fonte: PORTAL SUL DO PIAUI, 2015.

A relação entre os poços atualmente em operação e os poços desativados (paralisados e não instalados), mas passíveis de entrarem em funcionamento. Verifica-se que dez poços particulares estão desativados. Com relação aos poços públicos, nove encontram-se desativados, podendo, entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 49 poços que estão em uso.

### **3.5 Alternativas criadas (o saber e a Tecnologia Social) proposição para o caso de Jaicós**

De acordo com Rocha, a água tem múltiplos usos. Abastece as populações, irriga o solo para produzir alimentos, é matéria prima na produção industrial, gera energia hidroelétrica, mantém a navegação fluvial, proporciona a recreação e o lazer e sustenta o equilíbrio dos ecossistemas.<sup>121</sup>

Água, como se sabe é sinônimo de vida. Quando falta água em tempo de seca ou quando a água escasseia por uso excessivo ou desperdício, a atividade econômica fica prejudicada e as condições de vida pioram. É por isso que o uso equilibrado da água é uma exigência de interesse geral de todas as regiões.

Neste contexto situacional da utilização dos recursos hídricos indispensáveis ao modo de vida da humanidade e está fortemente ligado à cultura de todos os povos. Os

<sup>121</sup> ROCHA, 2011.

problemas advindos do mau uso destes recursos fazem surgir uma nova consciência de que é necessário utilizar a água racionalmente.

Os moradores do município de Jaicós estão sofrendo há anos com a falta de água em decorrência da grande seca pela qual passa grande parte da Região Nordeste. A situação é alarmante, desde que o Açude Tiririca, principal reservatório que abastecia cerca de 10 mil moradores, secou, ficando a população sendo abastecida apenas por alguns poços tubulares, como já foi descrito.

Verifica-se que a prefeitura fez a solicitação para perfuração de oito poços tubulares e a urgência na construção de adutoras diretamente da Barragem Poço de Marruás para Jaicós, junto ao governo do Estado, pois, além de os moradores da zona rural estarem sofrendo com a falta de água, a cidade também está padecendo, em virtude de ter secado o Açude Tiririca, que abastecia toda a zona urbana do município.<sup>122</sup>

Apesar dos esforços do Governo Municipal junto ao Governo do Estado, para resolução do problema, a situação ainda não foi resolvida. O Prefeito do município havia solicitado desde o ano de 2009, a construção de adutora da barragem de Marruás ou da barragem do Estreito, que pudessem sanar o problema em Jaicós, porém até a data atual ainda não foram iniciadas estas construções.<sup>123</sup> Ainda em 2013 a prefeitura de Jaicós autorizou a construção de uma nova barragem denominada Maria Brita que ainda não saiu do projeto. Enquanto a solução não vem em definitivo para o sério problema da falta de água que atinge a população da sede do município, a Prefeitura vai fazendo a sua parte com os recursos que disponibiliza.

O Governador do estado em visita ao município no mês de junho relatou que já havia incluído o projeto no plano emergencial e que as primeiras verbas seriam destinadas à construção dessas adutoras para resolver o problema da falta de água em Jaicós. A principal obra para sanar o sofrimento do povo com a falta de água seria a construção da adutora da Barragem de Marruás no município de Patos do Piauí para Jaicós.<sup>124</sup>

Em comunicado oficial, o Governador relatou que já havia incluído o projeto no plano emergencial e que as primeiras verbas seriam destinadas à construção dessas adutoras para resolver o problema da falta de água em Jaicós. Ressaltou que a água seria colocada

---

<sup>122</sup> PORTAL SUL DO PIAUI, 2015.

<sup>123</sup> VELOSO, Otávio. Açude Tiririca seca e Jaicós continua sem água da Barragem de Marruás. Disponível em: <<http://www.portalodia.com/municipios/jaicos/acude-tiririca-seca-e-jaicos-continua-sem-agua-da-barragem-de-marruas-1-154641.html>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

<sup>124</sup> VELOSO, 2015.

direto no reservatório da ETA (Estação de Tratamento de Água) para que seja distribuída para toda a cidade.

**Figura 9 – perfuração de poços tubulares em Jaicós**



Fonte: SÁVIO, Jairton, 2014.

Enquanto isso, a população já está preocupada com o que pode vir a acontecer brevemente. Se nenhuma atitude for tomada por parte das autoridades e se alguns moradores ainda insistirem em fechar os olhos para o problema e continuar desperdiçando água, os jaicoenses enfrentarão em pouco tempo a falta de água nas torneiras das suas residências, diariamente.

Tendo como base as conclusões acima estabelecidas e constatadas no decorrer da pesquisa, podem-se fazer as seguintes recomendações para a efetividade do uso dos poços em que: os desativados e não instalados devem entrar em programas de recuperação e instalação de equipamentos de bombeamento, visando o aumento da oferta de água à região. Poços paralisados em virtude de alta salinidade devem ser analisados com detalhe (vazão, análise físico-química, no de famílias atendidas entre outros) visando à instalação de equipamentos de dessalinização da água. Todos os poços necessitam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente, em tempos de estiagens prolongadas para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas,

em todos os poços, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção entre outros.

Conforme citado anteriormente, as águas dos inúmeros poços perfurados na zona cristalina do semiárido apresentam com frequência outra questão séria para o consumo da água, o alto teor de sais. Uma saída para o seu aproveitamento consiste na dessalinização, via de regra por meio de equipamentos baseados na chamada osmose reversa.<sup>125</sup> Centenas de dessalinizadores encontram-se espalhados pelo Nordeste. O êxito inicial desse tipo de ação tem sido em muitas circunstâncias comprometido principalmente por questões gerenciais: manutenção, operação adequada. Além disso, há a questão preocupante do destino final do efluente concentrado de sais, potencialmente poluidor.

Soluções interessantes têm sido implementadas em projetos de abastecimento e distribuição de água no município como o uso de carros-pipas para levar a comunidade estes recursos, aos que necessitam como os moradores da zona rural.

Porém, o problema de Jaicós se torna ainda mais grave porque os carros-pipas pegam a água dos dois poços para levar para a zona rural e abastecer as centenas de famílias que estão em situação ainda mais alarmante do que as que vivem na zona urbana. Há dois meses a água era tirada de seis poços, mas os outros quatro já secaram.

Segundo alguns moradores, apesar dos carros-pipas, em muitos povoados a população chega a passar até uma semana sobrevivendo apenas com o que restou da última entrega do carro-pipa. Neste caso, a água é estritamente para o consumo humano, deixando os animais a mercê da sorte e não usando sequer para lavar roupas.<sup>126</sup>

Quem tem condições ainda pode comprar o líquido para suprir a deficiência dos carros-pipas originais, mas ele custa caro e nem todo mundo tem condições de comprar. Em Queimada Nova, por exemplo, um caminhão-pipa com cerca de oito mil litros de água não sai por menos de R\$ 280,00 para quem tem condições de comprar. Mas até neste caso a pessoa tem que racionar para tentar usar a água por pelo menos dois meses e com isto dividir o prejuízo por dois, o que daria uma média de R\$ 140,00 por quatro mil litros de água, muito superior ao que paga o teresinense na sua conta mensal.<sup>127</sup>

---

<sup>125</sup> Entende-se por osmose reversa o deslocamento de solvente entre dois meios de solução com concentrações diferentes, separados por uma membrana semipermeável. Acontece no sentido contrário ao da osmose, em que o solvente se desloca no sentido da solução mais concentrada para a menos concentrada, isolando-se assim o soluto. Este processo tem sido usado com o intuito de “potabilizar” a água por meio da dessalinização usada como uma das possíveis soluções no nordeste brasileiro para a falta de água potável (INFO ESCOLA, 2015).

<sup>126</sup> PORTAL SUL DO PIAUI, 2015.

<sup>127</sup> SÁVIO, Jairton. Atendendo a prefeita Waldelina Crisanto, equipe da AGESPISA chega a Jaicós. Jornal da Associação Piauiense de Municípios, 29 de Ago. de 2014. Disponível em:

"Aqui saímos à procura dos donos dos carros e negociando. Só que geralmente eles já estão com a quota de dois mil litros comprometida por até cinco dias. O interessado deve reservar logo o dia imediatamente disponível, o que às vezes demora"<sup>128</sup>, argumenta um dos moradores do município de Jaicós que utilizam destes serviços, acrescentando que a isto se junta o agravante de que a barragem da Serra da Umburana, onde os carros-pipas abastecem de água para a distribuição na cidade, só é aberta cerca de cinco horas por dia.

Assim, verifica-se que a questão da falta de água no município de Jaicós é recorrente da falta de uma aplicação ineficiente dos recursos públicos destinados para a melhoria de vida da população, em que se constatou inexistir a gestão dos recursos hídricos no município bem como não existe também campanhas para conscientização da população para evitar o desperdício ou a contaminação dos poucos açudes e dos poços escavados. Assim como nos municípios vizinhos também não existe movimento algum em relação ao assunto ocasionando o total despreparo dos governantes para a situação em que se encontra a região em torno do município de Jaicós.

Por fim, está completa ausência de gestão de parte do poder público local compromete uma situação que já, por sua natureza é complexa, uma vez que as águas de superfície são em menor quantidade e os poços perfurados estão perdendo sua capacidade de produção e fornecimento de água pela falta de manutenção. Além disso, essa ausência da presença reguladora do estado faz emergir uma conduta ética de “vale-tudo”, marcada pelas relações financeiras, em que tem poder financeiro maior, detém a compra deste bem submetendo aos outros moradores o valor que poderá ser pago pelo fornecimento através dos carros-pipas que levam a água até as residências pelo valor estipulado pelos carregadores de água.

---

<<http://www.appm.org.br/noticias/seca/atendendo-a-prefeita-waldelina-crisanto-equipe-da-agespisa-chega-a-jaicos-3332.html#.VS6khtLBwXA>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

<sup>128</sup> PORTAL SUL DO PIAUI, 2015.

## CONCLUSÃO

De acordo com o que foi exposto ao longo desse trabalho sobre a gestão dos recursos hídricos no município de Jaicós no Estado do Piauí, foi importante evidenciar que o ser humano se conscientize da realidade em que se encontra um dos recursos naturais mais importantes para a vida, à água.

Diante da obrigação de disciplinar o uso deste bem, foi instituído o Código de Águas em 1934, sendo considerado o primeiro instrumento a constituir regras de controle federal para o aproveitamento dos recursos hídricos existentes no País. Visando principalmente os fins energéticos e de consumo. Não obstante ao uso desmedido foi necessária realizar avaliações concernentes aos efeitos do impacto provocados pela poluição hídrica nas regiões que foram instaladas os empreendimentos energéticos, e até mesmo por fatores climáticos como a escassez de chuvas, como no nordeste brasileiro ocasionando a falta deste recurso para a sobrevivência e faz com que muitos padeçam sem o uso deste elemento primordial.

Atualmente, o Brasil possui uma Legislação sobre águas bem evoluída que acolhe os requisitos mínimos para o uso, como a Lei nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), regulamentando o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, que veio alterar o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março 1990. No entanto verificou-se que a sua implementação implicou em modificações profundas, principalmente no que se refere ao direito de propriedade, onde águas particulares passam para o domínio público e uso comum do povo, que somente poderão ser usadas mediante outorga de direito de uso.

Outra modificação verificada foi na legislação das águas que proveu princípios de descentralização da gestão dos recursos hídricos, ocasionando reações junto a determinados setores da sociedade em que está inserido o uso da água de maneira irresponsável. Isto ocorreu porque o seu uso requereu alterações profundas onde deveria existir a intervenção da sociedade, através dos Comitês de Bacias, que deveriam estabelecer os critérios de outorga da concessão de uso, percebendo-se assim, que não existe somente a atuação do Poder Público, mas de toda a sociedade também.

Nesse sentido, caberá aos Comitês de Bacias conjuntamente com o Poder Público, a efetiva aplicação dos instrumentos de gestão antevistos na citada legislação das águas, dentre os quais estão a outorga, que é o instrumento que garante que a água possa ser aproveitada por

todos e para várias finalidades, buscando associar as demandas econômicas, sociais e ambientais por água, mas em níveis sustentáveis, de modo a aceitar a disponibilidade da água para os usos atuais e futuros.

Mesmo que estes recursos legais que amparam o uso das águas no país sejam aplicados, se faz pertinente utilizar medidas urgentes que venham enriquecer a discussão, a fim de melhorá-las e que tenham o objetivo de avaliar as prioridades que são necessárias em todo território nacional, principalmente quando se refere aos Estados da região nordeste como, por exemplo, o Estado do Piauí. Sabe-se que investimentos volumosos devem ser feitos para a distribuição de água potável para a população, pois abrangem tecnologias e pesquisas, mas é obrigação dos governos dos Estados distribuírem água suficiente e de qualidade para a sua população. Somente com ações prioritárias daqueles, como investimento em infraestrutura hídrica, podem garantir que esta última tenha acesso a um direito de viver com dignidade, saúde e bem-estar.

Todavia, não somente saber e ter habilidades para o manuseio dos recursos hídricos disponíveis, como também saber a aplicação destas se não houver uma atitude ética correspondendo aos seus preceitos legais amparados por cada município do País. Pressupostos éticos direcionam procedimentos com afinidade à partilha da água em que se pautam em culturas locais, ambientalizadas com o simples propósito de idealizar, lidar e conduzir os recursos hídricos, mas que operam a partir do princípio de que a água é um bem comum essencial que tem sua origem além da elaboração humana.

Com esta pesquisa constata-se que a ética centrada no uso eficiente e sustentável dos recursos hídricos tem como colocação principal encaminhar uma nova visão da problemática ambiental enraizada nos trâmites que os auxiliem na manutenção e conservação destes recursos. Nesse sentido, a própria ética poderá indicar caminhos e argumentos diversos para a proteção dos recursos naturais e padronizar a responsabilidade de todos quanto à manutenção do equilíbrio para o seu uso consciente.

Ficam evidentes os desafios que esses caminhos nos atribuem, principalmente a cultura das organizações que tem a incumbência de regular os estados e municípios e o fator força das práticas recorrentes em seus processos para enfrentar esses desafios. Outro fator a ser considerado diz respeito à desigual distribuição da população e das águas superficiais no território municipal, como no caso de Jaicós, fator que deverá ser levado em consideração na definição da política de expansão do sistema de abastecimento e distribuição de água precária atualmente, como se analisou.

Contestar sem rodeios e sem manobras eloquentes as questões fundamentais como pobreza, ausência de saneamento básico, má distribuição e a baixa qualidade da água são condições para a nossa própria sobrevivência na Terra. O desafio é árduo, em que se deve colocar de pé uma ética de gestão e de distribuição da água que permita a todos viver em paz e cooperação.

Observou-se que os pressupostos éticos normatizam processos com relação à divisão da água no município de Jaicós, ora relacionando-se com culturas locais, ambientalizadas que concebem, lidam e gerem os recursos hídricos, mas que atuam a partir do início de que a água é um bem comum primordial que tem sua origem além da perspectiva humana condizente ao seu convívio em sociedade.

Neste sentido, ética e cultura se agregam valores para fundamentar gestões das águas, que orientam a partilha desse recurso. Ajustam camadas de direitos e hierarquias de uso apropriados seguindo alguns preceitos: água tem que correr para todos, não deve ser negada, tem que ser repartida, não deve haver discórdia por ela, água não deve ser motivo de *orgulho*, *soberba* ou *usura*. A contraface dos preceitos são as sanções: divinas, comunitárias, morais, ambientais e econômicas.

Obstante a esta situação calamitosa, vê-se no município que o Estado não aplica o que a legislação de recursos hídricos preconiza em seus artigos, dificultando o acesso pela população a este bem de forma graduação, corriqueira e, infelizmente nos locais que chegam este atendimento, vem precário o seu uso, muitas vezes impróprias para o consumo, tendo a população que recorrer à compra em locais distantes ou gastar do próprio bolso para cavar e encontrar água de boa qualidade.

Constatou-se ser fundamental que os poderes públicos realizem os investimentos necessários para um eficiente gerenciamento, controle e fiscalização das condições de uso e proteção dos recursos hídricos. De sua parte, as empresas de saneamento básico, como a Companhia de Águas e Esgotos do Piauí SA – AGESPISA, que coordena a distribuição em Jaicós, devem ministrar, com eficiência, água em quantidade suficiente e de qualidade garantida, recolhendo e tratando os esgotos, angariando e dispondo de forma adequada o lixo doméstico e atuando de forma harmônica com os setores responsáveis pelo ordenamento e pelo controle das condições de uso e ocupação do território, tanto urbano como rural.

Por fim, aplicar conscientemente os recursos básicos disponíveis pelo Governo Federal para auxiliar na contenção da seca, aplicando-o nas cidades que enfrentam a anos esta situação, seria o mínimo plausível para haver um estado de bem-estar para as sociedades destes municípios.

Assim, a questão da falta de água no município de Jaicós é consequência da falta de uma aplicação eficiente dos recursos públicos destinados para a melhoria de vida da população. É notório que esta completa ausência de gestão eficiente por parte do poder público local, prejudica amplamente a situação. Ainda, a ausência do estado regulador faz emergir uma conduta ética do “olho-por-olho, dente-por-dente”, prevalecendo a política do “vale-tudo”, sobressaindo-se o cidadão que tem mais poder aquisitivo para dispor deste bem submetendo aos outros moradores o valor que poderá ser pago pelo fornecimento através dos carros-pipas que levam a água até as residências pelo valor estipulado pelos carregadores de água.

Torna-se, enfim, imprescindível programar medidas preventivas, utilizando-se o planejamento como ferramenta para viabilizar o uso, ocupação e utilização racional e sustentável dos recursos hídricos em âmbito municipal.

Nesse caso, planejar não se resume a constituir atividades que sejam economicamente mais viáveis, mas sim correlacionar o uso correspondente às características do meio ambiente, a fim de não comprometer o maior e o melhor uso de suas potencialidades. Não se trata aqui de uma simples questão de usar ou não usar, mas fundamentalmente uma questão de saber usar e como usar.

## REFERÊNCIAS

- ÁGUAS. Rio de Janeiro: Casa Civil da Presidência da República, 1934. Disponível em: <<http://www.semarh.df.gov.br/sites/100/162/00000055.pdf>>. Acesso em: 15 de Fev 2015.
- AGUIAR, Robério Bôto de; GOMES, José Roberto de Carvalho (Orgs.). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea Estado do Piauí: diagnóstico do município de Jaicós*. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- ALVES, A. O. *Planejamento ambiental urbano na Microbacia do Córrego da Colônia Mineira, Presidente Prudente/SP*. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de São Paulo. Presidente Prudente (SP): UNESP/FCT, 2004.
- ANDRADE JÚNIOR, Aderson S. de et al. Uso e qualidade da água subterrânea para irrigação no Semi-Árido piauiense. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande-PB, v. 10, n. 4, p. 873-880, 2006.
- ARAÚJO, Bruno Aragão Martins de. *Alocação de Água no Ceará: Diagnóstico e Desafios*. 2012. 93 f. Dissertação (Doutorado) – UFC, Fortaleza, 2012. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/handle/123456789/4069>>. Acesso em: 02 mar. 2015.
- ARAUJO, Joana Raquel Fernandes Quina. *Contributo da ética para um uso sustentável dos recursos hídricos*. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/9401/1/10.%20Contributo%20da%20%C3%A9tica%20para%20um%20uso%20sustent%20%C3%A1vel%20dos%20recursos%20h%C3%ADricos.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2015.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Água Subterrânea. *Água Subterrânea minimização das consequências da seca no nordeste*. Rio de Janeiro. 2003. Disponível em: <[http://www.abas.org.br/imagens/publicacoes/estudos\\_sedezero.PDF](http://www.abas.org.br/imagens/publicacoes/estudos_sedezero.PDF)>. Acesso em: 03 mar. 2015.
- BARROS, Fernanda Gene Nunes; AMIN, Mário M. Água: Um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento*, São Paulo, n. 2, p. 75-108, 2008. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/012008/artigo4.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2015.
- BORBA; Maria Lucia G; PORTO, Mônica. Considerações sobre a ética ambiental e a legislação de recursos hídricos no Brasil. 2007. In: *XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Disponível em: <[http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/d4c83f1b085f3060259102f3903a1036\\_74353aca51cd3421f0c6564d6584fa06.pdf](http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/d4c83f1b085f3060259102f3903a1036_74353aca51cd3421f0c6564d6584fa06.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2015.
- BORSOI, Zilda Maria Ferrão; TORRES, Solange Domingo Alencar. *A política de recursos hídricos no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. *A evolução da gestão de recursos hídricos no Brasil*. Brasília: ANA, 2002.
- \_\_\_\_\_. Agência Nacional de Águas. *Apoio à Gestão de Recursos Hídricos*. 2014. Disponível em:

<<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx>>. Acesso em: 28 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Águas. *Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: resultados por Brasília*. ANA: Engecorps/Cobrape, 2010. 2 v.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Águas. *Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil*. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, SPR, 2005.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Águas. Relatório de atividades: exercício 2008/ Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2008.

\_\_\_\_\_. ANEEL. (Org.). *Histórico*. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=8&idPerfil=3>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

\_\_\_\_\_. *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. A Agenda 21. Brasília: Senado Federal, 1996.

\_\_\_\_\_. *Constituição [da] República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 18 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. *Decreto Federal n.º 24.643, de 10 de julho de 1934*. Disponível em: <<http://www.semarrh.df.gov.br/sites/100/162/00000055.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. *Lei Federal n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989*. Brasília: MMA, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/srh/politica/legislacao/lei9433.html>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. *Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/srh/politica/legislacao/lei9433.html>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. *Plano nacional de recursos hídricos: panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil*. Brasília, v. 1, 2006.

\_\_\_\_\_. *Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2015.

BUSTOS, Myriam Ruth Lagos. *A Educação Ambiental sob a ótica da gestão de recurso hídricos*. Tese (Doutorado) Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. São Paulo, 2003.

CARRERA-FERNANDEZ, J.; GARRIDO, R. J. *Economia dos recursos hídricos*. Salvador: EDUFBA, 2003.

CASTILHOS, Zuleica Carmem et al. O uso da tecnologia da informação geográfica na seleção de áreas para avaliação da qualidade das águas subterrâneas do estado do Piauí, 2013. *Anais. XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços*. Rio de Janeiro, 2013.

CIDADE Verde. *Maior açude de Jaicós seca e poços abastecem a população*. Disponível em: <<http://cidadeverde.com/maior-acude-de-jaicos-seca-e-pocos-abastecem-a-populacao-115065>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

DANTAS, Paulo Henrique Nogueira. *Fundamentos da gestão de recursos hídricos no rio Grande do Norte*. 2013. 51 f. Monografia (Graduação) em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA. Angicos-RN: UFRSA, 2013.

DUTRA, Luís; FREITAS, Marcos de; RANGEL, Diane. *Gestão de recursos hídricos no Brasil: a experiência da Agência Nacional de Águas*. 2001. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/encuen/freitas.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

FARIAS, Ivo. *Açude Tiririca seca e Jaicós continua sem água da Barragem de Marruás*. Disponível em: <<http://www.riachaonet.com.br/acude-tiririca-seca-e-jaicos-continua-sem-agua-da-barragem-de-marruas.html/>>. Acesso em: 14 fev. 2015.

GALIZONI, Flávia Maria; RIBEIRO, Eduardo Magalhães. *A ética das águas bem comum em comunidades rurais de Minas Gerais*. 2012. Disponível em: <[http://www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD\\_Virtual\\_26\\_RBA/grupos\\_de\\_trabalho/trabalhos/GT%2036/flavia%20galizoni.pdf](http://www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD_Virtual_26_RBA/grupos_de_trabalho/trabalhos/GT%2036/flavia%20galizoni.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2015.

GERBER, Leda Maria Dummer. *Outorga do direito de uso da água*. 2015. Disponível em: <[http://www.estig.ipbeja.pt/~ac\\_direito/leda.pdf](http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/leda.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2015.

GRANZIERA, M. L. M. *Direito das Águas*. São Paulo: Atlas, 2001.

IBGE. *Censo 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. *Site*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

IGAM. MINAS GERAIS. Glossário de termos relacionados à gestão de recursos hídricos. In: *I oficina do sistema estadual de informações sobre recursos hídricos*. Belo Horizonte: IGAM, 2008.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/esp/bm/loc.asp>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

JACOMINE, P. K. T. et al. *Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado do Piauí*. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 1986.

JAMIESON, Dale. *Ética e meio ambiente: uma introdução*. São Paulo: SENAC, 2010.

LE PRESTRE, Philippe. *Ecopolítica Internacional*. São Paulo: SENAC, 2000. Cap 2. p. 41-59. e Cap. 10.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MILARÉ, E. *Direito do Ambiente 2000*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MIRANDA, Helisson de Paiva. *Gestão de recursos hídricos nos planos diretores municipais: proposta de subsídios técnicos, participação coletiva e gestão pública inteligente em rio pomba-MG*. 2010. 71 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa. VIÇOSA-MG: UFV, 2010.

NUNES, Silene Maria. Aspectos éticos quanto ao acesso desigual à água potável. *Bioethikos*. Centro Universitário São Camilo, v. 3, n. 1, p. 110-116, 2009. Disponível em: <<http://www.saocamilo-sp.br/pdf/bioethikos/68/110a116.pdf>>. Acesso em: 25 Mar. 2015.

OLIVEIRA, Claudia Almeida de; PALÁCIOS, Marisa (Orgs.). *Diferentes abordagens sobre ética ambiental*. Rio de Janeiro: Biblioteca Virtual em Saúde, 2009. Cad . Saúde Colet., Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 493-510, 2009. Disponível em: <[http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/imagens/csc/2009\\_3/artigos/SeEspecial\\_1pdf](http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/imagens/csc/2009_3/artigos/SeEspecial_1pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2015.

ONU. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente. *Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano*. Disponível em: <<http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/doc/estoc72.htm>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

PIAUI (Estado). Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Estado do Piauí. *Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Legislação de recursos hídricos do Estado do Piauí*. Teresina: SEMAR, 2014.

PIAUI (Estado). Governo do Estado do Piauí. *Site Oficial*. Disponível em: <<http://www.pi.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Panorama da desertificação no Estado do Piauí: Relatório de Consultoria*. Teresina, Piauí: SEMAR, 2005.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Estado do Piauí. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. *Legislação de recursos hídricos do Estado do Piauí*. Teresina: SEMAR, 2014.

PORTAL SUL DO PIAUI, 2015. Disponível em: <<http://www.suldopiaui.com/portal/noticias/piaui/12,9873,jaicos-com-a-seca-problema-da-falta-de-agua-se-agrava-a-cada-dia.html#.VS6iHtLBwXA>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

RAMOS, Marilene. *Gestão de recursos hídricos e cobrança pelo uso da água*. 2008. 61 p. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ, 2008. Disponível em: <<http://www.eclac.org/dmaah/noticias/paginas/9/28579/Cobrancapelousoda.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

RIBEIRO, Christian Ricardo. *Avaliação da sustentabilidade hídrica do Município de Juiz de Fora/MG: um subsídio à gestão sustentável dos recursos hídricos em âmbito municipal*. 2008. Monografia (Curso de Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2009. Juiz de Fora/MG: UFJF, 2009.

ROCHA, Gerônimo de Albuquerque et al. *Educação Ambiental: Recursos hídricos*. São Paulo: SMA / CEA, 2011.

SANTOS, B. de S.; AVRITZER, L. Para ampliar o cânone democrático. In: SANTOS, B. de S. (Org.). *Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa*. 3 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SÁVIO, Jairton. Atendendo a prefeita Waldelina Crisanto, equipe da AGESPISA chega a Jaicós. *Jornal da Associação Piauiense de Municípios*, 29 de Ago. de 2014. Disponível em: <<http://www.appm.org.br/noticias/seca/atendendo-a-prefeita-waldelina-crisanto-equipe-da-agespisa-chega-a-jaicos-3332.html#.VS6khtLBwXA>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

SELBORNE, L. *A ética do uso da água doce: um levantamento*. Brasília: UNESCO, 2002. Disponível em: <[http://74.125.155.132/scholar?q=cache:Z837fzGXHngJ:scholar.google.com/+dados+agua+d+oce+mundo&hl=pt-BR&as\\_sdt=2000](http://74.125.155.132/scholar?q=cache:Z837fzGXHngJ:scholar.google.com/+dados+agua+d+oce+mundo&hl=pt-BR&as_sdt=2000)>. Acesso em: 02 mar 2015.

SILVA, Reginaldo José da; FRANÇA, Valmir de. A ética e o uso da água doce na margem esquerda da represa capivara, Município de Porecatu, Estado do Paraná. 2004. *Revista Geografia*, v.13, n. 2, jul/dez. 2004. Disponível em: <<http://www.geo.uel.br/revista>>. 15 jan. 2015.

SOUSA NETO, Marcelo de. *Entre vaqueiros e fidalgos: sociedade, política e educação no Piauí (1820-1850)*. 2009. 355 f. Tese (Doutorado em História) Universidade Federal do Pernambuco. Recife: UFPe, 2009.

VELOSO, Otávio. *Açude Tiririca seca e Jaicós continua sem água da Barragem de Marruás*. Disponível em: <<http://www.portalodia.com/municipios/jaicos/acude-tiririca-seca-e-jaicos-continua-sem-agua-da-barragem-de-marruas-1-154641.html>>. Acesso em: 25 mar. 2015.