

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS - UNIPAC**  
**GESTÃO AMBIENTAL**

**HERBERT STELMAN MONSORES**

**CRISE HÍDRICA NO BRASIL, COM FOCO NAS REGIÕES NORDESTE  
E SUDESTE**

**JUIZ DE FORA**  
**2015**

HERBERT STELMAN MONSORES

**CRISE HÍDRICA NO BRASIL, COM FOCO NAS REGIÕES NORDESTE  
E SUDESTE**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito para  
obtenção do título de Tecnólogo em  
Gestão Ambiental - Unipac

ORIENTADORA: MSc. Flavia Medina  
Cury

JUIZ DE FORA  
2015

Dedico esse trabalho aos  
Meus familiares,  
Amigos, amor e colaboradores  
pelo incentivo e  
Força os quais me ajudaram  
a chegar até aqui,  
Sabendo compreender  
minhas ausências  
durante  
essa jornada

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada seria possível.

Aos meus pais e namorada pelo esforço, dedicação, compreensão e apoio em todos os momentos desta e de outras caminhadas.

E a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

“Que Deus nos dê coragem para aceitar as coisas que não podemos mudar, coragem para mudar o que pudermos e sabedoria para distinguir uma coisa da outra.”

Autor desconhecido

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo da água .....	12
Figura 2 – Bacias de rios de domínio da união e dos estados com trechos críticos identificados.....	19
Figura 3 – Situação do abastecimento urbano de água nos municípios brasileiros.....	20
Figura 4 – Situação das chuvas no Brasil nos anos 2012 a 2014.....	21

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ONU – Organização Das Nações Unidas

ETA – Estação de Tratamento de Água

ANA – Agência Nacional das Águas

## SUMÁRIO

1 – Introdução .....	09
2 – A Importância da Água no Planeta Terra .....	11
2.1 - O Ciclo da Água .....	11
2.2 – Múltiplos Usos da Água .....	13
2.2.1 - Uso Consuntivo .....	13
2.2.2 – Uso Não Consuntivo.....	14
3 – Balanço Hídrico e Identificação de Áreas Vulneráveis .....	18
4 – Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos em Nível Global .....	24
4.1 – Práticas Sustentáveis para o Ambiente Urbano .....	24
4.2 – Práticas Sustentáveis para o Ambiente Rural.....	25
5 – Conclusão .....	26
6 – Referências Bibliográficas .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

Recurso natural essencial para vida de todas as espécies, a água nos seres humanos atua como mantenedora de temperatura e representa 70% da massa corporal. Além disso, é considerado o solvente universal e é uma das poucas coisas que encontra-se nos três estados físicos: gasoso, líquido e sólido.

Indispensável à vida, a água é o suporte para grande maioria das atividades econômicas e sociais, como abastecimento público, agricultura, geração de energia, indústria, pecuária entre outras.

Quando os primeiros alertas foram feitos pela Organização das Nações Unidas (ONU), há 30 anos, ninguém dava importância para o uso e consumo da água doce, o que gerou um grande impasse, principalmente por causa da degradação, do desperdício, da explosão demográfica da má distribuição e do modelo insustentável de desenvolvimento econômico adotado pela maioria dos países. Dos problemas ambientais, a escassez da água doce parece ser incomparavelmente, o mais grave e urgente.

Nos últimos anos a quantidade de água do planeta tem permanecido inalterada caminhando no sentido contrário da população mundial que em 1950 era de 2,5 bilhões de pessoas e em 2000 já passava de 6 bilhões de humanos no planeta<sup>1</sup>.

Somado ao aumento da população em escala mundial do último século a intensidade da escassez de água aumentou em determinadas regiões do planeta especialmente por fatores antrópicos ligados a ocupação do solo, poluição e contaminação dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

Os recursos ambientais são finitos, é necessário usar a água com responsabilidade dando o tempo necessário para o ciclo natural das águas acontecer.

Este ciclo garante, constantemente, água tratável para beber e usar. Mas usando e poluindo as águas num ritmo tão acelerado que ela pode acabar.

---

<sup>1</sup>

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Crescimento\\_populacional](https://pt.wikipedia.org/wiki/Crescimento_populacional)

A vida moderna exerce uma forte pressão sobre o consumo de água doce, não só de forma direta pelo aumento populacional, mas também pela utilização em atividades agrossilvipastoril, industriais diversas e de consumo no dia a dia.

## **2. A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO PLANETA TERRA**

Água tem fundamental importância para a manutenção da vida no planeta, e, portanto, falar da relevância dos conhecimentos sobre a água, em suas diversas dimensões, é falar da sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais. A presença ou ausência de água escreve a história, cria culturas e hábitos, determina a ocupação de territórios, vence batalhas, extingue e dá vida às espécies, determina o futuro de gerações. Nosso planeta não teria se transformado em ambiente apropriado para a vida sem a água.

Desde a sua origem, os elementos hidrogênio e oxigênio se combinaram para dar origem ao elemento chave da existência da vida em condição privilegiada, deu possibilidade às espécies de evoluírem e ao homem de existir e habitar esse planeta. Ao longo de milhares de anos, nossa espécie ocupou territórios, cresceu e desenvolveu com base nesse bem natural tão importante e valioso que é a água. no entanto, ao longo da história, modificações aconteceram na relação do homem com a natureza e, por consequência na sua relação com a água

Na sociedade moderna, a exploração dos recursos naturais, dentre eles a água, de forma bastante agressiva e descontrolada, levou a uma crise sócio ambiental bastante profunda. Hoje estamos ameaçados por essa crise, que pode se tornar um dos mais graves problemas a serem enfrentados no século XXI.

### **2.1 O Ciclo da Água**

A água é natural e continuamente reciclada fazendo parte de um movimento ininterrupto: o ciclo da água ou ciclo hidrológico.

O calor do sol promove o aquecimento das águas dos rios, lagos e oceanos e estes, juntamente com a à transpiração de plantas e animais, passam do estado líquido ao gasoso.

Esse vapor quente, mais leve que o ar, sobe até atingir às camadas mais altas da atmosfera onde as temperaturas são mais baixas, o vapor da água esfria e se torna líquido novamente (condensação), formando as nuvens. Quando as nuvens estão cheias de gotículas de água, ocorre a precipitação.

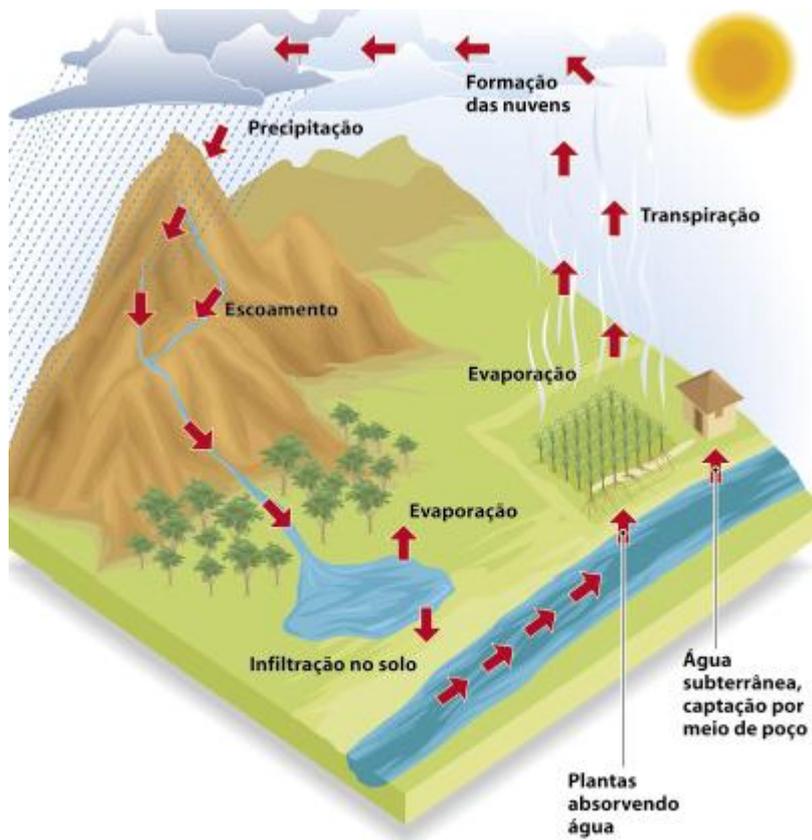


Figura 1: O Ciclo da Água, <http://www.caminhoaguas.org.br/internas/biblioteca.html> (2015)

A precipitação não ocorre apenas sob a forma de chuva, pode se precipitar também como neve ou granizo. Porém, nem toda água precipitada chega ao solo. Parte dela evapora no caminho, voltando à atmosfera para reiniciar o ciclo.

Parte da água precipitada, quando chega ao solo, infiltra enchendo os espaços porosos que existem. A água infiltrada pode ficar retida em camadas do solo mais próximas à superfície, nos lençóis freáticos, ou ficar acumulada nas camadas mais profundas do solo, nos chamados aquíferos. Estas águas que se infiltraram nos solos podem voltar à superfície, formando as nascentes dos rios.

As águas precipitadas que não se infiltraram nos solos escoam pelas superfícies até as partes mais baixas dos terrenos, formando os rios e lagos.

Entretanto, água utilizada pelo homem nem sempre é devolvida em condições adequadas. Além disso, a atividade humana também interfere no ciclo da água,

principalmente nas cidades, com o desmatamento e a impermeabilização desordenada do solo, para a construção de ruas e habitações.

O Homem interfere no processo natural do ciclo hidrológico, onde acarreta problemas, como por exemplo, inundações em algumas regiões e estiagem em outras. O fato de poluir os solos, os rios e a emissão de poluentes na atmosfera, vai contribuir para a alteração do ciclo natural da água.

## 2.2 Múltiplos Uso da Água

A água pode ser utilizada de diversas maneiras. Como é uma substância indispensável para a vida, seus usos principais são para a sobrevivência das populações humanas e o equilíbrio dos ecossistemas, incluindo-se aí todas as plantas, animais e microorganismos.

A Lei 9.433 de 1997, chamada de Lei das Águas, estabelece que a gestão dos recursos hídricos deva proporcionar os usos múltiplos da água em bacias hidrográficas brasileiras. Alguns usos da água são: abastecimento para uso doméstico, dessedentação de animais e conservação ambiental. Outros usos da água também procuram atender às necessidades dos seres humanos, como a água para agricultura (irrigação), para aumentar e garantir a produção de alimentos, para a indústria, produção de energia elétrica através das hidrelétricas e navegação para transporte de produtos e pessoas. Em caso de escassez de água, o consumo humano e a dessedentação de animais são considerados prioritários pela lei brasileira.

O consumo de água no Brasil está dividido da seguinte forma: 70% é utilizado na agricultura, 8% no consumo doméstico, 22% na indústria, dessa forma<sup>2</sup>.

Os usos que consomem a água são chamados usos consuntivos, ou seja, são os que reduzem o volume da água de rios, lagos e de água subterrânea. Por exemplo, são usos consuntivos o abastecimento humano, a dessedentação de animais, a irrigação e o uso industrial.

Há também os usos que não consomem diretamente a água. Estes são chamados usos não consuntivos. São eles: os usos para lazer, navegação e geração de energia.

---

<sup>2</sup>

Fonte: Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)

## 2.2.1 Uso Consuntivo

**Abastecimento humano:** O sistema de abastecimento de água é constituído de três componentes: manancial ou fonte de água, estação de tratamento de água e rede de distribuição na cidade.

Nas cidades, em geral, a água que vem dos mananciais é canalizada para uma Estação de Tratamento de água (ETA), onde são retiradas as impurezas da água para garantir padrões adequados ao uso humano. Próximo às ETAs existem reservatórios que permitem armazenar água tratada e regularizar o atendimento da demanda da cidade, demanda esta que varia ao longo do dia e dos dias da semana.

A cobertura da população com água tratada no Brasil é de 82,5%, com maior proporção nas áreas urbanas<sup>3</sup>. O serviço é realizado por empresas municipais, estaduais ou privadas.

**Irrigação:** A irrigação é utilizada na agricultura para suprir de água a plantação, sendo a garantia da produtividade agrícola, independente da pluviosidade de um determinado ano. Em todo o mundo, a agricultura é a atividade que demanda a maior quantidade de água, ficando em níveis próximos a 70% do uso da água<sup>4</sup>.

Para se ter uma idéia, um hectare de irrigação de arroz por inundação pode consumir o equivalente ao consumo de 800 pessoas na cidade. As tecnologias modernas em irrigação podem reduzir o consumo da água porém os métodos mais comuns de irrigação são por inundação e por aspersão.

No Brasil, boa parte da agricultura não utiliza sistemas de irrigação, apenas uma pequena parcela das plantações no Brasil utiliza irrigação por gotejamento. Como aumento das fronteiras agrícolas, sobretudo no chamado Arco do Desmatamento na região de transição Cerrado/Amazônia, a tendência é o aumento da demanda por água.

**Abastecimento Animal:** No Brasil, como a maioria dos rebanhos de gado não é confinada, não existe sistemas de coleta e distribuição e os animais utilizam a água de rios ou açudes. Já no caso das grandes criações de porcos e frango, o abastecimento é constante e necessita de instalações especiais.

A questão é que as criações animais não consomem apenas água para beber. A produção de carne e derivados requer água de outras formas indiretas.

---

<sup>3</sup> Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS 2013)

<sup>4</sup> Fonte: Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)

**Uso Industrial:** A rede de abastecimento de água das cidades atende às residências, ao comércio e às indústrias.

O setor industrial é um dos que mais consome água. Algumas indústrias são tão “sedentas” que possuem sistema de abastecimento próprio.

Quase todas as indústrias necessitam de água que pode ser utilizada no sistema de limpeza, para refrigeração ou no processo produtivo.

O principal impacto dessas atividades é a redução da quantidade de água dos rios e lagos, pela captação, e a piora da qualidade da água em função do lançamento de efluentes parcialmente tratados ou não tratados.

Atualmente existe uma prática importante de reuso da água industrial, (Decreto Nº 7.217, De 21 De Junho de 2010), visando reduzir esses impactos. O reuso da água na indústria busca reduzir o consumo de água, diminuir o retorno de efluentes para o sistema fluvial e diminuir os custos finais do uso e tratamento da água.

### 2.2.2 Uso não Consuntivo

**Energia elétrica:** pode ser produzida por meio da dinâmica da água, quando esta movimentada as turbinas de uma hidrelétrica. A energia produzida é medida em MWh e depende de duas variáveis: a vazão de água do rio e a diferença de nível entre o nível da água no reservatório e no rio depois da barragem. A construção de barragens é importante para regular o nível de água para a hidrelétrica, garantindo a geração de energia mesmo em épocas mais secas.

O Brasil é muito dependente das hidrelétricas. Porém, o sistema está no limite de atendimento da demanda mas se bem planejada, a hidroeletricidade é uma das formas menos impactantes de geração de energia. No entanto, a construção de grandes hidrelétricas não deixa de gerar impactos ambientais e sociais, principalmente em função dos alagamentos de grandes áreas de cobertura vegetal e pela necessidade, muitas vezes, de deslocamento de grande número de pessoas.

Além disso, apesar de não ser considerado um uso consuntivo, pode-se ter, em regiões áridas e semi-áridas, uma redução da água pela evaporação ocorrida no reservatório. Ou seja, mesmo não havendo consumo direto, a geração de energia por hidrelétricas pode reduzir a quantidade de água dos rios.

Mas não são apenas as grandes hidrelétricas que produzem energia. No Brasil, é cada vez mais freqüente a construção de pequenas centrais hidrelétricas para o atendimento de demandas específicas. Outra estratégia é a de diversificar as fontes de geração de energia, de forma a tornar os países menos vulneráveis a problemas associados ao abastecimento por uma fonte de energia elétrica preponderante.

**Navegação:** O transporte de pessoas ou de cargas é feito nas chamadas hidrovias, caminhos navegáveis dos rios de médio a grande porte. O potencial das hidrovias no Brasil é enorme, mas o país nunca deu prioridade a este tipo de transporte, preferindo as rodovias.

Atualmente, a navegação nos rios ainda é limitada, concentrando-se, sobretudo, nos da região Norte, onde há grandes rios navegáveis (Amazonas e seus afluentes) e a rede de estradas e ferrovias é precária.

**Pesca e Aquicultura:** Cresceram muito nos últimos 15 anos no Brasil, atingindo uma produção de quase 270 mil toneladas em 2004<sup>5</sup>. Ainda assim, existe um grande potencial de crescimento para o setor. A sustentabilidade e o potencial de geração de renda e inclusão social da atividade dependem, dentre outros fatores, do acesso à água com qualidade adequada para o crescimento e posterior mercado de consumo dos organismos cultivados.

A grande maioria do pescado é retirada do oceano Atlântico, mas há uma parcela retirada dos rios.

A falta de linhas de financiamento para as comunidades pesqueiras ribeirinhas reduz a pesca artesanal nos rios, que sofre também com a degradação dos cursos de água, assoreamento e uso excessivo e descoordenado de água por outros grandes usuários.

**Conservação da fauna e flora:** A manutenção das florestas e de outros tipos de vegetação originais propicia a conservação da biodiversidade, além de alternativas econômicas de exploração sustentável dos recursos naturais. Em uma bacia hidrográfica, a cobertura florestal contribui de modo decisivo para regularizar a quantidade de água dos cursos d'água, para aumentar a capacidade de armazenamento de água nas micro bacias, reduzir a erosão, diminuir os impactos das inundações e manter a qualidade da água e a vida aquática.

---

<sup>5</sup> Fonte: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO),(2015)

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (1997), ressalta três conceitos essenciais para o desenvolvimento de políticas relacionadas com a conservação da biodiversidade no Brasil: Bioma, Ecorregião e Biorregião.

**Turismo e Lazer:** Em sintonia com as tendências internacionais, a indústria do turismo tem crescido no Brasil e está direta ou indiretamente relacionada aos recursos hídricos. As Cataratas do Iguaçu, os Lençóis Maranhenses, o rio Amazonas, o Pantanal, o rio São Francisco e os diversos reservatórios apresentam grande potencial turístico e de lazer em função de suas águas, seja pela beleza ou para a prática de esportes aquáticos. As praias e estuários do litoral do Nordeste e do Sudeste completam esse potencial.

Segundo informações contidas no Plano Nacional de Recursos Hídricos (1997), o turismo das águas apresenta, no Brasil, um crescimento mediano, principalmente em função da falta de infraestrutura, das desigualdades sociais e da pobreza.

### **3. BALANÇO HÍDRICO E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS VULNERÁVEIS**

O Brasil possui, em termos gerais, uma grande oferta hídrica. Por outro lado, também possuiu ma diferença significativa entre suas regiões hidrográficas no que diz respeito à oferta e à demanda de água. Nesse contexto, enquanto bacias localizadas em áreas com uma combinação de baixa disponibilidade e grande utilização dos recursos hídricos podem enfrentar situações de escassez e estresse hídrico, outras se encontram em situação confortável, com o recurso em abundância.

No Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos realiza-se, periodicamente, um diagnóstico das bacias consideradas mais vulneráveis, considerando, de forma integrada, a análise de criticidade sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo. Dessa avaliação, tem-se que:

A maior parte do País encontra-se em condição satisfatória quanto à quantidade e à qualidade de água. Destacam-se as regiões hidrográficas Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai, onde a demanda pelo uso da água é bem inferior às demais regiões.

A Região Nordeste possui grande ocorrência de rios classificados com criticidade quantitativa devido à baixa disponibilidade hídrica dos corpos d'água.

Rios localizados em regiões metropolitanas, como por exemplo as bacias PCJ, Paraíba do Sul e Alto Tietê, apresentam criticidade quali-quantitativa, tendo em vista a alta demanda de água existente e a grande quantidade de carga orgânica lançada aos rios.

No Sul do Brasil muitos rios possuem criticidade quantitativa, devido à grande demanda para irrigação (arroz inundado).

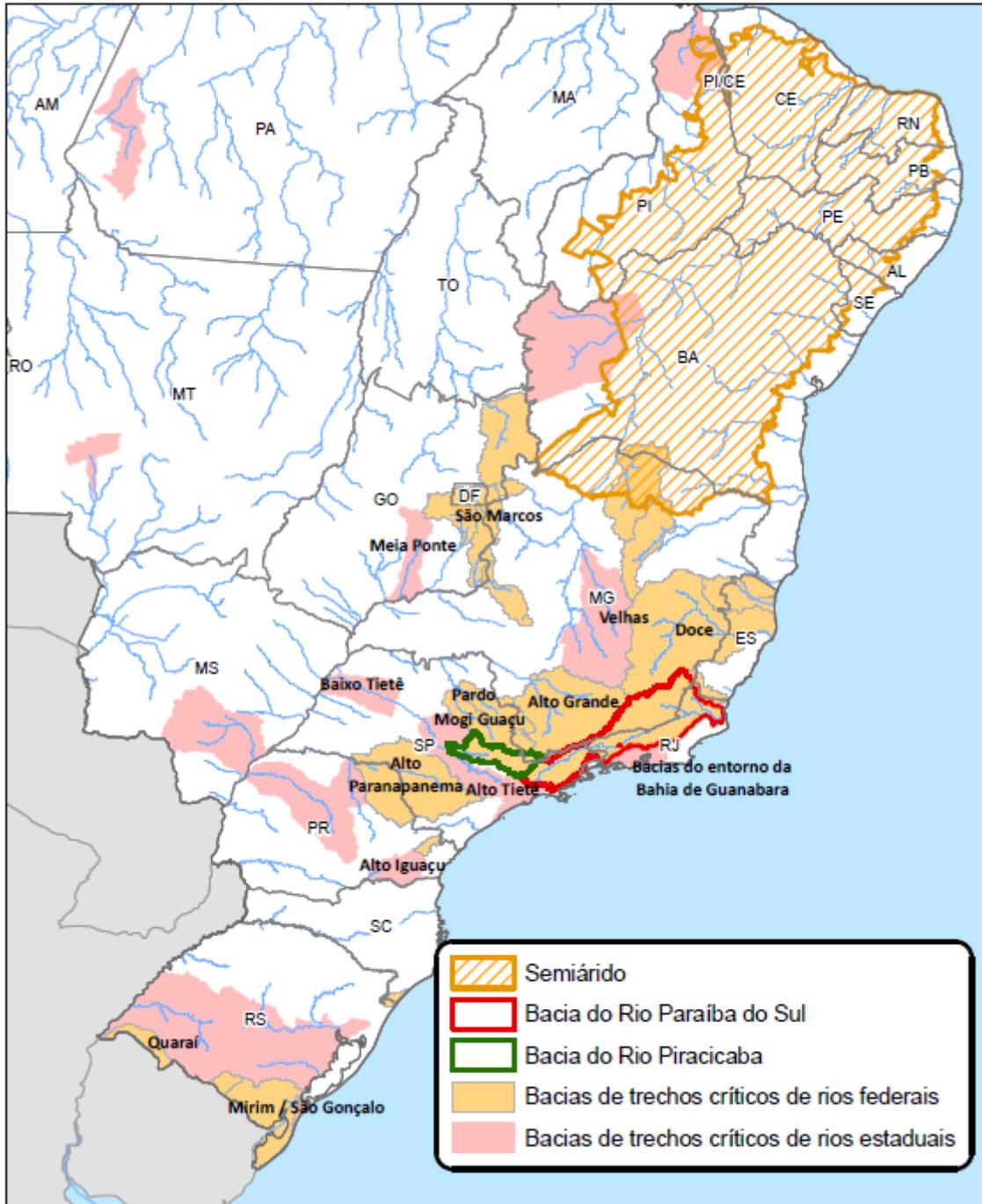


Figura 2 : Bacias de rios de domínio da União e dos Estados com trechos críticos identificados, [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br), 2015

A identificação desses trechos críticos em corpos d'água federais tem como objetivo subsidiar o direcionamento das ações de gestão de recursos hídricos. São áreas em que, independente da ocorrência ou não de eventos extremos, requerem atenção especial em função do balanço quali-quantitativo, pois representam áreas de conflito, seja pela concorrência entre usos, seja pela baixa oferta de água, ou pela combinação de ambos os fatores. Como decorrência dessa necessidade a ANA

está elaborando dois estudos com foco no refinamento do balanço hídrico nessas áreas críticas. O primeiro trata da modelagem quantitativa e qualitativa de rios em bacias com trechos críticos identificados nas regiões Sudeste, Centro-oeste e Sul. O segundo estudo contempla o refinamento do balanço hídrico e a definição de diretrizes, metodologias e ferramenta para subsidiar o estabelecimento de regras operativas para reservatórios localizados na região semi árida. Naturalmente, eventos extremos que representem acentuada escassez de chuva agravam ainda mais o problema de oferta de água nessas bacias.

Esse comprometimento hídrico possui relação direta com os usos da água existentes. No que se referem ao abastecimento urbano, os resultados do Atlas Brasil (ANA, 2010), juntamente com as informações consolidadas durante o período de seca (2012 a 2014), possibilitam identificar as cidades que necessitam de reforço de infraestrutura hídrica para a garantia da oferta de água ou de fontes hídricas complementares (novos mananciais), em função da baixa garantia hídrica dos mananciais atualmente explorados em comparação com as demandas atuais e futuras. Essas cidades que possuem, portanto, maior vulnerabilidade para o abastecimento urbano são identificadas no mapa.

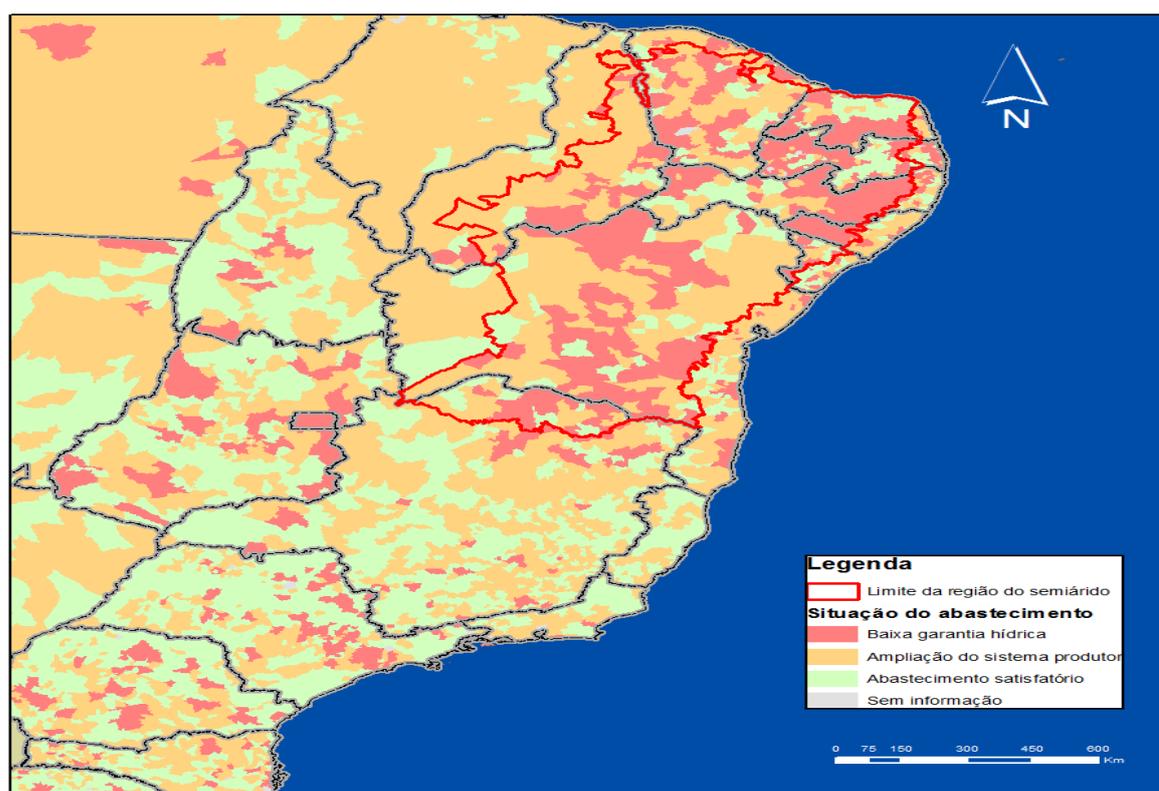


Figura 3: Situação do abastecimento urbano de água nos municípios brasileiros, ANA, 2010 (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água); dados da ANA de 2012 a 2013.

Nas áreas críticas apontadas anteriormente, destaca-se uma grande quantidade de municípios da região nordeste com baixa garantia hídrica, além da região denominada de Macro metrópole Paulista, que abrange a Região Metropolitana de São Paulo, a Região Metropolitana de Campinas, a Baixada Santista e áreas adjacentes. Nessa região, se verifica forte interdependência dos mananciais utilizados para abastecimento, que somada a garantia da oferta de água para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, põe em evidência o papel estratégico das bacias do Alto Tietê, PCJ e Paraíba do Sul para o atendimento simultâneo de todas as regiões.

Esse contexto de vulnerabilidade e complexidade do abastecimento, tanto da Região Nordeste, como do Sudeste (em especial do Eixo SP-RJ), foi agravado pelo regime de chuvas ocorrido no País a partir de 2012.

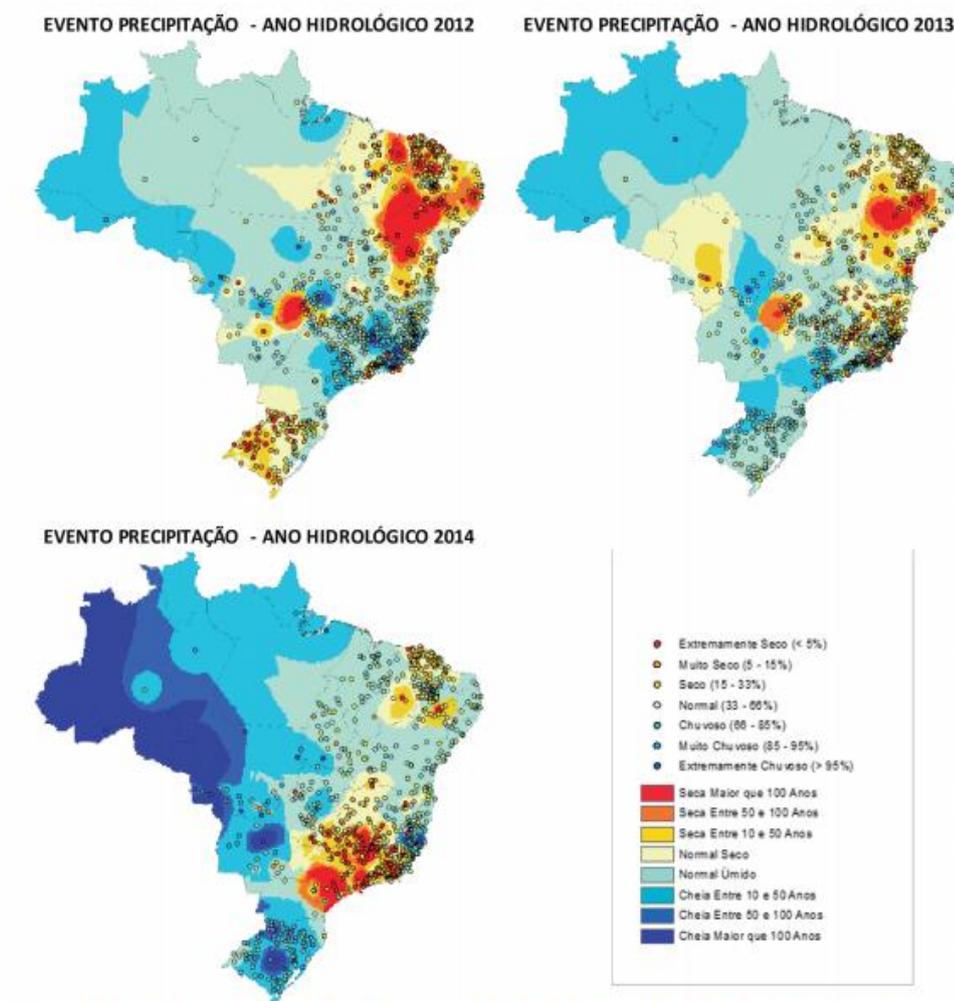


Figura 4: Situação das chuvas no Brasil de 2012 a 2014, <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/quantis>

Em 2013 verificou-se uma persistência da seca quando em 77% das estações os totais pluviométricos registrados foram classificados como eventos secos, no entanto, quando comparada ao histórico, a chuva total anual não se mostrou tão excepcional quanto à verificada em 2012, pois houve chuva ligeiramente acima da média no trimestre abril a junho, o que reduziu um pouco a severidade dos primeiros 3 meses desse ano. A exceção foi o norte da Bahia e a região central do estado de Pernambuco onde a severidade da seca de 2012 persistiu, verificando-se eventos de seca com tempos de retorno maiores que 100 anos<sup>6</sup>.

Já em 2014, embora o aumento dos totais pluviométricos na região traga a classificação a uma condição mais frequente, observa-se que em mais de 56 % das estações os registros continuaram sendo classificados como secos, de modo que esse ano ainda pode ser considerado um ano de seca, principalmente na porção mais ao norte.

A conclusão da análise do triênio é de um primeiro ano muito crítico em termos climáticos, ocasionando situações dramáticas, com mananciais e estoques sendo deplecionados acentuadamente, seguido de dois anos com pouca precipitação, caracterizando-os como anos secos. Por fim, do ponto de vista da preservação, a trajetória dos três anos vem ocasionando o uso compulsório dos estoques, sem que tenha havido chuva capaz de amenizar ou promover recarga nos açudes do Semiárido, estratégicos para a população da região.

---

<sup>6</sup>Fonte: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/quantis>

## **4. GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS EM NÍVEL GLOBAL**

O caminho para um desenvolvimento sustentável está no aprimoramento de ações que permitam utilizar o sistema aquático e sua bacia sem prejudicar a sociedade ou os ecossistemas existentes.

No início do século XXI, a Organização das Nações Unidas (ONU) definiu as “metas do milênio” visando a redução da pobreza, e tem na água e saneamento um dos focos principais. Estas metas foram consolidadas na Rio+10, e discutidas na 3ª Conferência Mundial da Água em Kyoto, em 2003, e na 4ª Conferência Mundial da Água do México, em março de 2006.

Em síntese, essas metas, no âmbito da água, estabelecem que se deva procurar reduzir pela metade o número de pessoas sem água potável e saneamento básico até 2015. Alguns dos principais desafios estão na implementação de práticas sustentáveis para os meios urbanos e rurais, para a geração de energia e à navegação.

### **4.1. Práticas Sustentáveis Para o Ambiente Urbano**

As práticas sustentáveis para o ambiente urbano envolvem:

A - racionalização do uso da água, reduzindo as perdas e diminuindo os volumes dos efluentes, por exemplo, através do reuso da água;

B - tratamento dos efluentes domésticos e industriais;

C - preservação dos mecanismos naturais de escoamento, infiltração e conservação dos rios urbanos;

D - recuperação de áreas degradadas, sempre que possível;

E - Gestão integrada da bacia hidrográfica urbana. Estas práticas são essenciais para evitar os problemas atuais e futuros.

O principal problema brasileiro no que se refere às práticas sustentáveis para o ambiente urbano é a falta de tratamento de esgotos domésticos e industriais. Esse tratamento envolve a coleta nas casas e indústrias, tratamento adequado e a disposição final nos rios. Em 2012 apenas 63,5% foram tratados, ou seja, 36,5% do

esgoto gerado não foi tratado. Há portanto, necessidade de mais investimentos, em caráter emergencial, neste setor<sup>7</sup>.

Para a redução das enchentes nas áreas urbanas é necessária a realização de novos loteamentos, preservando as condições naturais de escoamento do solo. Utilizando-se planos de infiltração, pavimentos permeáveis ou mesmo armazenando a água que cai sobre áreas impermeáveis (possibilitando, inclusive, seu reuso), pode-se reduzir a quantidade de retenção de águas, evitando inundações e a erosão do solo

A gestão integrada da bacia urbana é essencial para planejar o uso do solo em consonância com o abastecimento, o esgoto sanitário, a drenagem urbana, os resíduos sólidos e os sedimentos, conferindo as condições de sustentabilidade ao ambiente urbano.

## **4.2 Práticas Sustentáveis para o Desenvolvimento Rural**

A sustentabilidade do desenvolvimento rural depende, entre outros fatores, da disponibilidade de água e da conservação ambiental. Na região do semi-árido a tendência é que o uso agrícola próximo aos grandes mananciais seja voltado para produtos de maior rentabilidade e, nas áreas com pouca disponibilidade hídrica, para agricultura de subsistência. A fruticultura e a cafeicultura, em algumas regiões, têm mostrado rentabilidade que torna viável o investimento, principalmente graças ao número de safras em um mesmo ano. Por outro lado, esses empreendimentos exigem uma precisa regularização da água durante períodos longos, já que o plantio é permanente. A sustentabilidade deste processo no longo prazo dependerá do aprimoramento tecnológico. Nas áreas agrícolas onde há riscos de longas estiagens, a própria irrigação se torna um processo dispendioso e arriscado.

Uma medida para suprir as necessidades de abastecimento doméstico das famílias durante o período seco é o emprego de cisternas rurais. Há no país uma grande mobilização para alcançar a meta de construção de um milhão de cisternas na zona rural do Nordeste. É importante ressaltar, porém, que é a necessidade de educar e treinar a população para reduzir a contaminação dessa água, mantendo-se limpos os telhados, calhas e as cisternas e clorando a água adequadamente.

---

<sup>7</sup> SNIS, administrado pelo Governo Federal no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCID), 2012

Na última década, em outras regiões, sobretudo no Sul do Brasil, a adoção das práticas de plantio direto melhorou a sustentabilidade ambiental de áreas agrícolas, com considerável aumento no nível dos aquíferos, em função da maior infiltração da água, além da redução da erosão do solo.

Ações que visam à conservação ambiental na região rural é a preservação da extensão mínima de 30m de matas ciliares em cada margem de rio, o atendimento ao percentual mínimo de reserva florestal legal e o não-plantio nas áreas de grande declividade para evitar excessiva erosão do solo. Para tal, o agricultor deve ser capacitado pelas agências de apoio e pesquisa para as atividades agrícolas e estimuladas pelas agências ambientais.

Os grandes desafios envolvem o controle da ocupação dos limites da fronteira Cerrado/Amazônia. As freqüentes queimadas transformam áreas de florestas em pasto e/ou de plantio, havendo o risco de desertificação. Ações dos governos estaduais e federal devem ser incisivas nessas regiões, de forma a coibir práticas ilegais de ocupação, sem o respeito à área máxima de plantio.

## 5. CONCLUSÃO

Neste trabalho constata-se o quão importante é a água para vida em suas diversas formas, é sabido que desde sua origem a água tornou-se indispensável para vida e no decorrer dos anos a humanidade passou utilizá-la nas mais diversas formas.

A Lei 9433 de 1997, chamada Lei das Águas veio estabelecer a gestão dos recursos hídricos da água em bacias hidrográficas brasileiras. Existem várias formas de uso da águas, atualmente no Brasil a agricultura tem um gasto maior do que as outras atividades seguida pela indústria e uso doméstico.

Quando falamos em uso da água podemos pensar em diversas formas de utilização para este bem, mas este uso foi dividido em dois tipos o uso consuntivo, aqueles que reduzem o volume das águas, e não consuntivo, os que não consomem diretamente a água.

O consumo desenfreado da água, a poluição e a falta de cuidado do homem vem diminuindo o volume de chuvas gradativamente prejudicando o abastecimento dos mananciais, tornando-se uma ameaça ao meio ambiente e humanidade que nos últimos anos vem enfrentando uma forte crise hídrica.

Esta crise foi o motivo deste estudo que constatou uma diferença significativa do volume de água em diferentes regiões do país.

As regiões Nordeste e Sudeste formam afetadas drasticamente nos últimos anos, atingindo assim uma das maiores crises hídricas já vividas, essas regiões possuem trechos críticos e requerem uma atenção especial em função do balanço quali-quantitativo, pois representam áreas de conflito, seja pela concorrência de usos, seja pela baixa oferta de água, pela escassez de chuva e pela combinação de todos os fatores.

O regime de chuvas mudou nos últimos anos, entre 2012 e 2014 áreas que antes tinha um grande volume de água de chuva atualmente enfrentam a seca e utilizam o estoque de seus reservatórios.

É necessário uma gestão sustentável deste recurso, tanto na área urbana como também na rural afim de promover uma melhor utilização da água.

O desenvolvimento de trabalhos de conscientização das diversas formas de uso da água são fundamentais para garantir o futuro da humanidade, pois este bem é finito e tende a diminuir com o passar dos anos

A conservação e recuperação de todo o recurso hídrico depende exclusivamente dos seres humanos, valorizando o uso racional e usando técnicas de reaproveitamento deste bem precioso, a água.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[www.ana.gov.br/](http://www.ana.gov.br/)

[www.arsae.mg.gov.br](http://www.arsae.mg.gov.br)

guiadoestudante.abril.com.br/crise-hidrica

www1.folha.uol.com.br/especial/2014/crise-da-agua

www.comciencia.br

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Crescimento\\_populacional](https://pt.wikipedia.org/wiki/Crescimento_populacional), 2015

Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997

Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)

<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/quantis>

[http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/PDFs%20agregados/ANA\\_Conjuntura\\_Recursos\\_Hidricos\\_Brasil\\_capitulos\\_.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/PDFs%20agregados/ANA_Conjuntura_Recursos_Hidricos_Brasil_capitulos_.pdf)