

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

RODRIGO EVANGELISTA AMARAL

O FUTURO DA ÁGUA NO PLANETA TERRA

GOIÂNIA
2013

RODRIGO EVANGELISTA AMARAL

O FUTURO DA ÁGUA NO PLANETA TERRA

Trabalho apresentado ao Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial obrigatório para conclusão do Ensino Médio.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Izabel Barnez Pignata

GOIÂNIA
2013

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA

(ONU, 22 de março de 1992)

- 1 - *A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos.*
- 2 - *A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.*
- 3 - *Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.*
- 4 - *O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.*
- 5 - *A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.*
- 6 - *A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.*
- 7 - *A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.*
- 8 - *A utilização da água implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.*
- 9 - *A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.*
- 10 - *O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.*

RESUMO

O FUTURO DA ÁGUA NO PLANETA TERRA

Rodrigo Evangelista AMARAL

O ser humano é competitivo e imediatista. Após os ideais da Revolução Francesa e do neoliberalismo se espalharem pelo mundo, buscamos o progresso tecnológico-científico a todo custo e agora devemos pensar sobre o uso dos recursos naturais de que tanto dependemos. Sempre consideramos a água como inesgotável; porém, com o aumento da população e a ocorrência de stress hídrico em grande parte do planeta, temos que buscar uma forma de utilizar a água de forma inteligente, evitando o recorrente desperdício. Preservar os recursos naturais é um pensamento que deveria ser inerente ao ser humano, uma vez que a disponibilidade de água de qualidade é o fator que mais influencia na expectativa de vida de uma população. Nosso poder de exploração superou a capacidade de renovação dos recursos naturais da Terra. A água, que é e sempre foi um direito do ser humano, vem se tornando um bem comercial de alto valor lucrativo: algumas regiões utilizam o processo de dessalinização que retira o sódio da água para torná-la potável. Esse processo é oneroso, mas ainda sim viável em lugares como Japão ou Oriente Médio, que sofrem um preocupante stress hídrico. A conscientização sobre o uso racional da água tem que ser trabalhada mundialmente. No Brasil, por exemplo, a agricultura consome 59% da água doce do país, mas utiliza efetivamente apenas 40%, sendo o restante desperdiçado. Por ser um dos recursos principais para a manutenção da vida, seu uso sustentável é o bem de todos os seres vivos presentes na Terra.

Palavras-chave: água, sustentabilidade, conservação ambiental, recursos hídricos.

ABSTRACT

THE FUTURE OF WATER ON PLANET EARTH

Rodrigo Evangelista AMARAL

The human being is competitive and immediate. Following the ideals of the French Revolution and Neoliberalism spread around the world, we seek technological progress and scientific at all costs and now we must think about the use of natural resources that both depend. Always consider water as an inexhaustible, but with the increase in population and the occurrence of water stress in much of the planet, we must seek a way to use water wisely, avoiding recurrent waste. Preserving natural resources is a thought that should be inherent to human beings, since the availability of water quality is the factor that most influences the life expectancy of a population. Our holding power overcame the renewal capacity of the Earth's natural resources. The water, which is and always was a human right, is becoming a commercial commodity profitable high value: some regions use the desalination process that removes the sodium from the water to make it drinkable. This process is costly, but still viable in places like Japan or the Middle East, suffering an alarming drought stress. The awareness on the rational use of water has to be crafted world. In Brazil, for example, agriculture consumes 59% of the fresh water in the country, but effectively utilizes only 40%, the remainder being wasted. As one of the main resources for the maintenance of life, sustainable use is the good of all living beings present on Earth.

Keywords: water, sustainability, environmental conservation, water resources.

SUMÁRIO

	<u>Página</u>
Resumo	03
Abstract	04
Introdução	06
O volume de água no planeta	07
A distribuição e a (má) utilização de água no brasil e no mundo	08
Poluição	10
Saneamento básico	13
Considerações finais	15
Referências	16

INTRODUÇÃO

O homem sempre entendeu a água como recurso renovável e inesgotável, porém, com o aumento da população teve que buscar uma forma de distribuí-la e utilizá-la de forma inteligente, a fim de preservar esse recurso essencial à vida na Terra.

O sistema econômico presente em nossa organização social é alvo de inúmeras críticas e está sempre entrando em crise. Esse sistema reflete o que pensamos e do que nós *Homo sapiens* somos capazes de fazer para sustentar o desejo pessoal e o superego que está presente nas nossas características psicológicas. O capitalismo favorece a má distribuição da água potável no mundo, que acaba levando ao desperdício dessa substância, que mantém a vida, e também ao *stress hídrico*⁽¹⁾ em regiões como Japão e Oriente Médio.

O volume de água na Terra seria suficiente para proporcionar vida saudável a todos os seres vivos, mas, por mais que a água seja necessária, não é e nunca foi considerada um produto de alto valor, mas sim como bem comum. Tal desvalorização da água acabou gerando falta de conscientização quanto ao seu real valor. O aumento do stress hídrico tem acarretado o que ficou chamado de *petrolinização* da água, que consiste em transformá-la em bem comercial, com uma alta mais-valia, o que fere os direitos humanos e, com isso, surge a ética que deve ser levada em conta ao se discutir o uso e a distribuição da água. É, pois, necessário e urgente colocar em discussão sua utilização adequada, mas, para isso, deve-se deixar de lado os interesses pessoais e levar em conta a cooperação e o manejo inteligente da água.

Várias propostas foram feitas e alguns acordos fechados entre os Estados, porém a aplicação dessas ideias entra em conflito com a ganância do capitalismo que regula nossa organização social.

Para solucionar o problema, bastaria usarmos a nossa “racionalidade”, forjada no Iluminismo, no sentido de que a água seja de todos e, portanto, não

¹**Stress hídrico:** situação em que a procura de água potável ou utilizável excede a quantidade disponível durante um determinado período de tempo (LEXTEC [s.d], 2013).

devemos abusar desse recurso para interesses pessoais e de alto capital.

Sendo essa a grande barreira a ser enfrentada, pretendemos, com este estudo, levantar e divulgar informações que levem à conscientização dessa importante questão ambiental.

O VOLUME DE ÁGUA NO PLANETA

A Terra é basicamente formada por água. Apenas em 29% da superfície terrestre não se encontra a substância, o que representa um volume total de aproximadamente 1,4 bilhões de km³, equivalentes a 1.400.000.000.000.000 litros. Porém, menos de 3% desse volume estão disponíveis para o consumo humano, uma vez que 97,24% da água do planeta encontram-se nos oceanos em forma de água salgada, ao passo que outros 2,14% ficam em geleiras e calotas polares. Por fim, apenas 0,623% estão acessíveis ao consumo humano: essa água é encontrada na forma de lagos e rios, na atmosfera (vapor d'água) e também como água subterrânea (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição da água no planeta Terra.

Reservatório	Volume (km ³)	Percentual (%)
Oceanos	1.320.305.000	97,24
Geleiras e calotas polares	29.155.000	2,14
Águas subterrâneas	8.330.000	0,61
Lagos	124.950	0,009
Mares	104.125	0,008
Umidade do solo	66.640	0,005
Atmosfera	12.911	0,001
Rios	1.250	0,0001
Total	1.358.099.876	100

Fonte: GRASSI, 2001.

Os oceanos desempenham um papel importantíssimo na manutenção do clima da terra, pois são responsáveis pelo maior volume de evaporação da água para a atmosfera e também absorvem o calor da radiação solar. As geleiras se encontram nos polos, sendo que 85% do gelo do planeta encontram-se na Antártica. As águas subterrâneas ficam abaixo da superfície terrestre, em formações rochosas denominadas lençóis freáticos ou aquíferos (GRASSI, 2001).

Conforme Seixas [s.d] (2013), o Brasil detém o maior potencial de recursos hídricos do mundo, por intermédio das bacias do Amazonas, São Francisco e Paraná, que cobrem 72% do território pátrio. A bacia Amazônica concentra 73% do volume de água doce do País.

A DISTRIBUIÇÃO E A (MÁ) UTILIZAÇÃO DE ÁGUA NO BRASIL E NO MUNDO

O Brasil comporta 18% de toda a água existente no planeta, mas por falta de infraestrutura e falha na distribuição, algumas regiões ainda sofrem com a falta desse recurso. A média da disponibilidade no Brasil é de 34.000 m³/hab/ano, o que nos coloca no topo dos países ricos em recursos hídricos. A situação de desigualdade é desoladora. Roraima é o estado que mais possui disponibilidade de água por habitante, seguido por Amazonas e Amapá (REBOUÇAS, 2003).

No Amazonas, existem 700.000 m³ de água por ano disponíveis por habitante, ao passo que, em São Paulo, cada habitante tem 280 m³ disponíveis em um ano; 80% da água brasileira fica na Região Amazônica, os outros 20% são divididos pelo restante do país. A Região Nordeste é a que possui o maior nível de stress hídrico do Brasil, situação degradante que poderia ser resolvida com políticas públicas não assistencialistas e que não visem apenas os latifundiários (REBOUÇAS, 2003).

O uso da água pelos seres humanos é 2,5 vezes maior do que o volume de água disponível naturalmente em todos os rios. A agricultura consome cerca de 70% da água doce de qualidade e, desse total, 60% são desperdiçados, segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura), por evaporação e percolação, que é o escoamento da água por um meio poroso. A

indústria utiliza 20% e o consumo humano direto é responsável pelos 8% restantes da água consumida (MORAES e JORDÃO, 2002).

As estimativas são de que até 2025 a demanda por água cresça 50% nos países em desenvolvimento e 18% nos países desenvolvidos.

Os Estados Unidos da América são o país que mais consome água no mundo: 575 litros/habitante/dia, seguido pela Austrália, com um gasto de 495 litros/habitante/dia. A China possui um consumo de 85 litros/habitante/dia consumo relativamente baixo, considerando seu poder industrial. Na América Latina o maior consumidor de água é o Brasil com 185 litros/habitante/dia, sendo o Estado do Rio de Janeiro o maior e Pernambuco o menor dos consumidores do recurso (REBOUÇAS, 2003).

Do volume de água que é usado pelo Brasil, grande parte é desperdiçada. O pivô, por exemplo, além de desperdiçar água por não ter um controle da água necessária, ainda demanda de um alto consumo de energia elétrica e o método de espalhamento superficial é quase que totalmente ineficaz: a civilização egípcia já utilizava esse método em sua agricultura, ou seja, 3.500 anos a.C. e, depois de tantos debates de melhoramentos científicos ainda hoje utilizamos esse método (REBOUÇAS, 2003).

O gotejamento, método de irrigação mais eficiente para cultivo sem desperdício, por seu baixo consumo de energia e controle de vazão de água, não é prioridade no mercado agrário, devido ao interesse da indústria das máquinas, que influencia o uso do pivô central. Assim, as políticas públicas devem ser urgentemente repensadas para o melhor manejo da água.

Em Goiás, segundo Seixas [s.d.] (2013), de acordo com dados fornecidos pela Agência Nacional de Águas, “cerca de 40% da água captada e tratada para distribuição se perde no caminho até as torneiras, o que se atribui à carência de manutenção das redes, gestão inadequada do recurso ou ao roubo”.

A recomposição dos rios, como se faz em Goiás com o Meia Ponte e outros afluentes, exige recursos elevados e demanda tempo. Se houver bom senso no consumo, esses recursos poderão ser canalizados para outros setores importantes, como educação, saúde, saneamento básico, infraestrutura nos transportes, entre outros (SEIXAS [s.d.], 2013).

No período de seca, os avisos oficiais sobre a falta d'água nos bairros são comuns em Goiânia e no interior do Estado.

POLUIÇÃO

Além do desperdício, há o problema da poluição da água adequada para o consumo direto, causado principalmente pela atividade pecuária. A indústria, além de contaminar o solo e a atmosfera, polui todos os tipos de reservatórios de água, sendo a maior responsável pelo derretimento das calotas polares e geleiras, pela emissão de CO₂. Por meio de reações químicas, o dióxido de carbono destrói a camada de ozônio (O₃), que protege a biosfera terrestre contra a radiação solar. Com isso, a temperatura média da Terra vem subindo gradativamente, acarretando transtornos ambientais de todas as ordens.

No processo de industrialização de qualquer produto formam-se detritos, descartados, na maior parte das vezes inadequadamente, nos mares, lagos e rios. No Brasil, esse processo foi tardio em relação aos países que o iniciaram na “dupla revolução” e, por consequência, a urbanização brasileira foi acelerada e sem planejamento. A grande maioria das famílias de baixa renda, oriundas do êxodo rural, refugiam-se em áreas de risco das cidades, o que provoca impacto ambiental significativo, por não existir água encanada, rede de esgoto ou serviço de coleta de lixo.

Outro grande vilão da água potável é o esgoto doméstico, que em muitos casos flui pelo rio sem qualquer tipo de tratamento. Essa poluição degrada a vida no ambiente aquático, e o volume de água dos rios vai decaindo com o tempo, segundo informação da Estação de Tratamento de Esgotos de Goiânia, Goiás, “Dr. Hélio Seixo de Brito” (ETE [s.d.], 2013).

Com isso, a urbanização do país também desenfreada, traz consequências drásticas ao ambiente, entre as quais a ocupação por famílias de baixa renda em regiões de mananciais, gerando problemas graves de esgotamento sanitário, o que polui os corpos de água, trazendo riscos à saúde e ao abastecimento da população (Figuras 1 a 4).



Figura 1 - Ocupação humana das margens do Rio Meia Ponte, Setor Norte Ferroviário II, Goiânia, Goiás, Brasil.



Figura 2 – Entulho jogado às margens do Rio Meia Ponte, no Setor Crimeia Leste, Goiânia, Goiás, Brasil.



Figura 3 – Trecho do Rio Meia Ponte exemplificando a poluição concentrada no Setor Crimeia Leste, Goiânia, Goiás, Brasil.



Figura 4 – Ponte construída sobre o Rio Meia Ponte, na região urbana. Setor Crimeia Leste, Goiânia, Goiás, Brasil.

SANEAMENTO BÁSICO

A falta de saneamento básico prejudica o uso consciente da água, pois aumenta os riscos e os custos para o abastecimento da água potável (REANI; SEGALLA, 2006).

A figura 5 traz um mapeamento dos Estados brasileiros e as respectivas porcentagens de municípios com acesso à rede de esgoto sanitário, segundo dados do IBGE (2010).

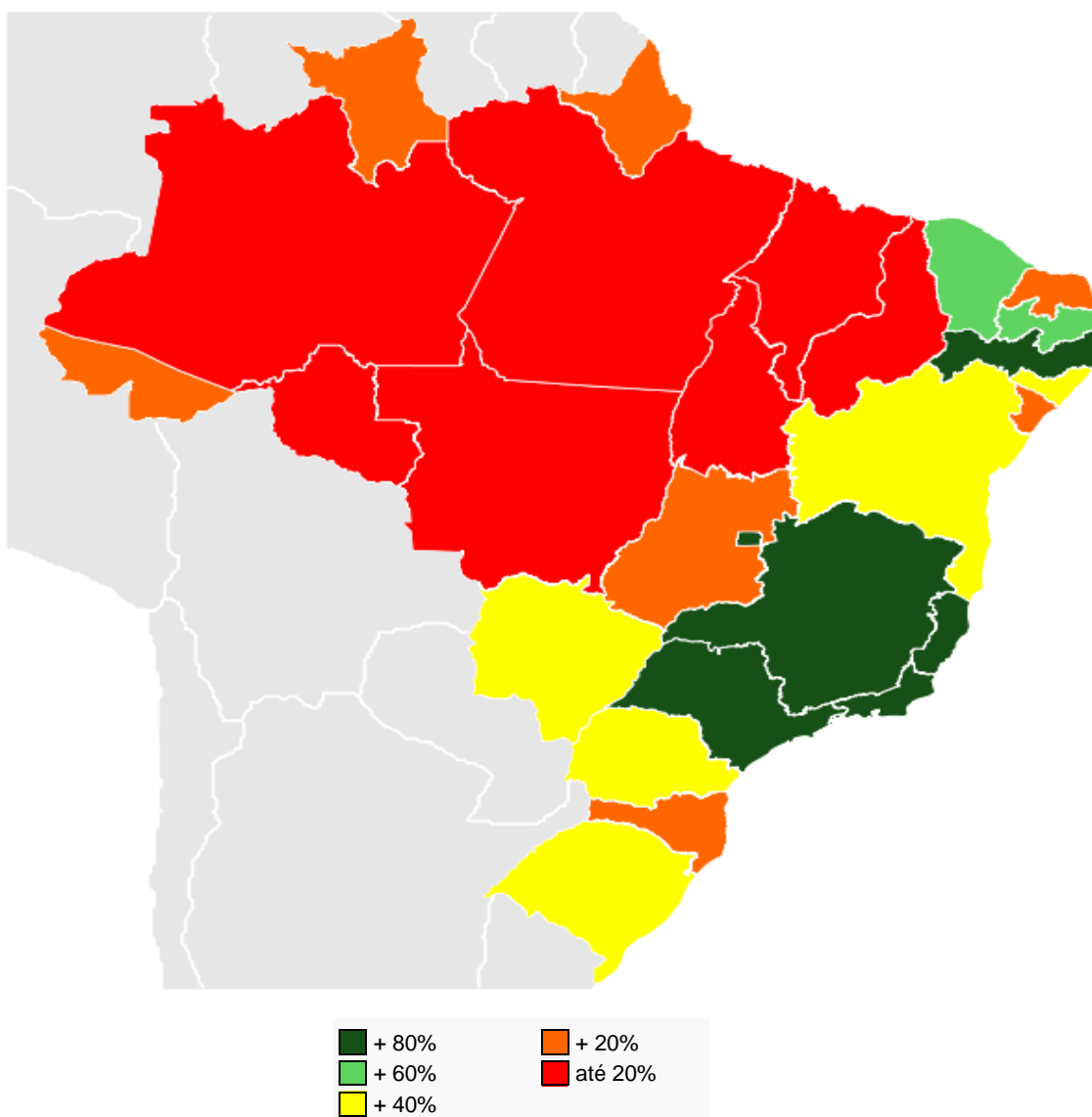


Figura 1. Porcentagens de municípios, por Estado brasileiro, com acesso à rede de esgoto sanitário (IBGE, 2010).

Conforme mencionado, a ocupação da periferia por famílias de baixa renda em regiões de mananciais acarretam problemas graves de esgotamento sanitário, pois poluem os corpos de água, trazendo riscos ao abastecimento e à saúde da população.

Essas periferias carecem de uma infraestrutura básica de saúde, direito inerente a todo indivíduo em um estado democrático representativo.

O FUTURO

O aumento da produção industrial e da população, que desrespeitam o ciclo natural da água, acaba tornando-a imprópria para o consumo.

Com a explosão demográfica humana e levando em conta o contexto do uso da água até hoje, nos próximos 50 anos, 45% da população mundial sofrerá com altos níveis de stress hídrico. Os países em desenvolvimento serão mais afetados, pois quase todo crescimento populacional previsto ocorrerá nessas regiões (ONU-BR, 2010).

Na visão clássica de economia os recursos naturais eram tratados como finitos e se tinha uma preocupação com a fome e com o desaparecimento de toda base primária da Terra. Em 1970, Norman Borlaug recebeu o Prêmio Nobel da Paz, pelos resultados da aplicação prática das suas pesquisas. O seu trabalho conseguiu duplicar a produção de trigo do Paquistão e da Índia em apenas 5 anos. Logo após surgiu a escola neoclássica, que levava em conta a Revolução Verde, nela a capacidade de produção era ilimitada e não se considerava nenhuma restrição para a exploração do meio ambiente (BARROS, 2005).

A partir do pensamento neoclássico, a água tornou-se um bem comum sem qualquer restrição ao uso, porém, com toda a demanda pelo “combustível” da vida, cogita-se a *petrolinização* da água, que consiste em torná-la um bem econômico, e seu valor seria determinado pelo mercado financeiro e sua propriedade seria dada a quem investe na distribuição, captação, proteção e reciclagem (BARROS, 2005).

A exploração do planeta hoje é mais intensa do que a sua capacidade de renovação: o que a Terra consegue renovar em um ano é explorado em alguns

meses pelo ser humano e, assim, ela “trabalha no vermelho”. O dia do ano que isso ocorre é denominado de *overshoot day*, e a cada ano isso acontece mais cedo: em 2012 o *overshoot day* foi no dia 21 de agosto e, em 2013, se deu no dia 20 de agosto, ou seja, a renovação dos recursos da Terra foi superada um dia antes em relação ao ano anterior (MATTOON, 2013).

Devemos cerca de 33 trilhões de dólares todo ano para o planeta, se levarmos em consideração o preço das *commodities* no mercado (BARROS, 2005).

No Brasil ainda há água doce em quantidade, porém, o crescimento das cidades causado pela explosão demográfica e a degradação da qualidade da água, além do lançamento de esgoto não tratado nos rios, córregos e orla marítima brasileiros, configuram-se numa grande e alarmante ameaça à saúde pública (SEIXAS [s.d.], 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema de escassez da água é algo dialético em um planeta que possui 71% da sua superfície coberta por esse bem. Isso se dá por vários fatores que ocorrem por meio da falta de capacidade do ser humano em pensar um pouco no futuro.

Os fatores do aumento do stress hídrico em todas as regiões da Terra são a má distribuição da água e o seu desperdício – por exemplo, a agricultura brasileira desperdiça 40% do volume utilizado – e a ONU (2010) já atestou e comprovou existir a quantidade de água suficiente para atender, de forma adequada, a toda a população mundial.

A comercialização da água não resolverá o problema de escassez, o manejo é que deve ser modificado. Nosso modelo de consumo também terá que ser pensado e discutido. A fim de que a água não se torne ponto de discórdia entre os Estados no século 21, teremos que mudar a nossa organização social.

Petrolinizar a água é algo que fere o campo ético em relação aos direitos humanos, pois todos têm o direito do livre acesso à água potável para atender às suas necessidades. O que devemos fazer é entender e agir no sentido de que, por não ser inesgotável, a utilização da água deve ser bem planejada.

REFERÊNCIAS

BARROS, Fernanda. *Água: escassez, valoração e perspectivas para o Brasil*. Belém, 2005. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/162.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2013.

ETE - Estação de Tratamento de Esgotos de Goiânia-GO “Dr. Hélio Seixo de Brito”. [s.d.] Disponível em: <http://www.saneago.com.br/site/?id=esgoto6&tit=esgoto#> . Acesso em: 28 set. 2013.

GRASSI, Marco Tadeu. As águas do planeta Terra. *Cadernos temáticos de química nova na escola*. Ed. especial. São Paulo, maio de 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf> . Acesso em: 19 ago. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Anexo: *Lista de unidades federativas do Brasil por acesso à rede de esgoto*. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista de unidades federativas do Brasil por acesso %C3%A0 rede de esgoto](http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista_de_unidades_federativas_do_Brasil_por_acesso_%C3%A0_rede_de_esgoto) . Acesso em: 30 out. 2013.

LEXTEC. *Stress hídrico – definição*. [s.d.] Disponível em: http://www.instituto-camoes.pt/lextec/por/domain_1/text/20702.html . Acesso em: 07 nov. 2013.

MATTOON, Scott. *In 8 months, humanity exhausts Earth's budget for the year*. 2013. Disponível em: http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/gfn/page/earth_overshoot_day . Acesso em: 28 set. 2013.

MORAES, Danielle; JORDÃO, Berenice. *Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana*. Corumbá, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10502.pdf> . Acesso em: 18 set. 2013.

ONU – Organização das Nações Unidas. Declaração universal dos direitos da água. 1992. In: ONU-BR. *Nações Unidas no Brasil. A ONU e a água*. 2010. Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-em-acao/a-onu-e-a-agua/> . Acesso em: 04 nov. 2013.

ONU-BR. *Nações Unidas no Brasil. A ONU e a água*. 2010. Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-em-acao/a-onu-e-a-agua/> . Acesso em: 12 nov. 2013.

REANI, Regina; SEGALLA, Renata. *A situação do esgotamento sanitário na ocupação periférica de baixa renda em áreas de mananciais: consequências ambientais no meio urbano*. Brasília, 2006.

REBOUÇAS, Aldo. *Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez - Análise de dados*. Salvador, 2003. Disponível em: http://www.icb.ufmg.br/labs/benthos/index_arquivos/pdf_pagina/Minicurso/pag_341.pdf . Acesso em: 20 set. 2013.

SEIXAS, Wander. *Desperdício de água constitui agressão*. Disponível em: <http://www.emater.go.gov.br/w/6858> . Acesso em: 31 out. 2013.