



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
**NOVOS
DESAFIOS**

A SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA HÍDRICA NO ESTADO DE GOIÁS

Michelle, HONÓRIO¹; Isabella, COSTA²; Liliâne, CARVALHO³; Nolan, BEZERRA⁴; Paulo, SCALIZE⁵

¹Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás – Brasil, honorio.michelle@gmail.com, +55 (62) 3209-6257.

²Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás – Brasil, isabellaalmeida costa@hotmail.com, +55 (62) 3209-6257.

³Mestra em Engenharia Ambiental, Pesquisadora na Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás – Brasil, liliane_ccarvalho@hotmail.com, +55 (62) 3209-6257.

⁴Docente de Engenharia Ambiental e Sanitária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, Goiás – Brasil, nolanbezerra@gmail.com, +55 (62) 3227-2870.

⁵Professor associado na Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - Goiás – Brasil, pscalize.ufg@gmail.com, +55 (62) 3209-6257.

Resumo

O desenvolvimento do Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB) em 2013 estabeleceu diretrizes em âmbito Estadual e Municipal, abordando todos os aspectos do saneamento, dentre eles o abastecimento de água. Este abastecimento de água no Estado de Goiás está sendo avaliado inserido no Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB). Para isto a Agência Nacional de Águas (ANA) disponibiliza algumas informações mais recentes, do ano de 2015, sobre os municípios do Estado de Goiás que, dentre elas, incluem a demanda e a situação dos principais mananciais utilizados para abastecimento público. A partir destas informações é possível analisar, e identificar os municípios que tem um manancial incompatível com a realidade de demanda populacional, uma vez que, necessitam de novas fontes ou requerem ampliação do sistema existente. De acordo com a análise se pôde observar que 41,7% dos municípios estão com situação desfavorável, necessitando ampliação do sistema, ou de novo manancial e 58,3% deles satisfatório. Dos satisfatórios, 70% demandam de águas superficiais, sendo que para as projeções de ampliação e para novos mananciais este total chega a 90%, podendo ser então as águas subterrâneas tratadas como complemento às necessidades. O afloramento e mitigação destes dados auxiliam na elaboração dos planos de saneamento básico considerando as particularidades de cada região para propor programas, projetos e ações compatíveis com a veracidade dos fatos encontrados e assim auxiliar na universalização do saneamento básico.

Palavras-chave: abastecimento de água, ANA, plano, saneamento, escassez hídrica.

Tema: Gestão de recursos hídricos e bacias hidrográficas.



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
**NOVOS
DESAFIOS**

1. INTRODUÇÃO

A Lei nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), a qual tem como principal objetivo, no Artigo 1º, inciso I “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”, por meio de diretrizes que envolvam a gestão dos recursos hídricos, em questões de qualidade, quantidade, integração entre a união, estado e município, bem como a adequação da gestão com as diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais, culturais das diversas regiões do Brasil (BRASIL, 1997). Assim, a responsabilidade pela gestão dos recursos hídricos começou a ser pautada, sob aspectos econômicos, ambientais e sociais, por meio de instrumentos instituídos na PNRH, como os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos d’água em classes específicas e a outorga dos direitos dos usos dos recursos hídricos.

Dez anos após a criação da PNRH, o Brasil teve mais um grande avanço ligado ao setor de saneamento, em janeiro de 2007 foi sancionada a Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007) a qual institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estabelecendo diretrizes nacionais para o saneamento, sendo um de seus princípios fundamentais a universalização de acesso, garantindo além de abastecimento de água, serviços de esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais como estrutura mínima comuns para todos os cidadãos (BRASIL, 2007). Com a finalidade de garantir esses serviços, essa política institui como instrumento os Planos de Saneamento Básico (PSB), os quais têm como objetivo diagnosticar a situação do saneamento, levando em consideração os quatro eixos do saneamento, para posteriormente propor as metas de longo prazo objetivando alcançar o princípio da universalização por meio da proposição de programas, projetos e ações. Funasa (2015) saneamento ambiental é um conjunto de ações que tem por objetivo alcançar a Salubridade Ambiental por meio de mecanismos adequados para melhorar a qualidade de vida urbana e rural, tais como: abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária dos resíduos, drenagem urbana, controle de doenças e promoção da disciplina sanitária de uso do solo.

Os PSB devem ser elaborados nas esferas Nacional, Estadual e Municipal, sempre em concordância com os planos de bacias hidrográficas. A nível Nacional, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) foi criado em 2013 sob a coordenação do Ministério das Cidades em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, onde prevê investimentos, diretrizes, ações e metas para 20 anos de implantação, considerando a realidade atual e as possibilidades de recursos (BRASIL, 2013). Segundo os estudos de Pereira e Heller (2015) o PLANSAB foi construído e pensado levando em consideração estratégias de planejamento quanto aos princípios e métodos, esta base foi principalmente da Prospectiva Estratégica, que consiste no planejamento através de cenários. A seleção das metodologias se trata exclusivamente para o planejamento previsto na Lei do Saneamento que, possuem como parceiros atuantes setores como: o do poder público, os prestadores de serviços, a sociedade civil, os servidores e outras organizações inseridas na sociedade. Na esfera estadual poucos foram os estados brasileiros que já desenvolveram seus planos. O estado de Goiás está em fase de elaboração do seu Plano em concomitância com a elaboração dos planos municipais de saneamento básico, financiados pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (LEÃO, PAZ e CIBIM, 2016).



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
**NOVOS
DESAFIOS**

Todas essas ações visam a manutenção do uso racional dos recursos hídricos uma vez que, além de serem esgotáveis e vulneráveis, o aumento da disputa pelo uso da água torna a situação mais delicada. Tanto por fragilidades na gestão (falta de transparência de informações, fragilidade institucional, problemas com fiscalização), mas também pela diminuição da disponibilidade hídrica provocada pela combinação de efeitos climáticos, aumento populacional e da demanda por alimento e bens de consumo e, ainda, pela poluição das águas, causada pela ausência ou ineficiência dos serviços de saneamento (LEÃO, PAZ e CIBIM, 2016). Com isso, é imprescindível realizar o correto manejo integrado dos recursos hídricos com a finalidade de evitar conflitos e garantir o abastecimento de água em qualidade e quantidade para a sociedade presente e futura.

De acordo com a Lei 14.939, de setembro de 2004 (GOIAS, 2004), que regulamenta a prestação de serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do estado de Goiás, instituiu que a responsabilidade pela prestação de serviços deve ser do titular mas pode acontecer direta ou indiretamente por meio de empresas de cunho privativo, por administração pública direta, ou por sociedade de economia mista. Sendo que a Companhia de Saneamento de Goiás S. A. (SANEAGO), é uma sociedade de economia mista (GOIAS, 1967), responsável pelo abastecimento de água em 225 municípios, não atuando em 21 municípios restantes, onde a administração é pública direta. Segundo Arruda et al. (2016), nas entidades de direito público, os serviços municipais são operados por entidade da administração direta centralizada (secretaria, departamento ou outra entidade municipal) ou por entidade também da administração direta, mas descentralizada, organizada na modalidade de autarquia.

Ao analisar os dados da Agência Nacional de Águas (ANA) observa-se que os mananciais utilizados para o abastecimento da população no estado de Goiás, se dão por águas superficiais e subterrâneas. Em alguns municípios é possível encontrar as duas formas de abastecimento para se obter o atendimento satisfatório da sociedade. Além de apresentarem fundamentais para o abastecimento público do Brasil (ANA, 2010), as águas subterrâneas, também são consideradas a solução para amenizar a atual crise hídrica do país, conforme afirma Villar (2016). Porém algumas características como qualidade da água, sob o ponto de vista sanitário, e vazão suficiente para atender a demanda de água no período do projeto, são primordiais para escolha do manancial subterrâneo ou superficial (TSUTIYA, 2006). Neste sentido, a demanda populacional nestes casos é fator extremamente importante, bem como o crescimento urbano, nos estudos para a ampliação e novos recursos hídricos para a exploração. Dos 246 municípios do estado de Goiás, 6 não informaram à ANA os dados sobre os mananciais utilizados para o abastecimento público.

As constantes crises hídricas enfrentadas pelos municípios do estado de Goiás, tendo como base as constantes divulgações em mídia de investimentos do governo estadual, fomentam o alerta sobre a importância a ser dada ao abastecimento de água, e aos serviços prestados a população, tornando-se um eixo essencial para a avaliação e diagnóstico dentro do plano.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi de identificar as regiões onde há a deficiência no abastecimento público de água no estado de Goiás, como base a situação de disponibilidade hídrica nos mananciais superficiais empregados para captação de água em cada município.



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
**NOVOS
DESAFIOS**

2. METODOLOGIA

A área de estudo deste trabalho engloba todo o estado de Goiás, que faz parte da região Centro-Oeste do país, com uma área de aproximadamente 340.106 km² levantados de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

Os dados para a análise da situação hídrica foram obtidos no Atlas Brasil Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), mediante a consulta dos “dados completos” por município do estado de Goiás, no critério de busca “Avaliação Oferta/Demanda”. No caso da população e demanda são fornecidos três cenários 2010, 2015 e 2025, dos quais se adotou a projeção de 2015. Neste atlas adquire-se noções completas da situação em que os municípios se encontram, abordando as principais vertentes populacionais e hídricas do município, com enfoque na análise de oferta, demanda e as soluções propostas para o abastecimento de água. Nesse estudo, dos 246 municípios goianos, 6 deixaram de fornecer informações, por tanto, apenas foram consideradas informações dos 240 municípios restantes.

A quantificação foi obtida a partir de estudos de projeções demográficas e estimativa de demanda; coleta e análise de dados relacionados com os mananciais e unidades do sistema de produção de água, levando em consideração a tipologia das fontes hídricas; análise e desenvolvimento de estudos hidrológicos e hidrogeológicos detalhados para definição de disponibilidade hídrica; e consolidação do quadro atual da oferta de água em todas as sedes municipais.

A partir dessas informações foi traçado o cenário atual do eixo água apontando suas principais fragilidades, tanto quanto aos mananciais utilizados para abastecimento bem como as expectativas de atendimento do abastecimento de demandas futuras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Estatística (IBGE, 2009) o estado de Goiás apresentou um grande crescimento demográfico. No período de 1991 a 2010, a população aumentou em mais de 50%. Sabe-se que esse crescimento influencia diretamente no consumo, corroborando com De Paula et al. (2012), que relataram que a disponibilidade hídrica e o uso da água na bacia hidrográfica do ribeirão Pari/Samambaia, localizada no município de Catalão-Goiás, foi influenciado pelo crescimento populacional, uma vez que está diretamente relacionado a uma maior demanda pela água.

De acordo com a ANA (2010), a partir dos dados analisados, 223 de 246 municípios, têm o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) operado pela Companhia de Saneamento de Goiás (SANEAGO) e apenas 9% são operados por outras entidades, incluindo as próprias prefeituras e sistemas independentes. Do total de municípios do estado de Goiás, 240 municípios forneceram informações, sendo 217 municípios operados pela SANEAGO e 23 dos demais sistemas.

Considerando os 240 municípios, 58,3% dos mananciais operados pelos SAA's se encontram com um nível satisfatório de operação, sendo que os demais necessitam de ampliação do sistema ou de um novo manancial, e representam, respectivamente, 31,3% e 10,4% do restante dos municípios analisados, conforme mostra a Figura 1. Em se tratando somente dos 217 operados pela SANEAGO, o sistema de oferta e demanda satisfatório está presente em apenas 59,0%, enquanto que em 31,8% dos municípios há a necessidade de ampliação do sistema de captação e 9,2% requerem um novo manancial (Figura 1).

Analisando os 23 municípios restantes que possuem sistemas operados pelas prefeituras e sistemas independentes, 52,2% deles possuem um sistema satisfatório, 26,1% requerem ampliação do sistema e 21,7% necessitam de um novo manancial (Figura 1).

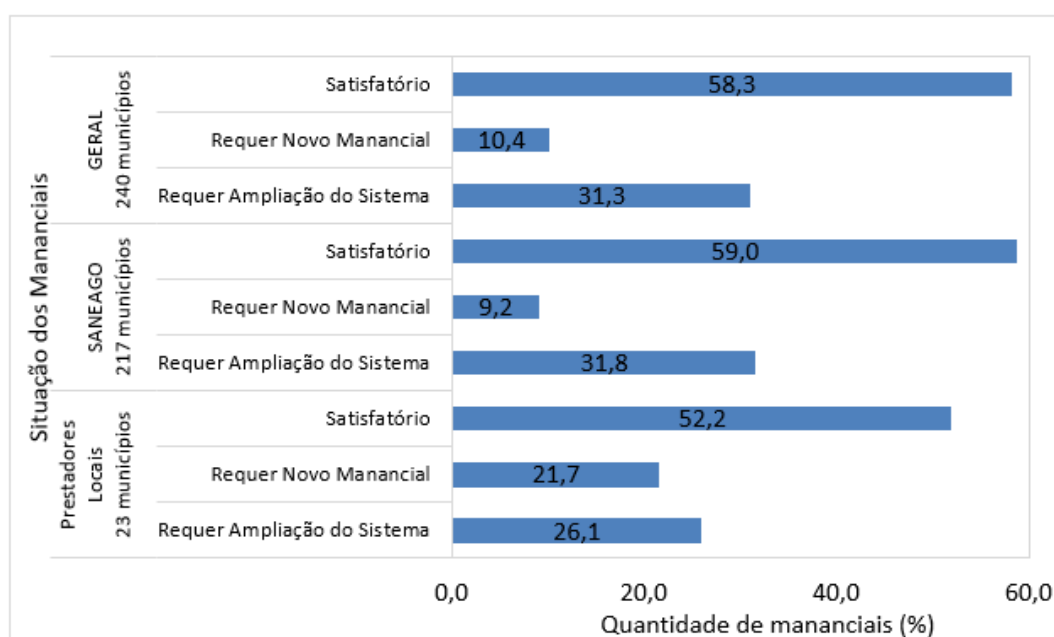


Figura 1. Panorama geral, no ano de 2015, da situação dos mananciais de abastecimento do estado Goiás, bem como separados para os sistemas operados pela SANEAGO e pela Administração Pública Direta (Descentralizada ou Centralizada), chamados de prestadores locais.

Conforme apresentado na Figura 2, considerando o cenário para os 240 municípios, dos mananciais satisfatórios 71,4% deles utilizam como forma de abastecimento as águas superficiais e 28,6% por poços subterrâneos. Em relação aos sistemas que necessitam da ampliação da captação, os projetos futuros previstos para a captação de água, tratam que em 76,0% dos municípios esta supressão deve ser feita por meio de águas superficiais e 24,0% de poços subterrâneos. Quanto a adoção de um novo manancial aproximadamente 92,0% dos municípios deve realizar a captação por meio das águas superficiais, restando apenas 8,0% para perfuração de poços.

Dos municípios operados pela SANEAGO e com níveis satisfatórios, 72,7% originam-se de águas superficiais enquanto que o restante (27,3%), são de águas subterrâneas. Quanto aos novos mananciais, 90,0%, se referem a fontes superficiais, enquanto que apenas 10,0% resulta das subterrâneas. Para as ampliações a serem realizadas a proporção de águas superficiais também se comporta semelhante às análises acima, sendo elas 75,4% e as demais 24,6% são de poços subterrâneos (Figura 2).

Daqueles operados por prestadores locais e que possuem níveis satisfatórios, apenas 33,3% correspondem a fontes subterrâneas. Os outros 66,7% dos municípios do estado são abastecidos por águas superficiais. Quanto aos novos mananciais previstos 100% das novas fontes são de águas superficiais. As ampliações dos sistemas contam também com o maior percentual oriundos das águas superficiais, 83,3%, enquanto que o restante, 16,7%, são subterrâneas, conforme apresentado no Figura 2.

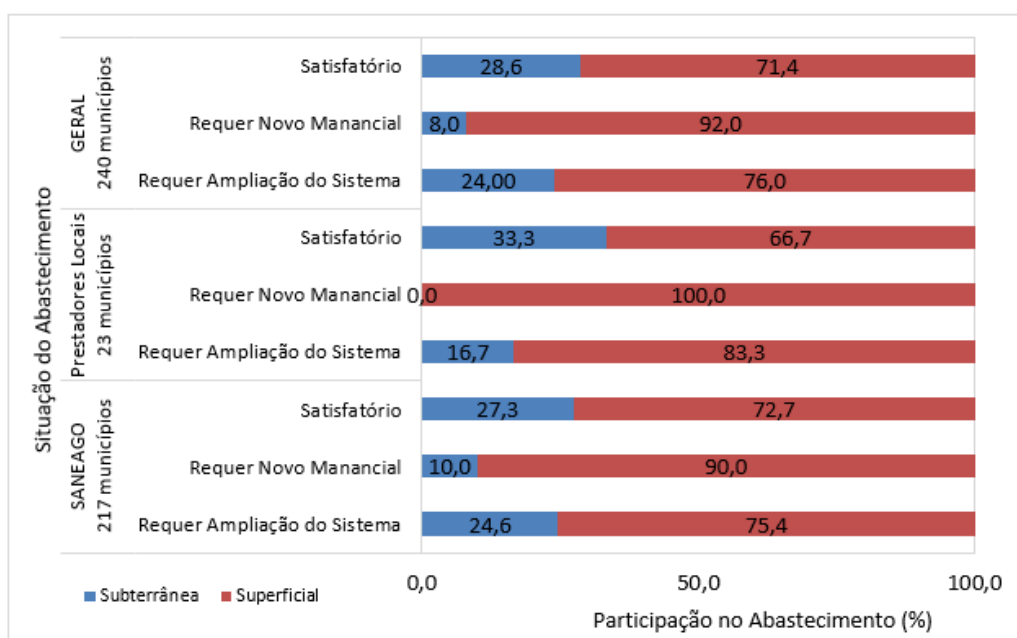


Figura 2. Situação geral no ano de 2015 dos mananciais superficiais e subterrâneos no estado de Goiás, bem como separados para os sistemas operados pela SANEAGO e pela Administração Pública Direta (Descentralizada ou Centralizada), chamados de prestadores locais.

Estudos apontados por Melo (2014) mostram que os elevados níveis de degradação das águas superficiais, encontrados pelas companhias de saneamento fazem com que, seja analisada a exploração de águas subterrâneas por oferecer inicialmente qualidade natural superior à encontrada nas superficiais. Neste sentido, a ANA (2010) propôs como solução primordial para a garantia hídrica futura da Região Metropolitana de Goiânia a proteção dos principais mananciais que abastecem a capital do Estado, tais como: necessidade de evitar o comprometimento da qualidade das águas por poluição urbana no rio Meia Ponte e no ribeirão João Leite, em função da construção da barragem, ter cuidados especiais relacionados ao controle das fontes poluidoras e ações de gestão para a compatibilização dos usos múltiplos no reservatório.



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
**NOVOS
DESAFIOS**

Foi possível identificar que no estado de Goiás, 41,7% dos municípios possuem mananciais de captação que não suprem a demanda necessária, portanto, a população destes municípios está com deficiência quanto ao serviço de captação. Pode-se observar a partir da porcentagem encontrada que há discordância entre o fundamento teórico e a realidade vivida pelos habitantes, pois o direito aos serviços de saneamento fundamentais previstos pela Lei n.º 11.445/2007.

De acordo com os dados apresentados pela ANA, serão necessários investir aproximadamente 2,5 bilhões de reais (757 milhões de dólares) entre os anos de 2015 e 2025 para alcançar um nível de operação satisfatório em 100% dos municípios goianos, isto inclui todas as classes de prestação de serviço.

É possível notar, no entanto, que os diversos efeitos antrópicos podem fazer com que a demanda por águas subterrâneas aumente. De acordo com análises de Rebouças (2002), em um panorama geral do Brasil, cerca de 50% dos habitantes já utilizam mananciais de água subterrâneas segundo as projeções do IBGE (2000). Elas já fazem parte da realidade da maioria dos municípios e também já são consideradas em futuras projeções, apresentando-se cada vez mais como parte da solução para o déficit hídrico, especialmente diante da necessidade de ampliação da disponibilidade e da variabilidade das condições climáticas (VILLAR, 2016). Em um patamar geral das demandas quanto a ampliação do sistema e aos novos mananciais, pouco mais de 20% necessitam de exploração destas águas, que por sua vez, podem se encontrar em profundidades cada vez maiores devido às interferências no ciclo hidrológico e nas condições climatológicas, ocasionando possíveis aumentos nos custos de implantação. No entanto, conforme afirma Villar (2016), a falta de governança e o uso irregular dessas água representam uma ameaça para a segurança hídrica do abastecimento público, podendo colocar em riscos avanços do país na universalização do acesso à água potável.

Muito além do tipo de prestadoras de serviços e no investimento a ser feito em futuras projeções, é necessário que cada município se atente para a preservação e manutenção das condições dos mananciais que já estão sendo utilizados, para que o futuro do abastecimento dos habitantes não fique comprometida (ANA, 2010).

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que dentre os mananciais utilizados para captação da água para abastecimento público no estado de Goiás, 41,7% encontram-se com o uso ineficiente, ou seja, requer ampliação ou um novo manancial. O planejamento ambiental, e a manutenção dos recursos hídricos utilizados na prestação de serviços, fazem parte dos grandes desafios e dos muitos problemas relacionados ao abastecimento de água, cabendo às esferas estaduais e municipais, analisar as melhores soluções para tomar decisões mais acertadas.



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
**NOVOS
DESAFIOS**

No estado de Goiás a demanda por mananciais de água superficial é maior do que os mananciais subterrâneos 75% e 25% respectivamente. Sob responsabilidade da SANEAGO, a participação dos mananciais superficiais é de 75%, enquanto que os subterrâneos de 25%. O mesmo foi verificado para os mananciais sob controle dos prestadores de serviço local, sendo o percentual das fontes superficiais de 78% e subterrâneas de 22%. No entanto, há um acréscimo na demanda por águas subterrâneas, que por sua vez, se encontram em profundidades cada vez mais elevadas devido às interferências no ciclo hidrológico e nas condições climatológicas, ocasionando possíveis aumentos nos custos de implantação.

Para que o abastecimento de água da população não fique comprometida faz-se necessária a preservação e manutenção das condições dos mananciais que já estão sendo utilizados, além de investimentos a serem realizados em futuras projeções pelos prestadores de serviço local e regional. Já para que as metas em relação ao déficit de abastecimento de água, estabelecidas no PLANSAB sejam alcançadas, faz-se necessário promover um choque de gestão nas companhias de saneamento com foco na operação eficiente e de qualidade na prestação de serviços do setor, bem como na realização de investimentos e ampliação dos mananciais de abastecimento de água para consumo humano. Dessa forma, os municípios deverão elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e implantar marcos regulatórios para o setor de saneamento.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço à da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos do Estado de Goiás, pelo financiamento da presente pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas Brasil. **Abastecimento Urbano de Água**, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=12>>. Acesso em: Dezembro 2017.

ARRUDA, P. N. LIMA, A. S. C. SCALIZE, P. S. Gestão dos serviços públicos de água e esgoto operados por municípios em Goiás, GO, Brasil. **Ambiente & Água** – An Interdisciplinary Journal of Applied Science, vol. 11, n. 2, p. 362 – 376, Jun. 2016.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Institui as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico no Brasil. Brasília: Diário Oficial da União, 08/01/2007.



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
**NOVOS
DESAFIOS**

BRASIL. Ministério Das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília, 2013.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Cidades Sustentáveis - Mananciais. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>> Acesso em: 03/10/17

DE PAULA, H. M; et al. Disponibilidade hídrica e o uso da água na Bacia Hidrográfica do ribeirão Pari/Samambaia. REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 28 – 35, abr. 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. Manual de Saneamento. 4ª ed. Brasília: [s.n.], 2015.

GOIÁS. LEI Nº 6.680, de 13 DE SETEMBRO DE 1967. Autoriza a criação de uma sociedade de economia mista, sob a denominação de Saneamento de Goiás S.A., e dá outras providências.

IBGE. Censos demográficos e contagens populacionais. Disponível em: 10 nov. 2011.

LEÃO, R. S.; PAZ, M. G. A.; CIBIM, J. C. A outra face da crise: a importância do setor do saneamento no contexto da escassez hídrica. **Acesso Livre**, São Paulo, p. 88-105, jan/jun 2016.

MELO, N. Z. R. Considerações Hidroquímicas da Água de Poços que exploram o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) na região de Londrina-PR. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, p. 64, 2014.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 20, p. 395-404, jul/set 2015.

REBOUÇAS, A. C. A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. **Águas Subterrâneas**, v. 16, p. 1-13, maio 2002.

TSUTUYIA, M. T. Abastecimento de água. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 3ª ed. 643 p. 2006.

VILLAR, C. P. As águas subterrâneas e o direito à água em um contexto de crise. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XIX, n. 1, p. 83-102. 2016.