

## **ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE UMA FONTE DE ÁGUA NATURAL E OS POTENCIAIS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRRO VILA SÃO PAULO, CONTAGEM-MG**

Ari Junio de Oliveira Costa<sup>1</sup>

Blendo Henrique da Silva<sup>2</sup>

Marileuza Pereira de Souza<sup>3</sup>

Mislene de Jesus Coutinho<sup>4</sup>

Thaís Maria Rodrigues<sup>5</sup>

Luiz Carlos da Cruz (prof. orientador)<sup>6</sup>

### *Resumo*

Frente ao risco de contaminação em coleções hídricas e tendo em vista a possível influência do meio antrópico, decidiu-se com a realização desse trabalho, avaliar uma nascente situada em meio urbano, localizada no Bairro Vila São Paulo, no município de Contagem-MG. Justifica-se a importância socioambiental uma vez que o objeto de estudo está inserido em uma área densamente urbanizada (e a mesma encontrar-se desprotegida), na qual a comunidade local possui acesso livre e faz uso de sua água in natura para consumo. A área específica caracteriza-se pela forte presença residencial e exposta a potenciais processos de contaminação por possíveis vazamentos do sistema de esgoto e influenciada por aspectos físico-químicos de ordem geológica da região. Apesar da gama de potenciais fontes de contaminação, a água apresenta-se como classificação 2 do uso da água doce conforme Resolução CONAMA 357/2005, mesmo estando em situação de risco de contágio.

**Palavras-chave:** *Escherichia coli*; Fonte natural; Coliformes fecais; Coliformes totais.

## **INTRODUÇÃO**

A água é um elemento natural indispensável à todas as espécies, essencial para sustentar a vida, e um suprimento satisfatório (adequado, seguro e acessível) que deve estar disponível para todos. Melhorar o acesso à água potável pode resultar em benefícios tangíveis para a saúde (OMS, 2011), mas, no entanto, a contaminação de fontes hídricas por esgoto, bem como por outros fatores da atividade antrópica, ainda é um grande problema.

Em termos de legislação sobre águas, o Brasil vem produzindo ações conjuntas na forma de normas jurídicas a fim de consolidar a eficiência nas operações de gerenciamento de seus recursos hídricos e dentre tais, destaca-se a criação de leis como a nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981) que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e trata das atribuições do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que constitui o principal órgão de referência para a classificação das águas no território nacional. Seu



instrumento efetivo é a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005 que traz os parâmetros que indicam uma água como própria ou não para uso, além da classificação conforme a finalidade a qual se destina. Em 1.997 foi criada a denominada “Lei das Águas”, sob a lei nº 9.433 (Brasil, 1977) e o espectro dessa lei corresponde ao chamado “conceito de gestão integrada dos recursos hídricos como paradigma de gestão da água”, segundo qual quase todos os países já adotaram uma “legislação das águas” dentro da disciplina de Direito Ambiental. (COSTA, 2012). A Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000 (Brasil, 2000) cria a Agência Nacional de Águas (ANA) que é a entidade federal de implementação da Política nacional de recursos hídricos e por fim, recentemente, a lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020) que em sua essência atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a lei 9.433 ampliando as atribuições da ANA tornando-a mais autônoma para fins de captar recursos para a realização de obras de saneamento básico.

Segundo o CONAMA os padrões vigentes que substanciam os outros indicadores da qualidade da água se referem aos aspectos físico-químicos e microbiológicos, e seus valores-limites permissíveis na água (CONAMA, 2005). Dentre os parâmetros qualitativos da água que são observados num processo de averiguação de potabilidade estão temperatura da água, oxigênio dissolvido na água, pH, alcalinidade, cor, turbidez, sólidos totais, dureza da água (CaCO<sub>3</sub>), presença de micro poluentes (em maior destaque metais pesados que conferem à água características de toxicidade) e testes presuntivo e confirmativo de coliformes totais e termotolerantes.

Um dos aspectos a serem levados em consideração referente ao acesso à água, trata-se de nascentes em áreas urbanas devido ao fato de serem passíveis de contaminação por efluentes sendo que a vulnerabilidade ambiental pode ser determinada por meio de uma análise ecológica da paisagem e da caracterização do uso e ocupação do solo. Desse modo, considerando essas nascentes como parte do meio natural, é importante analisar o recurso hídrico conjuntamente à paisagem, permitindo assim fazer um mapeamento de riscos mais direcionado. (NÉRI, 2015 e DAMAME, 2016).

Frente ao risco de contaminação em coleções hídricas e tendo em vista a influência do meio antrópico, decidiu-se, para realização desse trabalho, avaliar uma nascente em meio urbano, localizada na rua Senador Lúcio Bitencourt, bairro Vila São Paulo, no

município de Contagem-MG, justificando-se por sua importância socioambiental, uma vez que o local de estudo está inserido em uma área densamente urbanizada e pelo fato da mesma encontrar-se desprotegida, a comunidade local possui acesso livre e faz uso de sua água in natura. Portanto, a proposta do estudo é investigar se há indícios de contaminação por possíveis vazamentos do sistema de esgoto através de análise de contaminação por bactérias do grupo coliformes e realizar a caracterização no que se refere à temperatura da água, gás carbônico livre em água, alcalinidade, pH, dureza e identificação de poluentes, que podem estar associada à contaminação do lençol freático.

## METODOLOGIA

Para o alcance dos dados foram coletadas quatro amostras da água, as quais serviram como base para as análises. Os ensaios foram repetidos em quintuplicata, com a finalidade de obter uma análise quantitativa. As amostras foram coletadas entre os meses de agosto e novembro de 2019, sendo agosto e setembro considerado período seco e outubro e novembro considerados período chuvoso. A coleta, armazenamento e o acondicionamento das amostras, assim como as análises; foram realizados conforme métodos especificados em “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (BAIRD 1999).

Para avaliação da qualidade da água, determinaram-se as variáveis físico-química, cor, pH, turbidez (Turb.), alcalinidade (Alc.), dureza total (D. total), gás carbônico livre em água (CO<sub>2</sub> livre) e os testes de coliformes fecais e totais.

O pH da água foi determinado através do uso de fitas de teste de pH e a temperatura foi medida no local através da leitura direta em termômetro de mercúrio com escala interna. A cor e a turbidez foram analisadas visualmente. A alcalinidade e a dureza em cálcio, foram obtidas por titulação com ácido sulfúrico 0,02N e o valor da taxa de carbono livre foi obtido através de titulação com NaOH 0,02N.

Inicialmente o gás carbônico (4.1 Gás Carbônico Livre Em Água) foi medido através do uso de fenolftaleína observando a mudança na coloração da água da seguinte forma:

- 1) Foram adicionadas 100 mL da amostra em um Erlenmeyer, sem agitar;
- 2) Inseriu-se dez gotas de fenolftaleína;
- 3) Titulou-se com a solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,02N, com posterior



gotejamento até a mudança de coloração;

4) Ao final anotou-se os volumes de NaOH gasto, e repetiu-se o processo em quintuplicada, ou seja, realizou-se o processo cinco vezes.

**Cálculo:  $V \times 10 \times Fc = \text{mg/L de CO}_2\text{livre}$ .**

Para avaliar a alcalinidade:

- 1) Foram adicionados 50 mL da amostra de água em um Erlenmeyer;
- 2) Acrescentou-se 3 gotas da solução indicadora (o verde de bromocresol/vermelho de Metila);
- 3) Titulou-se com a solução de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 0,02N até notar a mudança de coloração;
- 4) Anotou-se o volume de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gasto em mL.

**Cálculo: Alcalinidade total em mg/L de  $\text{CaCO}_3 = V \times 20$**

Para determinar a dureza (4.3 Determinação Da Dureza Da Água):

- 1) Foi medido 25mL da amostra e transferido para um Erlenmeyer de 250mL;
- 2) Em seguida adicionou-se 1mL de solução de Buffer e homogeneizou-se;
- 3) Após esse processo, adicionou-se o indicador Negro Eriocromo T e homogeneizou-se então até atingir a coloração lilás;
- 4) Por fim, titulou-se com EDTA a 0,002 mol/L até a mudança da coloração;
- 5) Anotou-se o volume gasto de EDTA na titulação(mL).

Cálculo:  $(\text{CaCO}_3 \text{ mg/l}) = \text{Volume (EDTA) gasto (mL)} \times \text{Concentração de EDTA (mol/L)} \times 100.000/\text{Volume da amostra (mL)}$ .

Por fim, foi realizado o teste presuntivo e o confirmativo para avaliar presença de microrganismos termotolerantes. Os testes de coliformes fecais ou presuntivo e o termo tolerantes ou confirmativo (4.4 Análise De Coliformes Totais), avaliam a presença do grupo coliforme como nos permite a identificação dos coliformes fecais.

Para a metodologia do teste presuntivo:

Utilizou-se 15 tubos de ensaio distribuídos de 5 em 5 dentro da grade;

- 1) Contendo caldo lactosado simples e caldo lactosado duplo, contendo um tubo de Durham dentro de cada um deles (diluição 1:1),
- 2) Nos 5 primeiros tubos contendo o caldo lactosado duplo adicionou-se 10 ml da

amostra de água em cada. Já nos 10 tubos restantes dividiu-se na metade adicionando-se 1 ml da amostra de água em cada um dos 5 primeiros tubos (diluição 1:10), e nos 5 últimos adicionaram 0,1 ml da amostra em cada tubo (diluição 1:100);

Homogeneizou-se;

- 3) Levou-se para incubação a 35 ° C por 48 horas;
- 4) Ao final das 48 horas conferiu-se se os tubos.

Para a metodologia do teste confirmativo:

- 1) Utilizou-se as amostras dos tubos contaminados do teste presuntivo nas concentrações 1:1, 1:10 e 1:100;

Preparou-se os meios de cultura de Verde Brilhante Bile a 2% e o meio EC;

- 2) Na mesma quantidade de tubos contaminados do teste presuntivo.
- 3) Uma alíquota dos meios contaminados, coletada com alça de inoculação descartável, foi então utilizada para a replicação nos tubos contendo o Verde Brilhante e no meio EC. Foi feita a identificação dos tubos e os mesmos foram incubados em uma estufa bacteriana durante 48 horas a 37,5 °C, observando se houve formação de gás dentro do tubo de Durham.

Os resultados foram tratados de forma quantitativa, traduzindo os dados obtidos em números, e posteriormente comparados aos dados padronizados, informados pelo CONAMA e ANA, para a qualificação da potabilidade da água.

Ao final do trabalho foi feita uma pesquisa no mês de outubro de 2020, em formato de entrevista semiestruturada com 20 moradores da região próxima à fonte que consomem água da fonte e isto no intuito de mensurar se tais pessoas tiveram algum problema de saúde.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análises, constatou-se que a água é de classe 02 usada preferencialmente para recreação, sendo que para consumo humano deve ser filtrada ou fervida pois acarretou um desacordo de 33,3%, com as normas de potabilidade regulamentadas. Consultaram-se as variações nos valores encontrados na literatura para esse foco aquífero, sendo verificado principalmente se havia concordância com os limites estabelecidos para a legislação vigente.



Tabela 1 - Dados de comparação sobre valor encontrado e legislação vigente.

<b>GÁS CARBÔNICO LIVRE EM ÁGUA</b>	
<b>RESULTADO ENCONTRADO</b>	<b>CONAMA 357/2005</b>
<b>0,064702 mg/L</b>	<b>0,05 mg/L</b>

A água com a capacidade de dissolver gases, apresenta mudança relevante em sua potabilidade, a solubilidade está diretamente ligada ao pH, pois, quando aumenta a solubilidade proporcionalmente é diminuído o pH.

Tabela 2 - Dados de comparação sobre valor encontrado e legislação vigente.

<b>ALCALINIDADE TOTAL EM AMOSTRA DE ÁGUA</b>	
<b>RESULTADO ENCONTRADO</b>	<b>CONAMA 357/2005</b>
<b>0,006 mg/L CaCO<sub>3</sub></b>	<b>300 a 500 mg/L CaCO<sub>3</sub></b>

Um elemento muito importante para o metabolismo de ecossistemas aquáticos os carbonatos atuam na produção primária de ecossistemas, facilita a quantidade de oxigênio dissolvido, como o ambiente não é muito propício, ou seja, totalmente natural, sua quantidade é baixa.

Tabela 3 - Dados de comparação sobre valor encontrado e legislação vigente.

<b>DETERMINAÇÃO DA DUREZA DA ÁGUA</b>	
<b>RESULTADO ENCONTRADO</b>	<b>CONAMA 357/2005</b>
<b>1.160 mg/L de CaCO<sub>3</sub></b>	<b>&gt; 500 mg/L (Muito dura)</b>

Águas muito duras geralmente não são encontradas em águas superficiais no Brasil, podendo ocorrer em menor quantidade em aquíferos subterrâneos, como ocorre no caso da fonte em questão, uma vez que sua a região (Complexo de Belo Horizonte) é uma área de embasamento geológico de calcário.

### **Análise de Coliformes Totais**

Tabela 4 - Tabela de classes da água.

<b>CONAMA 357/2005</b>	
<b>CLASSES</b>	<b>UFC/ 100 mL</b>
<b>1</b>	até 200 UFC/100mL.
<b>2</b>	1000 UFC/100mL
<b>3</b>	2.400 UFC/100mL
<b>4</b>	> 2.400 UFC/100mL

Fonte: ALVES, 2019

Os resultados são expressos em N.M.P (Número Mais Provável) / 100 mL de amostra. Em comparação à tabela abaixo com limite de confiança de 95% para várias combinações, os resultados encontram-se nos valores 5-5-3.

Tabela 5 - Resultados em função da quantidade de bactérias.

Combinação de positivo	NMP/100 ml	Limites	
		Inferior	Superior
5-4-4	640	160	820
5-5-0	240	100	940
5-5-1	300	100	1300
5-5-2	500	200	2.000
<b>5-5-3</b>	<b>900</b>	<b>300</b>	<b>2.900</b>
5-5-4	1.600	600	5.300
5-5-5	≥1.600	-	-

Fonte: ALVES 2019.

Portanto, ao final do teste presuntivo e comparativo encontrou-se o resultado aproximado de 520 Coliformes. Segundo CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005) “aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições [...] não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes por 100 mililitros em 80% ou pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante um período de um ano.”

Águas de classe 2 são destinadas a abastecimento e consumo humano, após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas e recreação de contato primário, ou seja, nado, mergulho e irrigação de plantas.

O local de afloramento dá água é uma praça e não possui muitos imóveis próximos de



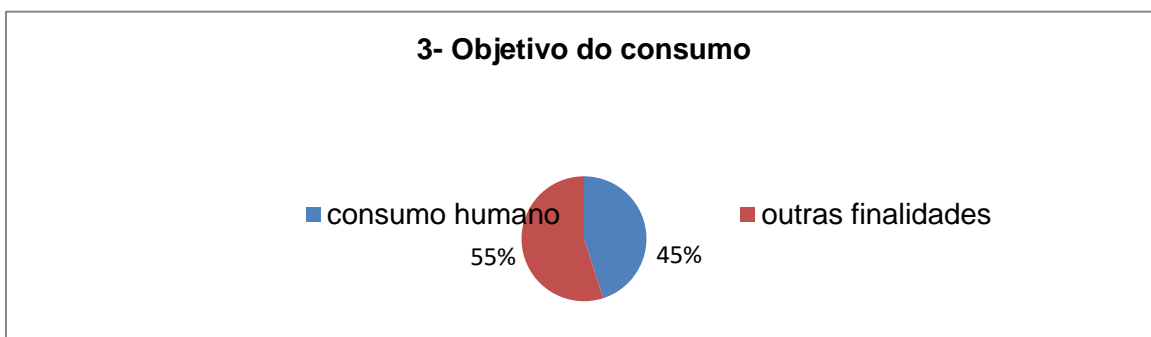
maneira a contaminar o lençol freático visto que há eficiência na rede coletora de esgoto nas proximidades da fonte.

Para o teste confirmativo utilizou-se uma alíquota de cada um dos 13 tubo contaminados no teste presuntivo e com o auxílio de uma alça de inoculação descartável transferiu-se nas concentrações 1:1, 1:10 e 1:100 para os tubos contendo os tubos de Durham e os meios Verde Brilhante Bile a 2% e EC, após foram lavados a estufa a uma temperatura de 37,5° por 48 horas. Ao termino do tempo os tubos foram retirados e observou que não houve formação de gás dentro dos tubos de Durham e os meios nos tubos de ensaio não turvaram, constatando que o teste se mostrou negativo quanto a presença de E. Coli.

### **Pesquisa semiestruturada**

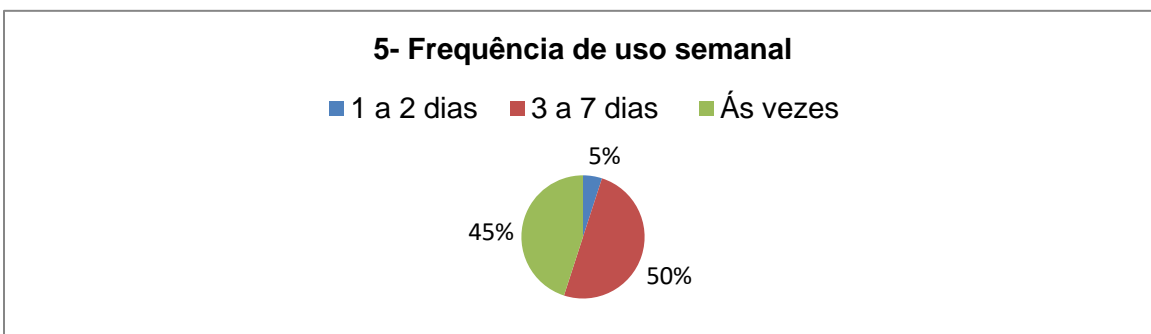
Foram analisados fatores como do uso da água (gráfico 1), a frequência do consumo (gráfico 2) e se houve problemas de saúde em decorrência da ingestão (gráfico 3). Os resultados para esta pesquisa encontram-se abaixo:

Gráfico 1 - Finalidade do consumo



Fonte: dados de campo, 2019

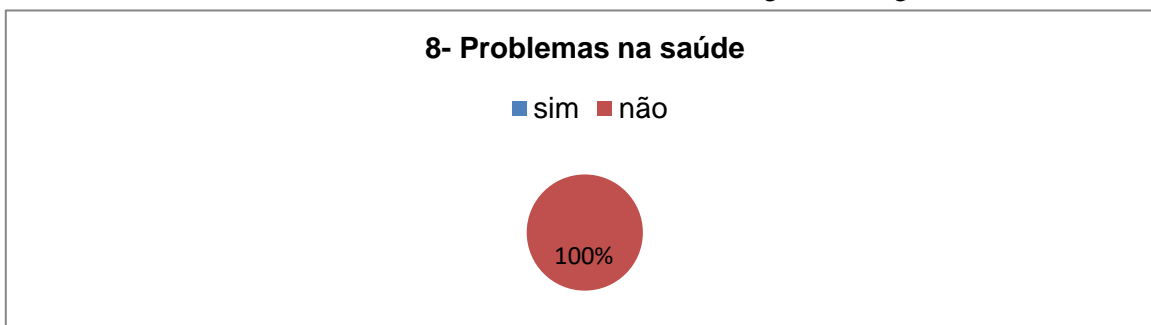
Gráfico 2 - Frequência do consumo



Fonte: dados de campo, 2019



Gráfico 3 - Problemas em decorrência da ingestão da água.



Fonte: dados de campo, 2019

Os resultados indicam que 45% das pessoas que fazem consumo da água com uma frequência de 1 a 7 dias por semana não apresentaram problemas de saúde em decorrência do consumo, e isto corrobora ainda mais com os dados obtidos através dos testes químicos, físicos e microbiológicos, afirmando a qualidade da água.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É palpável que os valores resultantes desses dados equiparam ao ambiente estudado, como a exemplo, a taxa de gás carbônico obtida nas amostras equivalem a 0,064702mg/L de CO<sub>2</sub> livre sendo aceitável pois está acordante ao CONAMA 357/2005 ao citar que o gás carbônico livre em água tende a estar abaixo de 5 mg/L para ser considerado apropriado. Um dos fatores responsáveis a tal resultados é a arborização local que agrega o equilíbrio do CO<sub>2</sub>. A classificação do solo local é entendida como um latossolo vermelho-amarelado rico em argila a qual possui em sua constituição calcário o qual é responsável pela baixa alcalinidade da água. O alto nível de dureza advém tanto da presença do CaCO<sub>3</sub> no solo como ao fato de se tratar de uma fonte subterrânea. No que tange aos índices de coliformes fecais, nota-se que a quantidade de coliformes encontrados abrange 520/100 ml e está consonante à classificação padrão da CONAMA 357/2005 referente ao limite de 1.000 coliformes por 100 mililitros em 80% ou pelo menos 6 (seis) amostras, evidenciando que essa água corresponde a classe 2, logo, expande a possibilidade de consumo humano desde que as medidas cabíveis relacionadas a tratamento por filtração sejam realizadas.

Em suma, é tangível a relevância dessa fonte natural em um local urbanizado, sobretudo, a influência que exerce no cotidiano dos indivíduos do seu entorno. Para o consumo sem os tratamentos de água é impróprio, mas para recreação e uso em sem consumo é excelente.



## REFERÊNCIAS

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, 1999. 1220p. RB Baird, AD Eaton, EW Rice. <https://www.google.com/search?q=Standard+methods+for+the+examination+of+water+and+wastewater.&dq=Standard+methods+for+the+examination+of+water+and+wastewater.&aq=chrome..69i57j017.8529j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8> 20.ed. Washington, DC: Acesso em: 27/11/2020

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 518, 25 de março de 2004. Estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Brasília, DF, 26 mar. 2004. p. 7-29.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF, 2015. p. 49 -151.

BRASIL, Ministério da saúde. VIGILÂNCIA E CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO, (Brasília, 2006). Printed in Brazil, ano 2006, v. 2, p. 1-213,2006. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_controle\\_qualidade\\_agua.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf)> Acesso em: 27 nov.de 2020

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>> Acesso em: 27 nov.de 2020

BRASIL, LEI Nº 9.433, DE 8 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 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. (Brasília, 1.997) Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm)> Acesso em: 27 nov.de 2020

BRASIL, LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrôpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20192022/2020/lei/114026.htm#:~:text=%E2%80%9CEsta belece%20as%20diretrizes%20nacionais%20para,11%20de%20maio%20de%202020](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2020/lei/114026.htm#:~:text=%E2%80%9CEsta%20belece%20as%20diretrizes%20nacionais%20para,11%20de%20maio%20de%202020)> Acesso em: 27 nov.de 2020

CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2005>> Acesso em: 27 nov.de 2020

COSTA, 2012 Andre Felipe Sosnierz, TEIXEIRA, Caio Mendes, SILVA, Crislaine Santos, NASCIMENTO, Jéssica Alves Do, OLIVEIRA, Mariana Menezes, QUEIROZ, Yasmin De Oliveira, SILVA, Michelle De Jesus. Recursos Hídricos, 69. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernoexatas/article/view/201/126>> Acesso em: 27 nov.de 2020

DADAME 2016. Vulnerabilidade ambiental e atributos do solo nas sub Bacias do Rio das Pedras e Baixo Anhumas Campinas/SP. Disponível em: <<http://tede.bibliotecadigital.puccampinas.edu.br:8080/jspui/bitstream/tede/138/1/Desiree%20Baldin%20Damame.pdf>> Acesso em: 27 nov.de 2020

MOURA GJB. Araújo, JM, Sousa MFVQ Calazans GMT. Análise bacteriológica da água. Trabalho apresentado ao 1º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. João Pessoa, PB; 2002 9-12 nov.

NÉRI, 2015. Diagnóstico da qualidade da água para o abastecimento público em dois pontos de captação na Bacia do Monjolinho (São Carlos/SP). Amanda Menegante Néri, Marcela Bianchessi da Cunha-Santinho. Disponível em <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/1981-8858.14/pdf>> Acesso em: 27 nov.de 2020

(OMS 2011) <[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151\\_eng.pdf;jsessionid=092C501954BD4F440B92DD860644114F?sequence=1.](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151_eng.pdf;jsessionid=092C501954BD4F440B92DD860644114F?sequence=1.)> Acesso em: 27 nov.de 2020.

ROMANO, Antônio Wilson. Araújo, Joana C, Souto, Knauer Luiz Guilherme. Paiva, Cibele Teixeira. Geologia e Recursos Minerais da Folha Contagem. Trabalho em parceria com a UFMG. Belo Horizonte, MG; 2014. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/18325/3/relatorio\\_contagem.pdf](http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/18325/3/relatorio_contagem.pdf)> Acesso em 29 abr. de 2021.