



**ELLEN PORTUGAL OLIVEIRA**

**ESTUDO DA ADEQUAÇÃO DO RIO MOGI-GUAÇU À CLASSE II, NO  
TRECHO COMPREENDIDO NO MUNICÍPIO DE  
INCONFIDENTES/MG**

**INCONFIDENTES - MG**

**2014**

**ELLEN PORTUGAL OLIVEIRA**

**ESTUDO DA ADEQUAÇÃO DO RIO MOGI-GUAÇU À CLASSE II, NO  
TRECHO COMPREENDIDO NO MUNICÍPIO DE  
INCONFIDENTES/MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do Curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dsc. Carlos Cezar da Silva

**INCONFIDENTES - MG**

**2014**

**ELLEN PORTUGAL OLIVEIRA**

**ESTUDO DA ADEQUAÇÃO DO RIO MOGI-GUAÇU À CLASSE II, NO  
TRECHO COMPREENDIDO NO MUNICÍPIO DE  
INCONFIDENTES/MG**

**Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2014**

---

**Orientador: Prof<sup>o</sup>. DSc. Carlos Cezar da Silva  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

---

**Especialista em Ensino de Biologia Taciano Benedito Fernandes  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

---

**Especialista em Ensino de Química Eduardo de Oliveira Rodrigues  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, por ter me mostrado o caminho certo a ser trilhado, que me ensinou que tudo é um aprendizado e me deu a chance de enxergar como a vida é.

Ao meu pai Welson, minha Mãe Laís, meu vô Reinaldo, minha vó Irene, meu tio Rodrigo, minha tia Lécia, meu irmão Thiago e todos os meus familiares que me apoiaram, e acreditaram na minha vitória, eu devo tudo a vocês, não tem palavras que descrevam o quanto foram bons para mim nesses anos.

Ao meu orientador, por ter me dado à mão, e tido paciência comigo nessa fase, muito obrigada, você é um excelente profissional.

Ao Eduardo que é um ótimo profissional que se prontificou a participar da minha Banca do Trabalho de Conclusão de Curso, e que se disponibilizou a me ajudar.

Ao Taciano que além de amigo, foi um maravilhoso profissional, que me ajudou nas análises com maior disposição e que se disponibilizou a participar da minha Banca de Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao Tony que estava disposto a disponibilizar equipamentos e ajudar no meu trabalho.

A todos meus professores, que desde o começo da jornada, foram importantes para o meu conhecimento nesse trabalho e para levar à vida toda.

A todas as pessoas que conheci em inconfidentes, todos os amigos que fiz nessa cidade, e que vou levar comigo a vida inteira, porque amigo de verdade, não morre jamais

As pessoas que compartilharam, apoiaram e me ajudaram no meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Um enorme beijo a todos meus amigos de Coqueiral, que eu senti muita falta.

## EPÍGRAFE

Todos somos tentados pelo inimigo, que quer nos afastar do Reino dos Céus. Mas quando temos Deus em nossos corações não nos deixamos ser enganados, pois Ele nos mostra o caminho correto a ser trilhado. Rezemos e sejamos pessoas boas e nos mostraremos que caminhamos na presença do Senhor (Mc 8, 12)

## SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1.INTRODUÇÃO .....	9
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1.  ÁGUA, RECURSO PRECIOSO .....	11
2.2.  LEGISLAÇÕES.....	12
2.3.  BACIAS HIDROGRÁFICAS .....	5
2.3.1.  Bacia Hidrográfica do Rio Grande.....	14
2.3.2.  Bacia hidrográfica do Rio Mogi – Guaçu e Pardo.....	15
2.4.  POLUIÇÃO DA ÁGUA.....	17
2.5.  QUALIDADE DA ÁGUA .....	18
2.5.1.  Temperatura.....	18
2.5.2.  pH – Potencial Hidrogeniônico.....	19
2.5.3.  Oxigênio dissolvido.....	19
2.5.4.  Turbidez.....	19
2.5.5.  Coliformes Termotolerantes .....	20
2.5.6.  Demanda Química de Oxigênio.....	20
2.5.7.  Sólidos Dissolvidos Totais .....	21
2.5.8.  Nitrogênio Total Amoniacal-Kjeldhal.....	21
3.MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1.  PROCESSO DE COLETA DE ÁGUA.....	22
3.1.1 Pontos de amostragem.....	22
3.2.  PARÂMETROS ANALISADOS .....	28
4.RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	29
5.CONCLUSÃO.....	31
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
7.ANEXO.....	33

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ilustração de uma bacia hidrográfica. ....	14
Figura 2 - Bacia do Rio Grande. ....	14
Figura 4- Ponto de coleta em Bom Repouso. ....	23
Figura 5 - Nascente do Rio Mogi-Guaçu em Bom Repouso. ....	23
Figura 6 - Ponto de coleta em Inconfidentes no bairro Boa Vista. ....	24
Figura 7 - Ponte no bairro Boa Vista em Inconfidentes. ....	24
Figura 8 - Ponto de coleta em Inconfidentes no bairro Córrego da Onça. ....	25
Figura 9 - Ponte no bairro Córrego da Onça em Inconfidentes. ....	25
Figura 10 - Ponto de coleta na cidade de Inconfidentes. ....	26
Figura 11 - Ponte localizada no IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes. ....	26
Figura 12 - Ponto de coleta em Inconfidentes na ponte a caminho de Ouro Fino. ....	27
Figura 13 - Antiga ponte de Inconfidentes a Ouro Fino. ....	27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrões para os indicadores de corpos de água doce Classe II.....	17
Tabela 2 - Métodos e Parâmetros analisados. ....	28
Tabela 3 - Parâmetros de qualidade da água do Rio Mogi-Guaçú em 2014. ....	29
Tabela 4 - Comparação dos Parâmetros de Qualidade da água do Rio Mogi-Guaçú entre 2010 (Parise, 2010) e 2014 (deste trabalho). ....	30
Tabela 5 - Resultado das análises de Coliforme Termotolerantes.....	33



## RESUMO

A água como um todo, é de extrema importância para a vida, sendo que nos dias atuais vem sendo tratada de modo indevida causando poluição hídrica, o que compromete a qualidade desta. O trabalho realizado teve como objetivo estudar a adequação e classificação do Rio Mogi-Guaçu à classe II, de acordo com a Deliberação Normativa CONAMA/CERH-MG N°1 de 05 de maio de 2008, e comparar com os resultados obtidos por Parise, 2010 verificando se apresentou melhoria ou degradação do corpo d'água no período compreendido entre 2010 a 2014, buscando responder as razões das alterações verificadas. As coletas foram feitas ao longo do rio Mogi-Guaçu, sendo o primeiro ponto na Cidade de Bom Repouso- MG, e quatro pontos em Inconfidentes- MG, utilizando recipientes de 250 ml para a coleta. As amostras foram realizadas no laboratório de Microbiologia do IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes, analisando os seguintes parâmetros: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Turbidez, Coliformes Termotolerantes, Demanda Química de oxigênio (DQO), Sólidos Totais e Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK), para observar se há necessidade de instalação de estação de tratamento de esgoto nos pontos estudados, comparando os resultados dos parâmetros de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N 1, de 05 de Maio de 2008. Foi verificado de acordo com os resultados apurados, que o curso d'água em questão mantém-se em classe II, não necessitando assim de instalação de estação de tratamento de esgoto no trechos analisados.

**Palavras-chave:** Rio Mogi Guaçu, Classificação de rios, Qualidade da Água, Análises

## **ABSTRACT**

Water as a whole, is of extreme importance to life, and nowadays is being treated improperly causing water pollution, which compromises the quality of this. The work aimed to study the adequation and classification of Mogi Guaçu River to class II, according to Normative Resolution CONAMA / CERH-MG N° 1 of May 5, 2008, and compare with the results obtained by Parise, 2010 checking if is shown improvement or degradation of the body water's in the period 2010 to 2014, seeking to answer the reasons of changes. The collections were made along the Mogi-Guaçu, being the first point in the Bom Repouso City to MG, and four points in Inconfidentes - MG, using 250 ml recipient for collection. Samples were performed in the laboratory of Microbiology IFSULDEMINAS - Inconfidentes' Câmpus, analyzing the following parameters: temperature, pH, Dissolved Oxygen (DO), turbidity, coliform thermotolerant, Chemical Oxygen Demand (COD), Total Solids Dissolved and Total Nitrogen Kjeldahl (TNK), to observe to the need for installation of sewage treatment plant in the studied point, comparing the results of the parameters according to Normative Resolution joint COPAM/CERH-MG N° 1, of May 5, 2008. Was checked according to the results, the stream in question remains in class II, not thus requiring sewage treatment plant installation in the analyzed sections.

**Keywords:** Mogi Guaçu River, River's Classification, Water Quality, Análisys

## 1. INTRODUÇÃO

Diante das pressões ambientais crescentes, muitos dos ecossistemas já não têm condições de fornecer bens e serviços essenciais para a sobrevivência das sociedades. O desenvolvimento crescente de infraestrutura básica para produção de alimentos, por exemplo, está aumentando a vazão dos rios, uma vez que essa alteração agrega maior volume de resíduos líquidos aos corpos d'água locais, a maioria dos rios estão sendo convertidos em esgotos a céu aberto, com efeitos biológicos acentuados ocasionando o transporte de contaminantes para outros ecossistemas costeiros e marinhos, que estão no curso desses corpos d'água (Cunha, 2009).

Uma consequência dessas ações é a geração de impactos ao meio ambiente, como exemplo podemos citar o uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes que afetam diretamente as nascentes e cursos d'água levando a contaminação e eutrofização dos mesmos.

Como forma de solucionar este problema o governo tem ser organizado na busca de sancionar legislações e planos ambientais, como o caso do Plano Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433, 1997) que foi criado com o objetivo de estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade.

Todavia, mesmo com legislações e projetos governamentais como este, a realidade da água no país é preocupante, uma vez que a poluição da água é cada vez maior, tanto no meio rural quanto no urbano e os sistemas de tratamento dos poluentes crescem de forma mais lentamente de que a geração e lançamento de poluentes em corpos d'água.

Sendo assim, faz-se necessário intensificar os estudos na área da qualidade das águas a fim de promover a conscientização da população local em relação à água utilizada, além de buscar alternativas que possibilitem a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, uma vez que a necessidade de conservação e proteção deste recurso é gritante.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as condições de qualidade de água presente na nascente e em quatro pontos do Rio Mogi-Guaçu de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG (COPAM, 2008), comparar com os resultados obtidos por Parise, 2010 e verificar a melhoria ou degradação do corpo d'água no período compreendido entre 2010 à 2014, buscando responder as razões das alterações verificadas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. ÁGUA, RECURSO PRECIOSO**

Inicialmente a água foi considerada como um dos quatro elementos formadores da natureza juntamente com a terra, fogo e ar. No entanto, com o desenvolvimento do conhecimento científico, a água passou a ser entendida como uma substância originada a partir da associação do oxigênio e hidrogênio (Lopes et al., 2010).

Na água surgiram as primeiras formas de vida, depois originaram-se as formas terrestres, que só conseguiram sobreviver quando desenvolveram mecanismos fisiológicos que lhes permitiram reter a água em seus organismos, ou seja, a água é responsável pelo desenvolvimento dos seres vivos em geral (Durão, 2008).

Bruni (1994) menciona em seus estudos que a água é tão importante para o desenvolvimento da vida humana, uma vez que todo ser vivo tem que manter seu suprimento de água próximo do normal, do contrário morre. Um homem pode viver sem alimento sólido por mais de um mês, mas sem água só poderá viver cerca de dois ou três dias. Se seu corpo perder mais de 20% de seu conteúdo normal de água, este não sobreviverá.

Quanto à distribuição de água, é possível dizer apenas 3% da água presente na Terra é doce, porém nem toda encontra-se disponível para consumo humano. O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito à quantidade de água. Tem a maior reserva de água doce da Terra, com 12% do total mundial (SENAC, 2008).

Todavia, mesmo com a grande disponibilidade de água no Brasil, a água é um dos problemas ambientais mais sérios enfrentados pelo país, visto que em nossa sociedade, a exploração dos recursos naturais, dentre eles a água, de forma bastante agressiva e descontrolada, levou a uma crise socioambiental bastante profunda. Atualmente nos

deparamos com uma situação na qual estamos ameaçados por essa crise, que pode se tornar um dos mais graves problemas a serem enfrentados neste século (Bacci e Patata, 2008).

É necessário que o governo desenvolva políticas públicas para provocar a criação de métodos ambientalmente amigáveis de forma a compreender os processos fundamentais da interdependência dos efeitos negativos aos corpos d'água, deixando de aplicar medidas meramente paliativas, investindo profundamente na busca de novas soluções, pois nota-se a escassez cada vez mais acentuada de água para a produção de alimentos, desenvolvimento econômico e proteção de ecossistemas naturais (Grassi, 2001).

## 2.2. LEGISLAÇÕES

A problemática ambiental tem sido discutida ao longo da história por meio de vários encontros e conferências em prol da preservação dos recursos naturais. Com isso, cada país tem buscado medidas que permitam a preservação e conservação dos mesmos. Assim, o Brasil tem sancionado legislações e normativas, uma vez que está previsto na Constituição Federal que é de competência da União legislar sobre as águas do território brasileiro (Brasil, 1988).

No ano de 1997, foi sancionada a Lei nº 9.433/1997, a qual foi responsável pela instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos que teve por consequência a criação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (Brasil, 1997), o qual é responsável pela disponibilização de várias informações necessárias para a realização de estudos sobre a água no país.

A Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, do art. 5º da (Brasil, 1997). Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

A Agência Nacional de Água (ANA) também é fruto da legislação brasileira, afinal foi criada após a Lei nº 9.984/2000 regulamentada pelo Decreto 3.692/2000, assim proporcionando o gerenciamento do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 2000).

Neste sentido, os estados também propõem legislações de acordo com as necessidades e características locais. No caso do estado de Minas Gerais, esta situação não é

diferente, algumas legislações destacam como a Lei 15.910/2005 que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Brasil, 2005).

Além desta, outras são essenciais para os recursos hídricos do estado como o Decreto nº 41.578/2001 (Brasil, 2001) que regulamentou a Política Estadual de Recursos Hídricos e Deliberação Normativa Conjunta 01, de 5 de maio de 2008 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para enquadramento dos corpos de água superficiais de domínio de Minas Gerais (Brasil, 2008).

A resolução nº. 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 13 de maio de 2011, dispõem sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. O artigo nº 16 desta resolução cita as condições e padrões de lançamento de efluente (CONAMA, 2011).

A Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N°.1, de 05 de maio de 2008, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Considerando que a Constituição Federal e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, visam controlar o lançamento de poluentes no meio ambiente, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida (COPAM,2008).

### 2.3.BACIAS HIDROGRÁFICAS

Bacia hidrográfica é definida como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático (Barrella, 2001 apud Teodoro et al., 2007).

De acordo com Carvalho e Silva (2006), bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso d'água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão seja descarregada por uma simples saída.

Paula e Mendonça (2012) conceituam que bacia hidrográfica é uma região sobre a terra, na qual o escoamento superficial em qualquer ponto converge para um único ponto fixo, o exutório.

A Figura 1 ilustra a bacia hidrográfica de acordo com o relevo.

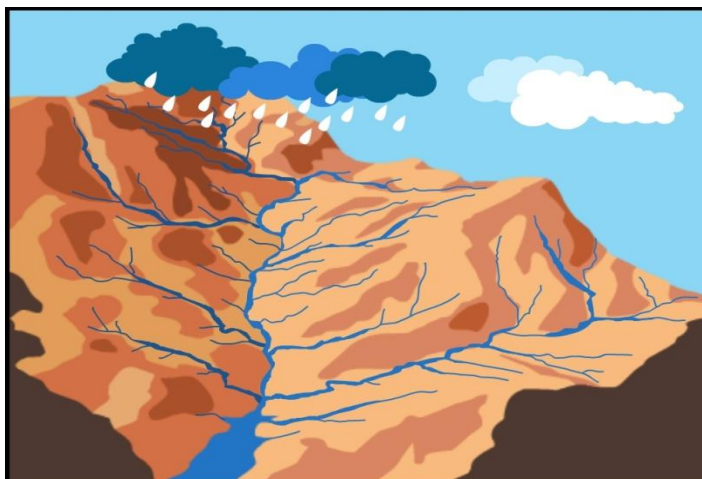


Figura 1 - Ilustração de uma bacia hidrográfica.

Fonte: Moraes, 2004

### 2.3.1. Bacia Hidrográfica do Rio Grande

A Bacia Hidrográfica do Rio Grande (Figura 2) está situada na Região Sudeste do Brasil, sendo a bacia hidrográfica com maior expressividade territorial, como mais 142 mil km de área de drenagem. Esta está presente em um território com cerca de 9 milhões de habitantes, abrangendo 393 municípios (Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Grande, 2014).



Figura 2 - Bacia do Rio Grande.

Fonte: DAAE, 2012



De acordo com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (2014) a Bacia Hidrográfica do Rio Grande apresenta-se dividida em oito bacias, sendo elas: Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande (GD1), Bacia Hidrográfica dos Rios das Mortes e Jacaré (GD2), Bacia Hidrográfica do Entorno do Reservatório de Furnas (GD3), Bacia Hidrográfica do Rio Verde (GD4), Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (GD5), Bacia Hidrográfica do Rios Mogi-Guaçu e Pardo (GD6), Bacia Hidrográfica do Médio Rio Grande (GD7) e Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Grande (GD8) .

### 2.3.2. Bacia hidrográfica do Rio Mogi – Guaçu e Pardo

A bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu, a nível federal, pertence à Região Hidrográfica do Paraná que é constituída pela bacia hidrográfica do rio Paraná. Em nível estadual, ela pertencente ao Estado de São Paulo e constitui a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 09 - UGRHI 09 localizada a noroeste do Estado (Plano da Bacia Mogi-Guaçu, 2008).

Os afluentes do Rio Mogi-Guaçu e Pardo estão inseridos na mesorregião Sul-sudoeste de Minas Gerais. Possui uma rede de drenagem de aproximadamente 6.076 km<sup>2</sup>, composta por 31 municípios com uma população estimada de 378.631 habitantes distribuída em uma área de 5.963,9 km<sup>2</sup> (Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2010).

As atividades econômicas voltadas ao setor primário são as predominantes, com destaque para a agropecuária com as culturas de cana-de-açúcar, laranja, braquiária e milho e observa-se, pelo perfil industrial da região, uma forte articulação com as atividades agrícolas. O turismo é um componente importante na economia dos municípios reconhecidos como estâncias hidrominerais: Água da Prata, Águas de Lindóia, Lindóia, Serra Negra e Socorro (Comitê de Bacias do Rio Grande, 2014). Na Figura 3, pode-se observar a Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu e Pardo.

Os pontos analisados foram cinco, sendo o primeiro ponto na nascente do rio em Bom Repouso-MG e outros quatro pontos na Ponte da Boa Vista; Ponte Antonio Teles de Souza Fernandes Martins; Ponte do IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes e a Ponte da antiga estrada de terra de Inconfidentes a Ouro Fino situadas em Inconfidentes-MG.

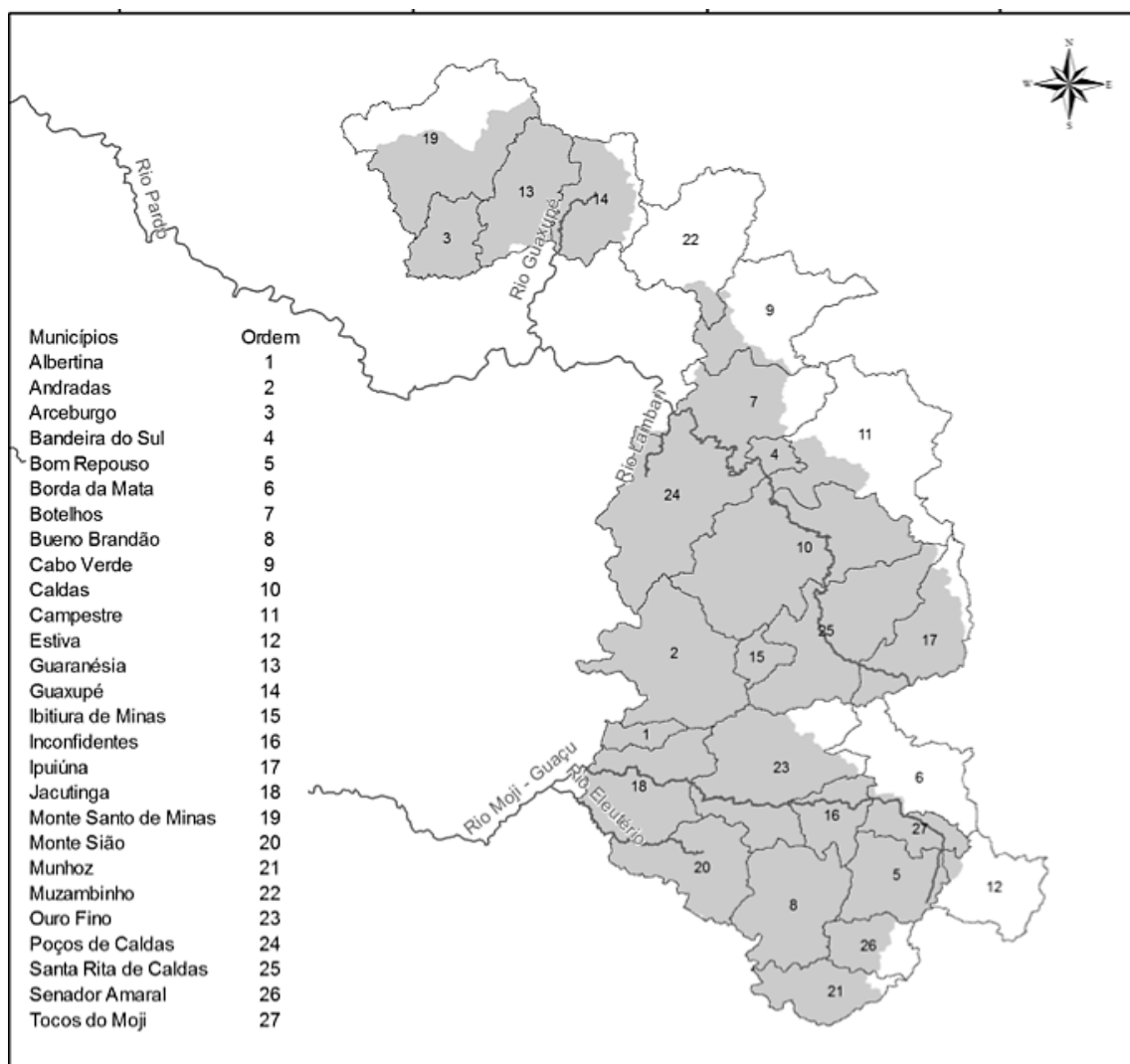


Figura 3 – Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu e Pardo.

Fonte: IGAM, 2014.

A Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º.1, de 05 de maio de 2008, que é utilizada neste trabalho como parâmetro de classificação para corpos d'água também dispõe sobre as diretrizes ambientais para seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

O Rio Mogi-Guaçu de acordo com a SAMAE (Secretaria Autônoma Municipal de Água e Esgoto de Mogi-Guaçu), é classificado como Classe II, e suas águas podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n 274, de 29 de novembro 2000;

- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- à aquicultura e à atividade de pesca.

Na Tabela 1, são apresentadas as características para classificação de corpo d'água classe II, quando dentro dos parâmetros estabelecidos pela Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH-MG n°01 de 05 de maio de 2008.

Tabela 1 - Padrões para os indicadores de corpos de água doce Classe II.

pH	TURBIDEZ	DQO	OD	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	NITROGÊNIO TOTAL	COLIFORMES TERMOTOLERANTES
de 6 e 9	< 100 UNT	180 mg/L	Não inferior a 5mg/L	Não superior a 500 mg/Lss	3,7mg/L (pH 7,5) 2 mg/L (pH 7,5- 8) 1mg/L (pH 8- 8,5) 0,5 mg/L (pH >8,5)	Não exceder o limite de 1.000 coliformes por 100 mililitros em 80% ou mais das amostras

## 2.4. POLUIÇÃO DA ÁGUA

Primeiramente, para entender o que é a poluição da água, é preciso compreender qual é o conceito de poluição, desta forma Azevedo (1999) define poluição como matéria no lugar errado; ocorrendo quando há excesso de uma substância gerada pela atividade humana, no sítio ambiental errado.

A poluição pode ter origem química, física ou biológica, sendo que em geral a adição de um tipo destes poluentes altera também as outras características da água. Desta forma, o conhecimento das interações entre as reações dessas substâncias é de extrema importância para que se possa lidar da melhor forma possível com as fontes de poluição (Pereira, 2004).

Sendo assim, segundo Gali e Abe (2009), não é uma tarefa difícil enumerar vários exemplos de poluição da água proporcionada pela ação do homem, como lançamento de esgoto em corpos d'água, recepção de água da chuva que escoar sobre áreas agrícolas e sobre locais sujeitos a erosão, que arrastam substâncias para os rios, lagos e outros, percolação de chorume de lixões entre vários outros.

O acúmulo de substâncias causa eutrofização, devido a acumulação de nutrientes na bacia lacustre, causando o desenvolvimento das populações de fitoplâncton, observando-se com frequência o aparecimento de *blooms* de algas (Boavida, 2001). Outro impacto ocasionado pelo acúmulo de substâncias é o assoreamento dos cursos de água (Lins, 2010).

Tanto a urbanização, quanto as atividades do meio rural tem o poder de causar a poluição das águas, pois há forte relação entre o grau de urbanização e o aumento de concentração de poluentes no escoamento superficial, em razão da maior porcentagem da área impermeabilizada, da densidade populacional elevada e das más formas de gerenciamento ambiental nestes locais (Pizzela e Souza, 2006).

## 2.5. QUALIDADE DA ÁGUA

Para a manutenção de uma comunidade humana saudável é absolutamente essencial que exista um fornecimento de água pura, ou seja, uma água límpida e não contaminada por nenhuma espécie de poluente (Boavida, 2001). Assim, é necessário que a água apresente características positivas no que diz respeito a sua qualidade.

Os atributos analisados neste estudo, relacionados à qualidade da água são apresentados a seguir:

### 2.5.1. Temperatura

A temperatura é um fator que influencia praticamente todos os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na água. Os valores dos parâmetros pH e oxigênio dissolvido são influenciados pela temperatura, sendo necessária a medição simultânea destes parâmetros, de forma a evitar alterações entre os indicadores por conta de coleta em temperaturas distintas (Vieira, 2012).

Variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade (CETESB, 2009).

A turbidez ou turvação da água é causada por diversos materiais em suspensão, de tamanho e natureza variados, tais como, lamas, areias, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, compostos corados solúveis, plâncton e outros organismos microscópicos (Peixoto, 2009).

### 2.5.2. pH – Potencial Hidrogeniônico

O pH é a medida da intensidade do caráter ácido ou básico de uma solução. É dado pela atividade do íon hidrogênio ( $H^+$ ), sendo medido potenciométricamente e apresentando em escala anti-logarítmica. A escala de pH, compreendida entre 0 e 14, indica se o meio é ácido, básico ou neutro, sendo ácido para valores menores que 7, neutro em 7 e básico para valores maiores que 7 (Pinto, 2007).

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, em determinadas condições de pH, contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes (CETESB, 2009).

Este é um dos indicativos mais importantes de monitoramento de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos. A acidez exagerada pode ser um indicativo de contaminações, enquanto o excesso de solubilização de sais também pode tornar a água imprópria para consumo devido à elevada dureza (Baird, 2004 apud Scuracchio, 2010).

### 2.5.3. Oxigênio dissolvido

O oxigênio dissolvido refere-se ao oxigênio molecular ( $O_2$ ) dissolvido na água. A concentração de OD nos cursos d'água depende da temperatura, da pressão atmosférica, da salinidade, das atividades biológicas, de características hidráulicas (existência de corredeiras ou cachoeiras) e, de forma indireta, de interferências antrópicas, como lançamento de efluentes nos cursos d'água (Pinto, 2007).

A matéria orgânica em decomposição exige oxigênio para sua estabilização; conseqüentemente, uma vez lançada na água, consome o oxigênio nela dissolvido. Assim, quanto maior for o consumo de oxigênio, mais próxima e maior será a poluição (SAAE, 2014).

### 2.5.4. Turbidez

A turbidez ou turvação da água é causada por diversos materiais em suspensão, de tamanho e natureza variados, tais como, lamas, areias, matéria orgânica e inorgânica

finamente dividida, compostos corados solúveis, plâncton e outros organismos microscópicos (Peixoto, 2009).

A turbidez da água é devida à matéria em suspensão, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas, organismos microscópicos e partículas similares, alterando a penetração da luz através da difusão e absorção, dando à água uma aparência turva, esteticamente indesejável e potencialmente perigosa (Kowata et al., 2005).

O parâmetro turbidez é amplamente utilizado nas ETA (Estação de Tratamento de Água) para o controle e o monitoramento operacional da remoção de material particulado (CETESB, 2009).

Alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional de uma água (Scuracchio, 2010).

#### 2.5.5. Coliformes Termotolerantes

Coliformes termotolerantes são definidos como microrganismos do grupo coliforme capazes de fermentar a lactose a 44-45°C, sendo representados principalmente pela *Escherichia coli* e, também por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter* (CETESB, 2011).

A presença de coliformes termotolerantes em água indica de que existe risco a saúde do consumidor (Dias, 2008 citado por Scuracchio, 2010).

As bactérias coliformes termotolerantes tem origem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos. Elas não são patogênicas (não causam doenças), mas sua presença em grandes números indicam a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

#### 2.5.6. Demanda Química de Oxigênio

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica de uma amostra por meio de um agente químico, como o

dicromato de potássio (CETESB, 2010). Pode-se dizer de forma simplificada que DQO é a medida indireta da quantidade de compostos orgânicos presentes na água (Martins, 2014).

De acordo com Câmara (2007), a DQO é utilizada para medir a concentração da matéria orgânica biodegradável e a quantidade de oxigênio dissolvido durante o processo de degradação da matéria orgânica.

A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais (CETESB, 2010). Este parâmetro costuma ser utilizado ainda como indicador de qualidade da água nos estudos de poluição orgânica (Câmara, 2007).

Zuccari et al., (2005) ressalta que a DQO é importante quando se deseja caracterizar águas poluídas, uma vez que, o parâmetro estima o potencial poluidor dos efluentes domésticos e industriais, assim podendo estimar quais os impactos causados nos ecossistemas aquáticos.

#### 2.5.7. Sólidos Dissolvidos Totais

A determinação dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos, conhecido como Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) é utilizada nos estudos de controle de poluição das águas naturais, caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais e no controle de sistemas de tratamento de esgotos (Trentin e Bostelmann, 2012).

De acordo com a CETESB (2011) os sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado.

Pivelli (2010) define os SDT como o resíduo que resta após a evaporação em banho-maria de uma porção de amostra e sua posterior secagem em estufa após 103-105°C até o peso constante.

#### 2.5.8. Nitrogênio Total Amoniacal-Kjeldhal

O termo nitrogênio total refere-se à combinação de íons de amônio com nitrogênio orgânico (EMBRAPA, 2011).

O nitrogênio presente na água pode se apresentar na forma de um nutriente para usos na irrigação agrícola, contudo em determinadas concentrações, representa contaminação da água (Mota e Sperling, 2012).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. PROCESSO DE COLETA DE ÁGUA**

As amostras foram coletadas na nascente e nos quatro pontos descritos a seguir nos dias 07/02, 12/02, 24/02, 12/03, 26/03 e 02/04/2014, utilizando de recipientes de 250 mL, lacrados adequadamente e acondicionados em geladeira por 24 horas, para a análise, sendo realizada em cada data a análise de um parâmetro específico.

As coordenadas geográficas das coletas de água foram registradas por um GPS eTrex Summit HC.

##### **3.1.1 Pontos de amostragem**

###### **Ponto 1 – Nascente**

A nascente (Figuras 4 e 5) situa-se em Bom Repouso, Minas Gerais, com população estimada de 10.457 habitantes, com área de 229,885 km<sup>2</sup>, sendo o bioma Mata Atlântica (IBGE 2013). Situado a 1.351 metros de altitude, coordenadas geográficas de Latitude: 22°28'20" S e Longitude: 46°8'47" W. Seu relevo é montanhoso.





Figura 3- Ponto de coleta em Bom Repouso.

Fonte: Google Earth, 2014



Figura 4 - Nascente do Rio Mogi-Guaçu em Bom Repouso.

Fonte: Autor

## Ponto 2

Os pontos de coleta de 2 a 5 se localizam no município de Inconfidentes, Minas Gerais, com população de aproximadamente 7,2 mil habitantes, o município localiza-se a 869

metros de altitude e seu clima é tropical de altitude com média anual de 18°C. No Sul de Minas Gerais, o município se assenta numa área de 145 quilômetros quadrados. O Rio Mogi-Guaçu é o principal curso d'água. O relevo é acidentado, interrompido por grandes conjuntos de Serras.

O ponto de coleta 2 é a Ponte da Boa Vista (Figuras 6 e 7), Inconfidentes, Minas Gerais, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°12'11'' S e Longitude: 46°19'28''W.



Figura 5 - Ponto de coleta em Inconfidentes no bairro Boa Vista.

Fonte: Google Earth, 2014.



Figura 6 - Ponte no bairro Boa Vista em Inconfidentes.

Fonte: Autor

### Ponto 3

Ponte Antônio Teles de Souza Fernandes Martins (Figuras 8 e 9), no bairro Córrego da Onça, Inconfidentes, Minas Gerais, com coordenadas geográficas de Latitude  $22^{\circ}18'81''\text{S}$  e Longitude:  $46^{\circ}17'49''\text{W}$ .

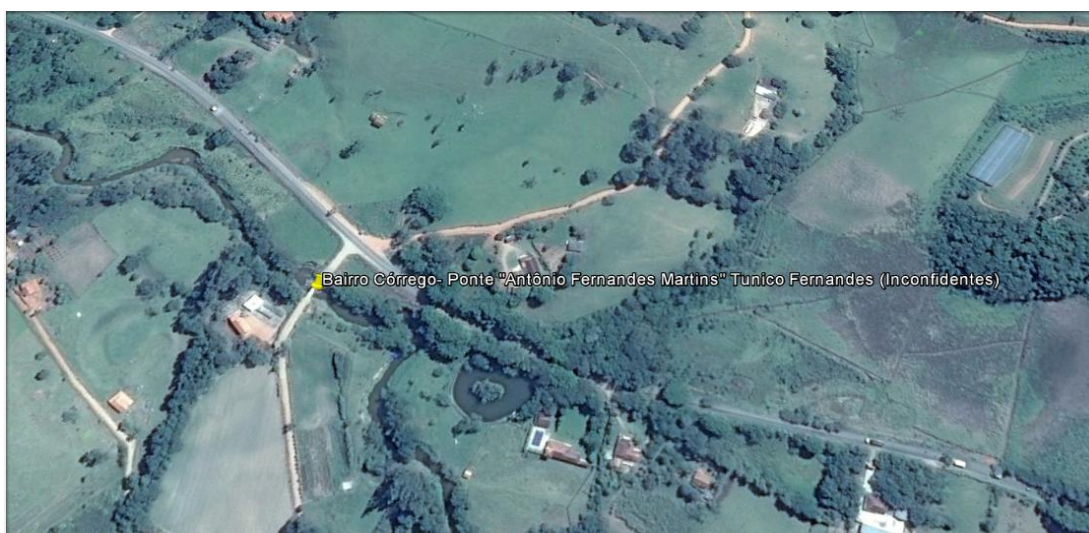


Figura 7 - Ponto de coleta em Inconfidentes no bairro Córrego da Onça.

Fonte: Google Earth, 2014.



Figura 8 - Ponte no bairro Córrego da Onça em Inconfidentes.

Fonte: Autor

#### Ponto 4

Ponte do IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes (Figuras 10 e 11), Inconfidentes, Minas Gerais, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'54''S e Longitude: 46°19'49''W.



Figura 9 - Ponto de coleta na cidade de Inconfidentes.

Fonte: Google Earth, 2014



Figura 10 - Ponte localizada no IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes.

Fonte: Autor

## Ponto 5

Ponte na antiga estrada de terra de Inconfidentes a Ouro Fino (Figuras 12 e 13), Inconfidentes, Minas Gerais, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°19'00'' S e Longitude: 46° 20'04''W.



Figura 11 - Ponto de coleta em Inconfidentes na ponte a caminho de Ouro Fino.

Fonte: Google Earth, 2014



Figura 12 - Antiga ponte de Inconfidentes a Ouro Fino.

Fonte: Autor

### 3.2. PARÂMETROS ANALISADOS

Foram realizadas as análises no laboratório de Microbiologia do IFSULDEMINAS- Câmpus Inconfidentes, localizado na cidade de Inconfidentes - MG, sendo feitas nos dias seguintes após as coletas. Os parâmetros analisados podem ser observados na Tabela 2 a seguir

Tabela 2 - Métodos e Parâmetros analisados.

<b>Parâmetro</b>	<b>Método</b>
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Método colorimétrico com refluxo fechado. Standard Methods 20º ed. (APHA,. 1998)
Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK)	Kjeldahl Standard: adaptado 4500 – ORG.B. Standard Methods 20º ed. (APHA,. 1998)
Turbidez	Método instrumental usando o turbidímetro Plus microprocessador digital da Alfa Kit
Oxigênio Dissolvido e Temperatura	Método instrumental usando Oxímetro Digital, marca Alfa KIT
Potencial Hidrogeniônico (pH)	Método instrumental aparelho metro PG 1800 da marca Gehaka calibrado
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	Método instrumental usando o condutivímetro YSI 33 S-C-T provido de sensor YSI modelo 3300
Coliformes Termotolerantes	Método do Número Mais Provável, Adaptado da Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2003 (MAPA, 2003).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 3 apresenta o resultado das análises realizadas nas amostras da nascente e dos pontos coletados neste trabalho.

Tabela 3 - Parâmetros de qualidade da água do Rio Mogi-Guaçu em 2014.

Ponto de Coleta	pH	Turbidez (NTU)	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	Temperatura (Celsius)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes NMP/100mL	DQO* (mg/L)	Nitrogênio Total* (mg/L)
Nascente	6,15	0,00	11,64	23,4	5,23	3,1 ; 3	< 1,0	0,2
Ponto 2	7,00	0,00	20,92	23,1	5,50	185,8; 185,8	< 1,0	0,2
Ponto 3	7,22	1,41	19,67	21,8	5,40	3; 3	< 1,0	0,2
Ponto 4	7,22	3,82	21,47	23,2	5,40	11,4 ;11	< 1,0	0,2
Ponto 5	7,22	6,42	21,12	22,3	5,00	3;3	< 1,0	0,2

\* A Jusante

Verifica-se que os resultados para os parâmetros analisados, estão dentro da faixa tolerável para a classe II (Tabela 1) deste corpo d'água doce, de acordo com a Deliberação Normativa CONAMA/CERH 05 de Maio de 2008, assim mostrando que a água não necessita de tratamento, pois a mesma, consegue se auto depurar.

Portanto, apesar de algumas propriedades no entorno do rio Mogi-Guaçu entre os anos de 2010 (Parise, 2010) e 2014, a capacidade de regeneração para que o rio mantenha a classe II foi mantida.

A Tabela 5 (Anexo), apresenta os resultados que foram obtidos dos coliformes termotolerantes, feito por triplicata. Os valores discrepantes foram descartados, e as médias foram feitas com os valores mais próximos que são apresentados na Tabela 3.

Na tabela 4, apresentamos a comparação dos resultados dos parâmetros obtidos neste trabalho, com os de Parise (2010), para a nascente e para o ponto de coleta que apresentou os indicadores mais próximos do limite.

Os parâmetros verificados no rio Mogi-Guaçu, nos pontos observados, estão dentro dos parâmetros máximos apresentados na Tabela 1, os quais são exigidos na CONAMA/CERH-MG N°1, de 05 de Maio de 2008, para que o rio se mantenha na classe II, assim dispensando o tratamento de efluente nos pontos estudados.

Nos cinco pontos, notou-se que em três deles, no ponto 1 (Nascente) e nos pontos 4 e 5 (Ponte do IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes e Ponte da antiga estrada de Inconfidentes a Ouro fino), verifica-se a preservação de mata ciliar (Figura 5, 11 e 13).

Tabela 4 - Comparação dos Parâmetros de Qualidade da água do Rio Mogi-Guaçu entre 2010 (Parise, 2010) e 2014 (deste trabalho).

Ponto de Coleta	pH	Turbidez	Sólidos Dissolvidos Totais	OD
		(NTU)	(mg.L <sup>-1</sup> )	(mg.L <sup>-1</sup> )
Nascente (Parise, 2010)	5,09	0,00	9,50	5,00
Nascente deste trabalho	6,15	0,00	11,64	5,23
Valor mais próximo ao limite Parise, 2010	6,46	38,70	41,28	1,05
Valor mais próximo ao limite deste trabalho	7,22	6,42	21,47	5,00

Verifica-se que os valores obtidos por Parise (2010) e os deste trabalho, para a nascente, apresentam diferenças, mas, no entanto quando consideramos que o rio é classificado como classe II, os dois trabalhos apresentam resultados que corroboram com a classificação.

Quando comparamos os resultados dos parâmetros para os pontos com valores mais próximos aos limites para que o rio seja classificado em classe II, mesmo considerando que os pontos de coleta foram realizados em regiões distintas, podemos verificar que no decorrer dos últimos quatro anos, somente o indicador de pH se aproxima mais da faixa neutra, sendo que os demais parâmetros comparados apresentam queda.

Este fato pode representar que o aumento de vazão do rio, e as propriedades instaladas no entorno do rio neste período, não prejudicaram a capacidade de regeneração deste corpo d'água.

Pode-se notar um aumento dos valores de pH no trabalho desenvolvido, com os valores do trabalho de Parise, 2010 (Tabela 4), proporcionando menos acidez nos pontos, podendo ser devido a conscientização das propriedades em torno do recurso hídrico e mais proteção desse corpo d'água.



## 5. CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados adquiridos nos respectivos cinco pontos estudados, a água do Rio Mogi-Guaçu está corretamente identificada como corpo de água doce classe II, dentro dos parâmetros da Deliberação Normativa CONAMA/CERH-MG N° 1 de 05 de maio de 2008 à classe II (Tabela 1), assim não necessitando de instalação de estações de tratamento de efluentes para readequação de qualidade da água no trecho analisado por este trabalho.

Nota-se que de acordo com os parâmetros verificados por Parise (2010), em comparação aos deste trabalho, houve pequena variação, sendo que na sua maioria os indicadores melhoraram, mantendo-se o Rio Mogi-Guaçu enquadrado na classe II, e com capacidade de auto purificação.

O parâmetro Coliformes Termotolerantes foram de suma importância para concluir qual o estado em que a água se encontrava, pois atualmente vem se propagando a antropização, o que levaria a pensar o contrário, justamente pelos efeitos causados por este aumento de utilização deste corpo d'água para receber os dejetos das propriedades em seu curso.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. *Standard Methods for the examination of water and wastewater*. American Public Health Association American Water Works Association, Water Environmental Federation, 20<sup>th</sup> ed. Washington. 1998.

AZEVEDO, A. B. Poluição vs Tratamento de água. Química nova na escola, v.1, n.10, p.21-25, 1999.

BACCI, D.C. E PATACA, E. M. Educação para a água. Estudos Avançados 22 (63), São Paulo, 2008.

BOAVIDA, M. J. L. Problemas de qualidade da água: eutrofização e poluição. Lisboa, Portugal, 2001.

BOTTA, L. S. e FERREIRA, F. V. Impactos da poluição no meio ambiente: solos, águas superficiais e subterrâneas. São Carlos, São Paulo, 2005.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. p.292. 1988.

BRASIL. Lei nº 4.333, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Publicada no Diário Oficial da União em 9 de janeiro 1997.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do 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. Publicada no Diário Oficial da União em 09 de janeiro de 1997.

BRASIL. Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA. Publicada no Diário Oficial da União em 18 julho 2000.

BRASIL. Lei nº 15.910 de 21 de dezembro de 2009. Dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro. Publicada no Diário Oficial em 22 dezembro 2009.

BRUNI, J.C. A água e a vida. Tempo Social; Revista Sociologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, v.5 , n. 2, p..53-65, 1994.

CÂMARA, A. F. R. Demanda Química de Oxigênio, Clorofila e Comunidade Fitoplactônica como indicadores de qualidade da água. Monografia (Especialização) do Curso de Bioecologia Aquática, Departamento de Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

CARVALHO, D. F. e SILVA, L.D.B. Notas de aula – Engenharia Ambiental. 2006. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Acesso online. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap3-BH.pdf>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

CEMIG. Bacia do Rio Grande. 2014. Acesso online. Disponível em: [http://www.cemig.com.br/ptbr/A\\_Cemig\\_e\\_o\\_Futuro/sustentabilidade/nossos\\_programas/ambientais/peixe\\_vivo/Paginas/rio\\_grande.aspx](http://www.cemig.com.br/ptbr/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/peixe_vivo/Paginas/rio_grande.aspx). Acessado em 28 de agosto de 2014.

CETESB. Coliformes termotolerantes. 2011. Acesso online. Disponível em: < [http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis\\_microbiologicas/coliformes\\_termotolerantes.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_microbiologicas/coliformes_termotolerantes.pdf)>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

CETESB. Demanda Química de Oxigênio. 2010. Acesso online. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis\\_quimicas/demanda\\_quimica\\_de\\_oxigenio.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_quimicas/demanda_quimica_de_oxigenio.pdf). Acessado em 11 setembro de 2014.

CETESB. Série Sólidos. 2011. Acesso online. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis\\_fisicas/serie\\_de\\_solidos.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_fisicas/serie_de_solidos.pdf) . Acessado em 11 setembro 2014.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO GRANDE. A bacia do Rio Grande. 2014. Acesso online. Disponível em: <http://www.grande.cbh.gov.br/Bacia.aspx>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2011. Resolução Conama nº430. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646> >. Acessado em 27 de agosto. de 2014.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL-COPAM. 2008. Deliberação Normativa nº 01, de 05 de maio de 2008. Disponível em : <

<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151> > Acessado em 20 de setembro de 2014.

CUNHA, G.P.Q. Caracterização ambiental da região de montante do rio Mogi-Guaçu (Bom Repouso-MG): estratégias para a replicabilidade e diretrizes para a elaboração do plano de adequação ambiental. 233 pg. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2009.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. 2012. Acesso online. Disponível em: < [http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=636:cbh-grande-divulga-lista-dos-inscritos-para-seu-processo-eleitoral&catid=48:noticias&Itemid=53](http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=636:cbh-grande-divulga-lista-dos-inscritos-para-seu-processo-eleitoral&catid=48:noticias&Itemid=53) > Acessado em 28 agosto de 2014.

DUARTE, P. B. Microrganismos indicadores de poluição fecal em recursos hídricos. 2011. 93 f. Monografia (Especialização) – Curso de Microbiologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

DURÃO, M. M. A importância da água para os seres vivos. 2008. Acesso online. Disponível em: [http://snirh.apambiente.pt/junior/blob/blob\\_select.php?trabalhoscolas=1&code=45888](http://snirh.apambiente.pt/junior/blob/blob_select.php?trabalhoscolas=1&code=45888) Acessado em 28 agosto de 2014.

EMBRAPA. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-químico da água. Circular técnico n. 232, 32 f. 2011.

GALLI, S.G.; ABE, D. S.. Disponibilidade, poluição e eutrofização das águas. São Carlos: Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental, 2009. 74 p.

GIORDANO, G. Tratamento e controle de efluentes industriais. 2007. Acesso online. Disponível em: <http://72.29.69.19/~nead/disci/gesamb/doc/mod7/2.pdf>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

GOOGLE EARTH, <http://mapas.google.com>. Acesso online em setembro de 2014.

GRASSI, M. T. As águas no planeta Terra. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, 2001.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu e Pardo. Acesso online. Disponível em: < <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-grande/gd6-cbh-dos-afluentes-mineiros-dos-rios-mogi-guacupardo> > Acessado em 30 de agosto de 2014

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Bacia hidrográfica do Rio Grande**. 2014. Acesso online. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/component/content/150?task=view>. Acessado em 30 de agosto de 2014.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Comitê de Bacias Hidrográficas Dos Afluentes Mineiros do Rio Mogi-Guaçu e Pardo**. 2010. Acesso online. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-grande/gd6-cbh-dos-afluentes-mineiros-dos-rios-mogi-guacupardo/1192-conheca-a-bacia-gd6>. Acessado em 29 de agosto de 2014.

KOWATA, E.G.; RIBEIRO, J. T. e TELLES, D. A. Estudo da influência da turbidez, cor declinantes sobre a coagulação de água de abastecimento no mecanismo de adsorção – neutralização de cargas. 2009. Acesso online. Disponível em: <http://bt.fatecsp.br/system/articles/115/original/trabalho5.pdf>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

LINS, A. G. **Impactos ambientais em Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs)**. 2010. 197 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

LOPES , C. V. M.; NETO, O. G. Z. e KRUGER, V. Notas de aula – Curso de química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010.

MARTINS, R. Demanda Química de Oxigênio. 2014. Acesso online. Disponível em: <http://www.gmgspbrasil.com.br/pdf/Consulat/DQO/DQO.pdf>. Acessado em 11 setembro 2014.

MORAES, M. – Hidrologia Aplicada – notas de aula da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2004.

MOTA, F.S.B. e SPERLING, M.V. Esgoto. 2012. Acesso online. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5\\_tema%202.pdf](http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%202.pdf). Acessado em 11 setembro 2014.

PARISE, A.L.J. Qualidades físico-químicas da água do Rio Mogi-Guaçu em diferentes pontos de coleta. Monografia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais-Câmpus Inconfidentes, 2010.

PAULA, E. V. e MENDONÇA, F. O conceito de bacia hidrográfica. 2012. Acesso online. Disponível em: [http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Conceito\\_Bacia\\_Hidrografica.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Conceito_Bacia_Hidrografica.pdf) . Acessado em 28 de agosto de 2014.

PEIXOTO, J. Análises físico-química: cor, turbidez, pH, temperatura, alcalinidade e dureza. Laboratórios de tecnologias ambientais, Rio de Janeiro, 2009.

PEREIRA, A. N. Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro. 1ª ed. Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande, 2011. 211f.

PEREIRA, R.S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos, IPH, UFGS, v.1, n. 1, p.20-36. 2004.

PIMENTA, H.C. et al. O esgoto: a importância do tratamento e as opções tecnológicas. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, 2002.

PINTO, M. C. F. Manual Medição *in loco*: Temperatura, pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido. Serviço Geológico do Brasil, São Paulo, 2007.

PIVELLI, R. V. Oxigênio dissolvido e matéria orgânica em Águas. 2010. Acesso online. Disponível em: [http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%2010%20-%20Oxigenio%20Dissolvido%20e%20Materia\\_Organica.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%2010%20-%20Oxigenio%20Dissolvido%20e%20Materia_Organica.pdf). Acessado em 30 de agosto de 2014.

PIZZELA, D. G. e SOUZA, M. P. Impactos ambientais do escoamento superfície. EPA 821-R-99-012. São Carlos. São Paulo, 2006.

PLANO DA BACIA MOGI-GUAÇÚ. 2008. Acesso online. Disponível em: <http://www.grande.cbh.gov.br/UGRHI9.aspx>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

PORTAL DA QUALIDADE DA ÁGUA. Índice de qualidade da água. 2014. Acesso online. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

RIBEIRO, W. e ROOKE, J. M. S. Saneamento básico e sua relação com O meio ambiente e a saúde pública. Monografia (Especialização), Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

SAAE. A importância da qualidade da água. 2014. Acesso online. Disponível em: <http://www.saaeunai.mg.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/03/CURIOSIDADE-SOBRE-A-AGUA.pdf>. Acessado em 28 de agosto de 2014.

SAMAE. Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. Acesso online. Disponível em: [http://www.samaemogiguacu.com.br/analise\\_agua.htm](http://www.samaemogiguacu.com.br/analise_agua.htm) Acessado em 27 de agosto de 2014.

SENAC. Informativo Ambiental: A água e a sobrevivência dos seres vivos. Cachoeira do Sul, 2008. Acesso online. Disponível em: <http://www.senacrs.com.br/FECOMERCIO/ANF/NOTICIAS/fotos/2008319/15045.pdf>. Acessado em 27 de agosto de 2014.

TAVARES, E. W. e WEBER, M. I. Impactos ambientais e tratamentos gerados pelos efluentes de abatedouros de bovinos. 2012. Acesso online. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/08/IMPACTOS-AMBIENTAIS-E-TRATAMENTOS-GERADOS-PELOS-EFLUENTES-DE-ABATEDOUROS-DE->

BOVINOS.pdf.> Acessado em 29 de agosto de 2014.

TEODORO, V.L.I.; TEIXEIRA, D. COSTA, D.J.L. e FULLHER, F.B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfofométrica para entendimento da dinâmica local. Revista Uniara, v. 1, n.20, p. 136 – 157, 2007.

TRENTIN, P.R. e BOSTELMANN, E. para sólidos totais, dissolvidos e em suspensão em amostras de água. 2010. Acesso online. Disponível em: <http://banasmetrologia.com.br/wp-content/uploads/2012/01/Programa-Interlaboratorial.pdf>. Acessado em 11 setembro 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Tratamento de água e efluentes industriais. 2012. Acesso online. Disponível em: [http://www.tecnicodepetroleo.ufpr.br/apostilas/petrobras/tratamento\\_de\\_aguas.pdf](http://www.tecnicodepetroleo.ufpr.br/apostilas/petrobras/tratamento_de_aguas.pdf). Acessado em 30 de agosto de 2014.

VIEIRA, M. R. Os principais parâmetros monitorados pelas sondas multiparâmetros são: pH, condutividade, temperatura, turbidez, clorofila ou cianobactérias e oxigênio dissolvido. 2012. Acesso online. Disponível em: [http://www.agsolve.com.br/news\\_upload/file/Parametros%20da%20Qualidade%20da%20Agua.pdf](http://www.agsolve.com.br/news_upload/file/Parametros%20da%20Qualidade%20da%20Agua.pdf). Acessado em 29 de agosto de 2014.

ZUCCARI, L.M.; GRANER, C.A.F. e LEOPOLDO, P.R. Determinação da Demanda Química de Oxigênio (DQO) em águas e efluentes por método colorimétrico alternativo. Revista Energia Agrícola, v.20, n.4, p. 69-82, 2005.

## 7. ANEXO

Tabela 5 - Resultados das análises de Coliforme Termotolerantes.

<b>Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)</b>						
<b>Resultados</b>						
	<b>07/02/2014</b>	<b>12/02/2014</b>	<b>24/02/2014</b>	<b>12/03/2014</b>	<b>26/03/2014</b>	<b>02/04/2014</b>
<b>A1</b>	<3; <3	<3 ; <3	7,4; 306	3,6 ; <3	<3 ; <3	<3 ; <3
<b>A2</b>	<3; <3	<3 ; <3	<3 ; <3	<3 ; <3	<3 ; <3	>1100; >1100
<b>A3</b>	<3; <3	<3; 460	<3 ; <3	>1100; 9,2	<3 ; <3	<3 ; <3
<b>A4</b>	3,6 ; <3	36; 35	23; <3	290; 3,6	<3 ; <3	<3 ; <3
<b>A5</b>	<3; <3	6,1; <3	>1100; 150	>1100; 150	<3 ; <3	<3 ; <3