



**JISLAINE SAMARA MENDES**

**ESTUDO DO IMPACTO AMBIENTAL NO RIO MOGI-  
GUAÇÚ, APÓS O LANÇAMENTO DE EFLUENTE DA LAGOA  
ANAERÓBIA DA SUINOCULTURA DO IFSULDEMINAS-CÂMPUS  
INCONFIDENTES**

**INCONFIDENTES - MG**

**2015**

**JISLAINE SAMARA MENDES**

**ESTUDO DO IMPACTO AMBIENTAL NO RIO MOGI-  
GUAÇÚ, APÓS O LANÇAMENTO DE EFLUENTE DA LAGOA  
ANAERÓBIA DA SUINOCULTURA DO IFSULDEMINAS-CÂMPUS  
INCONFIDENTES**

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  
Co-Orientadora: Prof<sup>o</sup>. Esp. Bárbara Marianne Maduro

**INCONFIDENTES - MG**

**2015**

**JISLAINE SAMARA MENDES**

**ESTUDO DO IMPACTO AMBIENTAL NO RIO MOGI-  
GUAÇÚ, APÓS O LANÇAMENTO DE EFLUENTE DA LAGOA  
ANAERÓBIA DA SUINOCULTURA DO IFSULDEMINAS-CÂMPUS  
INCONFIDENTES**

**Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015**

---

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

---

**Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Esp. Bárbara Marianne Maduro  
IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes**

---

**MSc. Eng. Agrícola Taciano Benedito Fernandes  
IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes**

## **Agradecimento**

*Agradeço em primeiro lugar a Deus, pois me ajudou em todos os momentos dessa caminhada, colocou pessoas especiais no meu caminho e me deu coragem e força para não desistir.*

*Aos meus pais, Mauro e Marisa, que sempre estavam presentes e ajudando nesses anos de faculdade, seja com palavras, carinho ou financeiramente. Sem vocês esse sonho jamais se tornaria realidade. Vocês são as pessoas que mais amo e admiro! Obrigada por tudo!*

*Minha irmã Ester e o meu irmão Luccas por todo carinho, amor e força que me deram nesses anos que fiquei um pouco longe. Amo muito vocês!*

*Agradeço a minha irmã Aline que me ajudou em todos os momentos dessa etapa da minha vida, dividimos casa, problemas, alegrias nesses anos de faculdade. Obrigada por fazer parte desse sonho, por estar sempre do meu lado, me incentivando e ajudando. Te amo gatona! E o meu Cunhado Inútil (David) por toda ajuda apoio e carinho, hoje tenho você como um irmão que amo, admiro e confio!*

*Não posso deixar de agradecer a você Irmã Branca (Jessica), por todos os momentos, todas as palavras de incentivos e todo seu carinho que me ajudaram a chegar até aqui! Amo-te! Você também Tah (Talita), amiga de longa data, que sempre me aconselhou, me ajudou e deu força nesses anos aqui na Grotá, te amo amiga!*

*Nesses anos de faculdade um grupo especial de amigas foi formado, amigas essas que passaram á ser como irmãs, tudo se tornou melhor com vocês, tudo ficou mais engraçado e divertido! Obrigada Gatona (Aline), Bo (Damyani), Pernuda (Marcilene), Nem (Natalia) e Tia/Preta (Olivânia) por permitir fazer parte da vida de vocês, por toda ajuda, carinho e força, onde vocês não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida. Amo muito vocês!*

*Agradeço muito também a Paty lerda (Éllen), Fer (Fernanda), Mika (Mikaela) e Paty magrela (Patrícia) por toda ajuda, força e pela amizade que construímos. Muito bom ter amigas como vocês por perto! Amo vocês meninas! Agradeço também ao Lucas e o Ricardo por toda ajuda!*

*As meninas do futsal e aos treinadores que tive nesses anos de faculdade, Giovanni, Everton, Júlio e Keila, aprendi muito com cada um de vocês e me diverti muito!*

*A todos os amigos e colegas que fizeram parte dessa etapa da minha vida obrigada pelo incentivo e pelo apoio constante, em especial a Raíssa, Deise e as amigas de São Paulo.*

*Ao professor e orientador Calos Cezar por seu apoio, paciência e incentivo que me levaram a desempenhar e concluir este trabalho.*

*Agradeço a Co-Orientadora Bárbara, o Taciano, Odilon, Toni e o Eduardo por toda ajuda e conselhos para a realização deste trabalho.*

*A todos os professores do Instituto, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e que de certa forma contribuíram no desenvolvimento deste trabalho, em especial ao professor Éder que sempre me incentivou e ajudou.*

*Meu muito obrigada!!*

## EPÍGRAFE

*“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas,  
os sonhos não têm alicerces. Sem prioridades,  
os sonhos não se tornam reais.”*

*(Augusto Cury)*

## **RESUMO**

Atualmente as atividades industriais e agroindustriais são responsáveis pela geração significativa de efluentes provocando sérios prejuízos aos corpos d'água. A suinocultura é reconhecida por estar entre essas atividades gerando efluente com grande potencial poluidor, sendo fundamental a realização de estudos para avaliação e monitoramento da água. Assim essa pesquisa buscou analisar o efluente da suinocultura do IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes, que é lançado no Rio Mogi-Guaçu e a capacidade de autodepuração do mesmo através dos parâmetros de Demanda Química de Oxigênio, Sólidos Dissolvidos Totais, Nitrogênio Amoniacal, Coliformes Termotolerantes e Potencial Hidrogeniônico. Os resultados mostraram que os parâmetros analisados no corpo d'água não sofreram alteração após o lançamento do efluente, visto que não ultrapassam o que determina a legislação vigente para corpos d'água classe II, uma vez que no momento do lançamento do efluente a sua carga poluidora estava dentro dos parâmetros de classificação do rio.

**Palavras-Chave:** Lançamento, setor agroindustrial, corpo hídrico, potencial poluidor.

## **ABSTRACT**

Currently the industrial and agro-industrial activities are responsible for significant generation of effluent causing serious damage to water bodies. The swine is recognized to be among these activities generate wastewater with high pollution potential, being fundamental a research to evaluation and monitoring of water. Thus, the research sought to analyze the swine's effluent from IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes, which is released in Mogi-Guacu's River and the self-purifying capacity of the system through the Chemical Oxygen Demand, Total Dissolved Solids, Nitrogen Ammonia, thermotolerant coliforms and hydrogen potential parameters. The results showed that the analyzed parameters did not change after the release of effluent, since there not go beyond what determines the current legislation for water bodies class II, since at the time of the launch of its effluent pollution load was within the river classification parameters.

**Keywords:** Launch, agroindustrial sector, water body, pollution potential.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1. SUINOCULTURA.....	2
2.1.1. Impactos e Efluentes da Suinocultura.....	3
2.2. LEGISLAÇÃO .....	3
2.3. INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO NOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	4
2.4. AUTODEPURAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS .....	5
2.5. PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	5
2.5.1. Potencial Hidrogeniônico– pH.....	5
2.5.2. Coliformes Termotolerantes .....	6
2.5.3. Demanda química de oxigênio– DQO.....	6
2.5.4. Sólidos dissolvidos totais - SDT .....	6
2.5.5. Nitrogênio Amoniacal.....	7
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	8
3.2. PROCESSO DE COLETA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA E EFLUENTES .....	8
3.2.1. Pontos de Amostragem .....	9
3.3. PARÂMETROS ANALISADOS.....	11
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>12</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>19</b>
<b>SUGESTÕES .....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>23</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Padrões para os indicadores de corpos de água doce Classe II. ....	4
Tabela 2: Descrição dos pontos de amostragem no rio Mogi-Guaçu (Fonte: Terra et al). ....	9
Tabela 3: Métodos e Parâmetros analisados.....	11
Tabela 4: Valores de pH dos diferentes meses e a determinação da legislação para esse parâmetro. ....	12
Tabela 5: Valores de precipitação, cidade de Inconfidentes – MG. ....	13
Tabela 6: Valores de DQO e determinação da legislação para esse parâmetro. ....	13
Tabela 7: Valores de SDT e determinação da legislação para esse parâmetro.....	14
Tabela 8: Valores de N-Amoniacal dos diferentes meses e a determinação da legislação para esse parâmetro. ....	15
Tabela 9: Valores de Coliformes Temotolerantes (NMP/100 mL) e determinação da legislação para esse parâmetro. ....	15
Tabela 10: Parâmetros analisados e os valores dos pontos B-01 e B-02.....	16
Tabela 11: Comparação dos Parâmetros de Qualidade da água do Rio Mogi-Guaçu entre 2010 (Parise, 2010), 2014 (Oliveira, 2014) e 2015 (deste trabalho). ....	16

## **1. INTRODUÇÃO**

É crescente a contaminação dos recursos hídricos nas últimas décadas, causada por diversas fontes como efluentes domésticos, industriais e agrícolas. Em decorrência disso, são comprometidas as finalidades que este bem possui (Figueirêdo, 2008)

Em países como o Brasil, as atividades industriais originam efluentes em grandes quantidades que em suma são lançados diretamente no ambiente, gerando impactos consideráveis (Britto et al., 2008). Dentre as atividades agropecuárias, a suinocultura caracteriza-se como atividade de elevado potencial poluidor pela alta concentração de nutrientes, matéria orgânica e metais pesados no efluente gerado (Steinmetzet al.,2009 citado por Vivan et al., 2010 ). Portanto, este segmento pode trazer diversas consequências para os recursos hídricos caso não haja um pré tratamento de seu efluente.

A avaliação e o monitoramento da água são de fundamental importância, pois além de acompanhar o desempenho dos parâmetros físico-químicos, provê informações para analisar as condições do recurso hídrico, contribuindo para o gerenciamento adequado deste (Figueirêdo, 2008).

Desta forma, o objetivo geral do trabalho foi analisar o efluente da suinocultura do IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes, que é lançado no rio Mogi- Guaçu, o impacto causado no rio e a capacidade de autodepuração deste corpo d'água.

Os objetivos específicos foram realizar análises de Demanda Química de Oxigênio - DQO, Sólidos Dissolvidos Totais – SDT, Nitrogênio Amoniacal, Coliformes Termotolerantes e Potencial Hidrogeniônico – pH.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo será descrito o projeto de suinocultura gerador dos resíduos despejados no Rio Mogi-Guaçu, como também da caracterização do efluente, o processo de autodepuração, influência da precipitação no pH e DQO e os parâmetros previstos na Legislação CONAMA nº 430/2011 e na Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N°.1, de 05 de maio de 2008.

### 2.1.SUINOCULTURA

Dentre as atividades agropecuárias mais difundidas e produzidas no mundo está a suinocultura. O Brasil é responsável por 3,1% da produção mundial de carne suína. Atualmente no país, esta atividade é realizada de forma integrada à indústria de carnes e derivados. Em 2011, o rebanho brasileiro chegou à marca de 38,9 milhões de cabeças, o que posiciona o país no quarto maior produtor mundial. Na região sul, do Brasil, é uma das atividades mais importantes, concentrando aproximadamente 50% de toda a produção nacional. Nos últimos anos os estados de Minas Gerais e do Rio Grande do Sul se destacaram pelo acréscimo de 30% de seu rebanho (SEAB, 2013).

O sistema de criação de suínos intensivo confinado, ciclo completo, é um modelo onde todas as etapas de produção, até mesmo a maternidade, estão marcadas para serem cumpridas seguindo o princípio do sistema “todos dentro todos fora” (*all-in all-out*), ocorrendo assim que todos os animais de cada lote ocupem e desocupem o local ao mesmo tempo (Fávero, 2003). Esse sistema concentra grande número de animais em áreas reduzidas, o que aumenta ainda mais os riscos de contaminação ambiental (Kunz et al., 2005).

### 2.1.1. Impactos e Efluentes da Suinocultura

Devido o crescimento populacional os setores industriais e agropecuários têm a necessidade de maior produção, para poder atender a demanda, gerando impactos ambientais, como a eutrofização de importantes rios e contaminação de lençóis freáticos (Kunz et al., 2005).

A suinocultura é uma atividade de grande potencial poluidor, não importando qual o sistema de criação, onde seus efluentes contêm elevado número de contaminantes, representando importante fonte de degradação do ar, dos corpos d'água e do solo (Perdomo et al., 2001).

O lançamento dos dejetos da suinocultura nos corpos d'água tem como conseqüência o rápido aumento populacional das bactérias e no consumo do oxigênio dissolvido na água para o seu crescimento (Perdomo et al., 2001).

A suinocultura é reconhecida como atividade de grande potencial poluidor, em razão de gerar efluentes geralmente na forma líquida, com elevada carga de matéria orgânica, nutrientes e metais pesados (Steinmetz et al., 2009). A concentração destes poluentes varia de acordo como sistema de manejo adotado e, se destinados incorretamente, podem causar sérios problemas ambientais (Perdomo et al., 2003; Kunz, 2006).

Os sistemas de tratamento de efluentes agroindústrias tiveram uma evolução, utilizando atualmente tecnologias eficientes para a remoção de carga orgânica (Naiame e Garcia, 2005 citado por Thebaldi, 2010). Segundo Souza et al., (2006) a utilização de lagoas de estabilização figuram entre os melhores métodos de tratamento de efluentes.

## 2.2.LEGISLAÇÃO

Para Santos (2008) a Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA é o principal instrumento legal referente à qualidade das águas de corpos receptores e de lançamento de efluente líquidos.

A resolução nº. 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 13 de maio de 2011, dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, onde complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. O artigo nº 16 desta resolução refere às condições e padrões de lançamento de efluentes (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. No capítulo III dessa normativa trata das Condições e Padrões de Qualidade das Águas e das Condições de Qualidade dos Ambientes Aquáticos.

A Tabela 1 apresenta os parâmetros de classificação de corpo d'água classe II estabelecido pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N°.1, de 05 de maio de 2008.

**Tabela 1:** Padrões para os indicadores de corpos de água doce Classe II (Fonte: Oliveira, 2014).

pH	DQO	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	NITROGÊNIO AMONICAL	COLIFORMES TERMOTOLERANTES
de 6 e 9	180 mg/L	Não superior a 500 mg/L	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

### 2.3. INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO NOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Quando ocorre o aumento das chuvas, há maior lavagem de solo e como consequência maior diluição dos compostos dissolvidos e escoamento mais rápido. Estes fatores somados faz com que o pH aumente e aproxime-se do neutro. Isso é causado pelo aumento no volume de água que faz com que a acidez da água diminua (Carvalho et al., 2000). Esteves, (1998) citado por Silva et al., (2008) afirma que na maioria das águas naturais o pH é influenciado pela concentração de H<sup>+</sup> originado da dissociação do ácido carbônico que gera valores baixos de pH e das reações de íons carbonato e bicarbonato com a molécula de água que elevam os valores de pH para a faixa alcalina.

Santi (2012) estudou o parâmetro nitrogênio total, verificando que este apresentou maior concentração no período seco, provavelmente devido aos processos de decomposição da matéria orgânica, liberando compostos nitrogenados. Fonseca et al. (2005) mostra que no período chuvoso ocorre um aumento da DQO.

Nas pesquisas relacionadas ao controle de poluição das águas naturais, as indicações do nível de concentração de diferentes frações de sólidos resultam em um quadro completo de disposição das partículas com referência ao tamanho de sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos (CETESB, s.d).

Segundo Wasserman et al., (2009), o nitrogênio é indispensável para o crescimento de algas e, quando em elevadas concentrações pode conduzir a um crescimento exagerado desses organismos, processo este denominado eutrofização.

## 2.4.AUTODEPURAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS

A autodepuração é a habilidade de neutralização da matéria poluidora por meio da diluição, sedimentação e estabilização química (Costa et al., 2003). Cada corpo d'água tem sua capacidade de diluição, dispersão ou autodepuração, isso é uma característica particular e altamente variável (Cunha, 2005).

Quando se tem cursos d'água poluídos ocorre à transformação gradativa dos constituintes orgânicos em sais minerais e gás carbônico. Havendo a autodepuração, mantém-se o equilíbrio da capacidade natural do corpo d'água para receber e assimilar este poluente, não altera sua utilização (Costa et al., 2003).

No trabalho realizado por Christofaro (2008), o autor quantifica, em métricas monetárias e energia, o processo de autodepuração de um corpo d'água. Por meio dos resultados obtidos ele pode afirmar que o corpo d'água degradou devido ao lançamento do esgoto sanitário, e seus custos para a realização do processo.

## 2.5.PARAMETROS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

### 2.5.1. Potencial Hidrogeniônico– pH

O pH é considerado um importante parâmetro em diversos estudos na área do saneamento ambiental (CETESB, 2009). Ele representa a concentração de íons hidrogênio numa solução, dando uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. Valores de pH 7 mostra uma solução neutra, pH maior que 7 é uma solução básica e menor que 7 ácido (CETESB, 2009).

### 2.5.2. Coliformes Termotolerantes

Em relação a contaminação fecal dos recursos hídricos as bactérias do grupo coliforme são consideradas as principais indicadoras. Os coliformes são constituídos por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. As bactérias do grupo coliformes são todas gran-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo (CETESB, 2015).

A reprodução das bactérias coliformes termotolerantes se dá ativamente a 44,5°C e são capazes de fermentar carboidratos. Com relação as bactéria coliformes termotolerantes mostra-se mais significativa para indicar poluição sanitária, pois essas bactérias fecais estão reservadas ao trato intestinal de animais de sangue quente (CETESB, 2015).

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, disenteria bacilar e cólera (CETESB, 2015).

### 2.5.3. Demanda química de oxigênio– DQO

A DQO está associada com a matéria orgânica e seu potencial poluidor. É a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica através de um agente químico (CETESB, 2009).

Nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e efluentes industriais a DQO é um parâmetro indispensável. Os resultados da DQO de uma amostra são superiores aos de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Na DBO ocorre a medida apenas da fração biodegradável, quanto mais este valor se aproximar da DQO significa que mais biodegradável será o efluente (CETESB, 2009).

### 2.5.4. Sólidos dissolvidos totais - SDT

Segundo Parise (2010), para sólidos dissolvidos totais são considerados as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob as formas moleculares, ionizadas ou micro granulares.

Estudos de controle de poluição das águas naturais, caracterização de esgotos sanitários, efluentes industriais e controle de sistemas de tratamento de esgotos utilizam da

determinação dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos, (Trentin e Bostelmann, 2012).

#### 2.5.5. Nitrogênio Amoniacal

Os processos biológicos têm como nutrientes os compostos de nitrogênio, quando ocorre o lançamento no corpo d'água do nitrogênio, fósforo e outros nutrientes presentes num efluente, causa o enriquecimento do meio, tornando-o eutrofizado (CETESB, s.d.). Segundo Sipaúba (1998) citado por Borges et al., (2003), na água as principais fontes de nitrogênio são material orgânico de origem alóctone e a fixação de nitrogênio molecular no próprio sistema, podendo ser encontrado nas formas de nitrato, nitrito e amônia, sua presença permite a proliferação de organismos, aumentando o consumo de oxigênio.

A amônia é um tóxico muito limitante à vida dos peixes, por isso o nitrogênio amoniacal é padrão de classificação das águas naturais e padrão de emissão de esgotos (CETESB, 2015)

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Para realizar a análise de autodepuração do corpo d'água estudado, utilizou-se os parâmetros de qualidade da água (pH, DQO, SDT, Nitrogênio Amoniacal e Coliformes). Descreve-se os processos de coleta das amostras e métodos de análises.

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Inconfidentes, Sul de Minas Gerais, sendo realizada a análise dos parâmetros em 10 pontos do Rio Mogi-Guaçu, corpo d'água que recebe o efluente da suinocultura do IFSULDEMINAS - MG que possui um sistema de produção confinado, ciclo completo, com média de 380 cabeças.

A cidade de Inconfidentes - MG localiza-se a 869 metros de altitude e seu clima é tropical de altitude, com média anual de 18°C. A precipitação média anual varia de 1.400mm a 1.800mm. O Rio Mogi-Guaçu, principal curso d'água do município, está inserido na bacia hidrográfica do Rio Grande e pertence à unidade de planejamento e gestão "GD6" (Prefeitura de Inconfidentes, 2009).

#### **3.2. PROCESSO DE COLETA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA E EFLUENTES**

Foram realizadas as coletas em 10 pontos em um trecho aproximadamente de 1000 metros, situado na Bacia Hidrográfica do rio Mogi-Guaçu, no município de Inconfidentes-MG, no período de 3 meses, sendo os dados coletados em 11/12/2014, 21/01/2015 e 25/02/2015. Na coleta do dia 25/02/2015 foram realizadas duas coletas extras,

nos pontos B-01 e o B-02, para analisar o efluente em sua forma mais concentrada. Os pontos das coletas foram demarcados com estacas e barbantes, com uma distância aproximada de 100 metros um do outro. Para este procedimento foi utilizado um Garmim GPS (Sistema de Posicionamento Global) para demarcar esses pontos.

### 3.2.1. Pontos de Amostragem

A Tabela 2 descreve cada ponto onde foram realizadas as coletas das amostras e suas coordenadas. A Figura 1 apresenta todos os pontos de coleta e no Anexo encontra-se cada um dos pontos detalhado.

**Tabela 2:** Descrição dos pontos de amostragem no rio Mogi-Guaçu (Fonte: Terra et al, 2010).

Pontos	Descrição
1	Local a montante do lançamento do efluente da suinocultura, na direção do Ginásio Municipal da cidade de Inconfidentes, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'879''S e Longitude: 46°19'636''W
2	Local do lançamento do efluente da suinocultura, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'850''S e Longitude: 46°19'688''W
3	Localiza-se na reta do PFH do IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'864''S e Longitude: 46°19'745''W
4	Esta bem próxima a ponte que dá acesso ao IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'897''S e Longitude: 46°19'799''W
5	Encontra-se no sentido da horta do IFSULDEMINAS, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'907''S e Longitude: 46°19'865''W
6	Encontra-se no sentido da horta do IFSULDEMINAS, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'915''S e Longitude: 46°19'912''W
7	Está localizada na direção das lagoas do IFSULDEMINAS, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'896''S e Longitude: 46°19'964''W
	Está localizada na direção das lagoas do IFSULDEMINAS, com

<b>8</b>	coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'903''S e Longitude: 46°19'996''W
<b>9</b>	Localizado na reta do Ginásio Poliesportivo do IFSULDEMINAS, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'930''S e Longitude: 46°20'016''W
<b>10</b>	Situa-se próximo a ponte da estrada de terra, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'960''S e Longitude: 46°20'033''W
<b>B - 01</b>	Segunda lagoa de tratamento da suinocultura, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'602''S e Longitude: 46°19'718''W
<b>B - 02</b>	Canal com gramínea <i>Brachiária arrecta</i> (Tanner Grass) por onde o efluente passa, ela se encontra aproximadamente 500 metros após o ponto B-01, e está um pouco antes de encontrar com o rio Mogi-Guaçu, com coordenadas geográficas de Latitude: 22°18'852''S e Longitude: 46°19'690''W



**Figura 1:** Pontos de coleta, trecho do Rio Mogi-Guaçu em Inconfidentes - MG. Fonte: Google Earth (2015).

### 3.3.PARÂMETROS ANALISADOS

O processo de coleta das amostras foi realizado na camada superficial da margem direita do rio. As amostras foram acondicionadas em recipientes de aproximadamente 250 mililitros - mL.

As análises das amostras eram realizadas posteriormente nos laboratórios de Microbiologia, Bromatologia e Solos do IFSULDEMINAS- Câmpus Inconfidentes. Foram analisados os parâmetros: SDT, pH, DQO, N-Amoniacal Coliformes Termotolerantes. Os métodos utilizados para cada parâmetro podem ser observados na Tabela 3.

**Tabela 3:** Métodos e Parâmetros analisados.

<b>Parâmetro</b>	<b>Método</b>
SDT - Sólidos Dissolvidos Totais	Instrumental usando o condutivímetro YSI 33 S-C-T provido de sensor YSI modelo 3300
Nitrogênio Amoniacal Kjeldahl	Kjeldahl Standard: adaptado 4500 – ORG.B. Standard Methods 20° ed. (APHA, 1998)
pH- Potencial Hidrogeniônico	Instrumental aparelho metro PG 1800 da marca Gehaka calibrado
DQO - Demanda Química de Oxigênio	Colorimétrico com refluxo fechado. Standard Methods 20° ed. (APHA, 1998)
Coliformes Termotolerantes	Número Mais Provável, Adaptado da Instrução Normativa n°62 de 26 de agosto de 2003 (MAPA, 2003).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são apresentados os resultados das análises dos parâmetros pH, DQO, SDT, N-Amoniacal e Coliformes Termotolerantes que foram analisados e, em seguida, confrontados com a legislação estadual, Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008 e com trabalhos de outros autores.

##### 4.1 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO - pH

A Tabela 4 mostra os resultados obtidos nos pontos de coleta para os diferentes meses e a determinação da legislação para o respectivo parâmetro, observa-se que os resultados de pH, estão dentro da tolerância para classificação do corpo d'água na Classe II. O maior valor para este indicador foi identificado no ponto 1, à montante do lançamento do efluente da suinocultura.

**Tabela 4:** Valores de pH dos diferentes meses e a determinação da legislação para esse parâmetro.

<b>pH</b>	<b>Ponto</b>									
<b>Meses</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Dez/2014</b>	7,13	6,82	6,84	6,81	6,84	6,88	6,73	6,89	6,85	6,82
<b>Jan/2015</b>	6,98	6,74	6,69	6,55	6,49	6,63	6,62	6,63	6,64	6,65
<b>Fev/2015</b>	6,72	6,65	6,82	6,78	6,85	6,96	6,85	6,86	6,93	6,94
<b>Legislação</b>	6 a 9									

A Tabela 5 mostra a precipitação na cidade de Inconfidentes, MG nos meses de dezembro de 2014, janeiro e fevereiro de 2015, que é utilizada para verificação da alteração dos resultados em diferentes pluviosidades.

**Tabela 5:** Valores de precipitação, cidade de Inconfidentes – MG.

Data	Quantidade (mm)
Dez/14	290
Jan/15	81
Fev/15	203
<b>Total</b>	<b>574</b>

Fonte: IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes (2015).

Analisando os dados de pH (Tabela 4) e da precipitação (Tabela 5), observa-se que nos meses de dezembro e fevereiro os valores se aproximaram do pH neutro (com exceção dos pontos 1 e 2), isso ocorre pois quando há o aumento da precipitação o pH tende a se aproximar do neutro.

Os valores de pH do Rio Mogi-Guaçu nos meses e pontos analisados representados na Tabela 4 estão de acordo com a legislação vigente para a Classe II.

#### 4.2 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO

Com relação às análises de DQO, os resultados obtidos nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro mostram que os valores encontrados estão abaixo do determinado pela legislação para corpos d'água classe II, conforme verificamos na Tabela 6, onde valores altos indicam alto potencial poluidor. Analisando os dados pôde-se observar que o menor valor foi encontrado no mês de janeiro com a DQO de 0,002 e precipitação baixa.

**Tabela 6:** Valores de DQO e determinação da legislação para esse parâmetro.

DQO mg/L	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
Meses										
Dez/2014	0,008	0,004	0,012	0,014	0,017	0,015	0,008	0,002	0,008	0,012
Jan/2015	0,002	0,005	0,003	0,002	0,007	0,006	0,004	0,002	0,006	0,002
Fev/2015	0,072	0,071	0,071	0,082	0,075	0,071	0,083	0,086	0,096	0,071
Legislação	180 mg/L									

### 4.3 SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS - SDT

Analisando os dados obtidos de sólidos dissolvidos totais – SDT, como mostra a Tabela 7, observa-se que esse parâmetro apresenta pouca variação em relação aos diferentes períodos de amostragem, e que em nenhum dos meses esses valores estão acima do que determina a legislação para corpo d’água classe II.

**Tabela 7:** Valores de SDT e determinação da legislação para esse parâmetro.

SDT-mg/L	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
Dez/2014	23,83	23,68	23,61	24,60	24,16	23,56	24,42	24,70	24,11	24,23
Jan/2015	25,22	25,16	24,49	24,51	25,63	25,05	25,15	25,73	26,17	25,50
Fev/2015	23,16	27,46	22,13	22,29	22,68	22,74	22,75	22,53	22,75	22,88
Legislação	Não superior a 500 mg/L									

### 4.4 NITROGÊNIO AMONICAL

Esse parâmetro apresenta valores baixos, sendo que o valor mais alto foi de 0,85mg/L no mês de dezembro (ponto 10) e o valor mais baixo 0,2 mg/L (ponto 10) no mês de janeiro, isso indica que o corpo d’água não apresenta eutrofização.

Analisando os dados de N-Amoniacal da Tabela 8, nota-se em janeiro, mês de menor precipitação, que os valores de N-Amoniacal foram baixos e com pequena diferença entre os pontos, ou seja, os valores de N-Amoniacal decrescem coincidindo com o período característico de baixa precipitação (Tabela 5).

**Tabela 8:** Valores de N-Amoniacal dos diferentes meses e a determinação da legislação para esse parâmetro.

N-Amoniacal mg/L	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
<b>Meses</b>										
<b>Dez/2014</b>	0,45	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,45	0,75	0,35	0,85
<b>Jan/2015</b>	0,55	0,5	0,4	0,45	0,5	0,35	0,4	0,5	0,45	0,2
<b>Fev/2015</b>	0,6	0,6	0,75	0,55	0,5	0,65	0,55	0,65	0,55	0,65
<b>Legislação</b>	3,7mg/L (pH 7,5)		-		2 mg/L (pH 7,5 – 8)					
	1 mg/L (pH 8 – 8,5)		-		0,5 mg/L (pH > 8,5)					

#### 4.5 COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Para os coliformes termotolerantes, Tabela 9, que indicam a presença de poluição fecal no corpo d'água, os valores do mês de dezembro e janeiro foram os mais baixos. Já os valores mais altos foram encontrados no mês de fevereiro com 5,15 NMP (Número mais Provável)/100mL no ponto 5. De acordo com as análises realizadas para este parâmetro, os valores não ultrapassam o estipulado pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.

**Tabela 9:** Valores de Coliformes Temotolerantes (NMP/100 mL) e determinação da legislação para esse parâmetro.

Coliformes Termotolerantes(NMP/100 mL)	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
<b>Meses</b>										
<b>Dez/2014</b>	<3	3	<3	9	<3	<3	4	<3	<3	<3
<b>Jan/2015</b>	3,6	<3	<3	<3	1,6	3,0	<3	<3	1,5	3
<b>Fev/2015</b>	3	4,8	3,7	3	4,05	5,15	3,8	4,95	5,0	3,8
<b>Legislação</b>	NMP 1000/100 mL									

#### 4.6 ANÁLISES DOS PONTOS B-01 E B-02

No mês de fevereiro foram realizadas análises com os mesmos parâmetros em outros dois pontos denominados B-01 para a lagoa da suinocultura e B-02 último ponto antes

do despejo no rio. As análises tiveram o objetivo de caracterizar o efluente da suinocultura em sua forma mais concentrada conforme mostra a Tabela 10.

**Tabela 10:** Parâmetros analisados e os valores dos pontos B-01 e B-02.

Fev/2015		
Parâmetros	B -01	B - 02
DQO - mg/L	1,784	0,074
SDT-mg/L	513,1	31,90
N-Amoniacal - mg/L	1,4	0,75
pH	9,09	6,59
Coliformes termotolerantes - NMP/100 mL	11	5,5

Os resultados apontaram que o ponto B-01 obteve altos valores em todos os parâmetros (Tabela 10). Já o ponto B-02, apresentou variações nos parâmetros. Observa-se que neste ponto o pH de 6,59 apresentou valor menor que no ponto 2 do Rio Mogi-Guaçu conforme a Tabela 4.(pH 6,65). Comparando os 10 pontos de coleta de amostras no Rio Mogi-Guaçu, verifica-se que o B-02 apresentou o maior valor de SDT, com 31,90 mg/L. Para os coliformes termotolerantes, o comportamento foi o mesmo que os outros parâmetros, o B-02 apresentou maior valor se comparado com os 10 pontos.

Ao observar os pontos B-01 e B-02 (Tabela 10), que as características do efluente do ponto B-01 apresentaram valores maiores para todos os parâmetros analisados.

#### 4.7 COMPARAÇÃO COM OUTROS TRABALHOS

A Tabela 11 compara os valores mais próximos aos limites dos parâmetros, para enquadramento na classe II encontrados no trabalho de Parise (2010), Oliveira (2014) e os encontrados nesta pesquisa.

**Tabela 11:** Comparação dos Parâmetros de Qualidade da água do Rio Mogi-Guaçu entre 2010 (Parise, 2010), 2014 (Oliveira, 2014) e 2015 (os encontrados nesta pesquisa).

Ponto de Coleta	pH	SDT(mg/L)
Valor mais próximo ao limite Parise, 2010	6,46	41,28
Valor mais próximo ao limite Oliveira, 2014	7,22	21,47
Valor mais próximo ao limite deste trabalho	7,13	27,46

Ao analisar os dados deste trabalho com os realizados anteriormente, observa-se que os resultados diferem-se pouco um do outro, onde para o SDT, do trabalho do Parise, é o que apresenta maior diferença. Mesmo com essa diferença nenhuma das 3 pesquisas obteve valores acima do que a legislação determina para corpo d'água classe II.

#### 4.8 AUTODEPURAÇÃO

A diluição do efluente não alterou o enquadramento do rio Mogi-Guaçu, de classe II, em relação ao prescrito na Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. O fato de o efluente não comprometer o enquadramento deve-se ao fato de os parâmetros verificados no ponto B-02 estarem dentro dos limites de classificação para corpos d'água classe II e haver uma região de *Brachiária arrecta* (Tanner Grass) antes do deságue no rio, o que pode estar promovendo a remoção de matéria orgânica e outros elementos poluidores. Ao longo dos 1000 metros amostrados não foram observadas alterações nos parâmetros físicos e químicos.

## **5. CONCLUSÃO**

Com o estudo realizado verificou-se que o lançamento do efluente da lagoa anaeróbia do sistema de tratamento da suinocultura do IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes não causa impactos ambientais no rio Mogi-Guaçu, pois os parâmetros analisados apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, para lançamento de efluentes em corpos d'água classe II.

Conclui-se que os valores dos parâmetros analisados sofre redução entre os pontos de coleta B-01 e B-02, o que de fato tem influência no resultado desse trabalho, pois caso o efluente da lagoa anaeróbia fosse lançado diretamente no rio Mogi-Guaçu os resultados poderiam ser diferentes.

Conclui-se também que o rio Mogi-Guaçu não sofreu alterações na sua qualidade entre os anos de 2010 a 2015.

## 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.

BORGES, M. J.; GALBIATTI, J. A.; FERRAUDO, A. S. Monitoramento da Qualidade Hídrica e Eficiência de Interceptores de Esgoto em Cursos d'Água Urbanos da Bacia Hidrográfica do Córrego Jaboticabal. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 2, 2003.

BRITTO, J. M.; RANGEL, M. C. Processos avançados de oxidação de compostos fenólicos em efluentes industriais. **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 1, 114-122, 2008.

CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. 2000. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, 23(5): 618-622

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analítica e de Amostragem**. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, série relatório, 2009. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/variaveis.pdf>> Acesso em: 18/12/2014.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Águas Superficiais - Variáveis de qualidade das águas**, 2015. Disponível em:<<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/34-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-das-%C3%81guas#topo>> Acesso em: 18/02/2015.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Série de Nitrogênio (nitrogênio orgânico, amônia, nitrato e nitrito)**, s.d. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis\\_quimicas/serie\\_de\\_nitrogenio.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_quimicas/serie_de_nitrogenio.pdf)> Acesso em: 20/02/2015.

CHRISTOFARO, C. **Valoração de Serviços Ecossistêmicos Afetados pelo Lançamento de Esgotos Domésticos não Tratados em Cursos d'água da Bacia do Rio Verde Grande – MG**, 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2011. **Resolução Conama nº 430**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>> Acesso em: 02/02/2015.

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>> Acesso em: 02/02/2015.

COSTA, L. L.; CEBALLOS, B. S. O.; MEIRA, C. M. B. S.; CAVALCANTI, M. L. F. Eficiência de Wetlands construídos com dez dias de detenção hidráulica na remoção de colílagos e bacteriófagos. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, volume 3, 2003.

CUNHA, A. C.; CUNHA, H. F. A.; BRASIL, A. C. P. J.; DANIEL, L. A.; SCHULZ, H. E. **Qualidade Microbiológica da Água em Rios de Áreas Urbanas e Periurbanas no Baixo Amazonas: o caso do Amapá**. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande – MS, 2005.

FÁVERO, J. A. **Produção de Suínos. Embrapa Suínos e Aves**. Sistemas de Produção 2, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/>> Acesso em: 15/01/2015.

FIGUEIRÊDO, A. C. **Avaliação e diagnóstico da qualidade da água do açude de apipucos, Recife-PE**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

FONSECA, H. S; SALVADOR, N. N. B. Estudo integrado da qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Bonito em Descalvado – SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, vol.64 n.2. São Paulo, 2005.

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M; OLIVEIRA, P. A. Tecnologia de Manejo e Tratamento de Dejetos de Suínos Estudada no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v 22, n 3, 2005.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de Agosto de 2003**.

OLIVEIRA, E. P. **Estudo da Adequação do Rio Mogi-Guaçu á Classe II, no Trecho Compreendido no Município de Inconfidentes/ MG**. Monografia, Instituto Federal de Educação,Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais-Câmpus Inconfidentes, 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.

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M.; NONES, K. **Produção de Suínos e Meio Ambiente. 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura.** Gramado, RS, 2001.

PIVELI, R. P. **Características físicas das águas: cor, turbidez, sólidos, temperatura, sabor e odor.** Curso: "Qualidade das águas e poluição: Aspectos físico-químicos", s.d.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INCONFIDENTES. **Geografia.** Portal da Prefeitura Municipal de Inconfidentes. Disponível em:  
<<http://www.inconfidentes.mg.gov.br/cidade.php?codigo=2>> Acesso em: 06/01/2015.

SANTI, G. M.; FURTADO, C. M.; MENEZES, R. S.; KEPPELER, E. C. Variabilidade espacial de parâmetros e indicadores de qualidade da água na sub-bacia hidrográfica do Igarapé São Francisco, Rio Branco, Acre, Brasil. **Ecologia Aplicada**, v. 11, n. 1, 2012.

SANTOS, R. C. M. M. **Estudos de parâmetros relevantes da poluição da água por efluente de lavanderia e tinturaria industriais em um rio não perene.** Recife, 2008.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Suinocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária. DERAL - Departamento de Economia Rural.** Paraná, 2013.

SILVA, A. E. P.; ANGELIS, C. F.; MACHADO, L. A. T.; WAICHAMAN, A. V. **Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus.** Amazonas, 2008.

SOUZA, J. T.; CEBALLOS, B. S. O.; HENTIQUE, I. N.; DANTAS, J. P.; LIMA, S. M. S. Reúso de água residuária na produção de pimentão (*Capsicum annum* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n 1, p. 89-96, 2006.

TERRA, V. R.; PRATTE, S. R.; ALIPRANDI, R. B.; BARCELOS, F. F.; MARTINS, J. LD.; AZEVEDO, Jr. RR.; BARBIÉRIE, RS. Estudo limnológico visando avaliação da qualidade das águas do rio Jacu Braço Norte, ES. **Natureza on line 8 (1): 8-13**, 2010.

THEBALDI, M. S.; SANDRI, D.; FELISBERTO, A. B.; ROCHA, M. S.; NETO, S. A. Qualidade da água de um córrego sob influência de efluente tratado de abate bovino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n 3, p. 302 – 309. Campina Grande – PB, 2010.

TRENTIN, P.R. e BOSTELMANN, E. **Para sólidos totais, dissolvidos e em suspensão em amostras de água.** 2010.

VIVIAN, M.; KUNZ, A.; STOLBERG, J.; PERDOMO, C.; TECHIO, V. H. Eficiência da interação biodigestor e lagoas de estabilização na remoção de poluentes em dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.3, p.320–325, 2010.

WASSERMAN, J. C.; BARCELLOS, R. G. S.; FERNANDEZ, A. P. P.; FILGUEIRAS, C. M.; SCARTON, J. G. E.; GIACOMINI, J.; CORTÊS, M. B. V.; AGUIAR, V. M. **Coordenadoria de qualidade de água**, 2009.

## SUGESTÕES

Recomenda-se para trabalhos futuros a avaliação da gramínea no tratamento do efluente, realizar medidas em poços para observar se esses valores que estão sendo filtrados pela Gramínea *Brachiária arrecta* (Tanner Grass) não estão infiltrando para o lençol freático e estudos do solo para verificar se não houve alterações das propriedades físico-química do mesmo.

Estudar a autodepuração sem ser na superfície, em diferentes profundidades, em diferentes épocas e estações.

## ANEXO

Figuras dos pontos onde ocorreram as coletas das amostras de água e efluente.



**Figura 2:** Ponto de coleta 1 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 3:** Ponto 2, local do lançamento do efluente da suinocultura. Fonte: Autor



**Figura 4:** Ponto de coleta 3 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 5:** Ponto 4 próximo da ponte que dá acesso ao IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes. Fonte: Autor



**Figura 6:** Ponto de coleta 5 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 7:** Ponto de coleta 6 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 8:** Ponto de coleta 7 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 9:** Ponto de coleta 8 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 10:** Ponto de coleta 9 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 11:** Ponto de coleta 10 do rio Mogi - Guaçu. Fonte: Autor



**Figura 12:** Ponto de coleta B-01, lagoa 2 da suinocultura. Fonte: Autor



**Figura 13:** Ponto de coleta B-02. Fonte: Autor