

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

MARLON DE NEGRO SILVA

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DO RIO BARREIRÃO
EM MATELÂNDIA – PR**

MEDIANEIRA

2015

MARLON DE NEGRO SILVA



**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DO RIO
BARREIRÃO EM MATELÂNDIA – PR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientadora: Prof^ª. Dra Carla Adriana Pizarro Schmidt

MEDIANEIRA

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Gestão Ambiental em Municípios



TERMO DE APROVAÇÃO

Avaliação dos Parâmetros Físicos e Químicos do Rio Barreirão em Matelândia - PR

Por

Marlon de Negro Silva

Esta monografia foi apresentada às 10:30h do dia **21 de Novembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Foz do Iguaçu-PR, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dra. Carla Adriana Pizarro Schmidt
UTFPR – Campus Medianeira

Prof^a. Dra. Denise Pastore de Lima
UTFPR – Campus Medianeira

Prof. Me. Filipe Marangoni
UTFPR – Campus Medianeira

Dedico este projeto aos meus pais e amigos,
que sempre me apoiaram e me incentivaram
a buscar a melhoria e o sucesso.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por me fazer perseverar, mesmo que os caminhos sejam longos e penosos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

A minha orientadora professora Dra. Carla Adriana Pizarro Schmidt pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“ O mundo tornou-se perigoso, porque os homens aprenderam a dominar a natureza antes de dominarem a si mesmos. ”

ALBERT SCHWEITZER

RESUMO

SILVA, Marlon de Negro. Avaliação dos Parâmetros Físicos e Químicos do Rio Barreirão em Matelândia – PR. 2015. 27 páginas. Monografia da Especialização em Gestão Ambiental em Municípios. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

A água têm sido alvo de inúmeras pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos, isto se deve à sua grande importância para a sobrevivência, tanto humana quanto da flora e da fauna. Este trabalho teve como temática a avaliação de alguns dos parâmetros físicos e químicos do Rio Barreirão, localizado na cidade de Matelândia, no interior do Paraná. Os critérios analisados no presente projeto foram: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), pH, Turbidez e Oxigênio Dissolvido. As análises foram feitas seguindo as recomendações da Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA,1995). O rio apresentou valores satisfatórios e condizentes com a Resolução CONAMA 357/2010 para rios de Classe 2, atendendo a todos os parâmetros nela descritos, comprovando a qualidade das águas presentes nesse curso d'água.

Palavras-chave: Gestão ambiental. Análise ambiental. Parâmetros físicos. Parâmetros Químicos.

ABSTRACT

SILVA, Marlon de Negro. Evaluation of Physicals and Chemicals Parameters of Barreirao River in Matelandia – PR. 2015. 27 páginas. Monografia da Especialização em Gestão Ambiental em Municípios. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

The water has been the subject of numerous research and technological developments , this is due to its great importance for survival, both human and flora and fauna. This work had as theme the evaluation of some physical and chemical parameters from Barreirão River, located in Matelândia city, state of Paraná, Brazil . The analysed criteria in this present project were: Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), pH, Water turbidity and Dissolved Oxygen (DO). Analyses were made following the recommendations of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater (APHA , 1995). The river has shown satisfying values as required by CONAMA resolution 357/2010 for rivers Class 2, meeting all the parameters described therein, proving the quality of these waters.

Key-words: Environmental Management. Environmental Analysis. Physical Parameters. Chemical Parameters.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processos de inserção e saída de oxigênio na água	4
Figura 2: Rio Barreirão	6
Figura 3: Ponto de coleta 1	8
Figura 4: Ponto de coleta 2	9
Figura 5: Ponto de coleta 3	9

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores Mínimos Para o Enquadramento dos <i>Corpos D'água</i> de Acordo Com Sua Classe, Segundo Resolução CONAMA 357/2005.....	3
Tabela 2 - Coordenadas Geográficas dos Respetivos Pontos de Coleta.....	7
Tabela 3 - Resultados dos Parâmetros Analisados em Laboratório.....	11

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS NO BRASIL E NO MUNDO	2
2.2 GESTÃO AMBIENTAL NA QUALIDADE DAS ÁGUAS	3
2.3 OXIGÊNIO DISSOLVIDO	4
2.4 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO.....	5
2.5 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO	5
2.6 TURBIDEZ.....	5
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	6
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	6
3.2 TIPO DE PESQUISA	7
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	7
3.3.1 Procedimentos da coleta de dados	10
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
REFERÊNCIAS.....	14

1 INTRODUÇÃO

A gestão ambiental tem se tornado cada vez mais importante nas políticas públicas relacionadas à qualidade de vida da população, pois garante o manuseio correto das diversas práticas ambientais, garantindo maior chance de sucesso devido ao planejamento intrínseco em suas fases de aplicação.

Busca ainda, o correto e mais eficaz gerenciamento do meio, mitigando a poluição causada devido à interação do homem com o meio ambiente. Um grande exemplo de gerenciamento dos resíduos líquidos e, conseqüentemente, gerenciamento ambiental, é o tratamento de esgotos. Esse efluente possui alto poder de poluição devido à sua carga orgânica, fazendo com que todo o meio aquático a qual ele se inseriu seja modificado a fim de sintetizar a matéria.

A grande importância da gestão ambiental está no fato de que se pode, além de outras inúmeras vantagens, minimizar o tempo e os recursos necessários para que determinado problema seja resolvido, pois garante a ação pontual e concisa, fato este, muito importante, principalmente em países em desenvolvimento, cujos recursos são sempre escassos.

Sendo assim, o presente projeto buscou abordar a relação entre as análises propriamente ditas e a gestão ambiental, a qual deve ser executada de forma eficaz, explicitando todos os problemas e características do local, a fim de obter resultados confiáveis e que possam contribuir para o correto gerenciamento do ambiente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos a água têm sido alvo de grandes discussões, tanto em âmbito local e regional, quanto mundial. Questiona-se o futuro desse bem que, como todos sabem, é um bem finito (BOUGUERRA, 2004).

2.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS NO BRASIL E NO MUNDO

Grande parte do planeta Terra é coberto por água, no entanto, apesar de toda essa abundância, apenas 2% de toda essa água é doce (MARENGO, 2008), e essa pequena quantidade corre grande risco de ser comprometida devido a diversos fatores, sendo alguns deles: deflúvio superficial urbano e agrícola, efluentes industriais e efluentes domésticos constituídos basicamente por contaminantes orgânicos e micro-organismos, muitas vezes patogênicos. (MERTEN; MINELLA, 2002).

De acordo com Von Sperling (2005), a qualidade das águas depende tanto das ações antrópicas quanto naturais.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), no ano de 2011, apenas 54,9% dos domicílios brasileiros tinham acesso ao esgoto devidamente tratado, restando a 88 milhões de brasileiros, o despejo incorreto de seus efluentes domiciliares, lançados diretamente em corpos hídricos, o que faz com que ecossistema local seja diretamente afetado.

Com a intenção de atribuir usos aos corpos hídricos e, devido ao lançamento de altas cargas de poluentes nos afluentes brasileiros, criou-se em 2005 a Resolução CONAMA 357, que dispõe sobre corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento (Tabela1):

Tabela 1: Valores mínimos para o enquadramento dos *corpos* d'água de acordo com sua classe, segundo Resolução CONAMA 357/2005.

Classes	Valores mínimos para o enquadramento			
	OD (mg.L ⁻¹)	pH	DBO ₅ ²⁰ (mg.L ⁻¹ O ₂)	Turbidez (UNT)*
I	> 6	6,0 - 9,0	Até 3	Até 40
II	> 5	6,0 - 9,0	Até 5	Até 100
III	> 4	6,0 - 9,0	Até 10	Até 100
IV	> 2	6,0 - 9,0	-	Acima de 100
Especial	Nas águas de classe especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo d'água.			

* Unidades Nefelométricas de Turbidez

Fonte: BRASIL, 2005.

2.2 GESTÃO AMBIENTAL NA QUALIDADE DAS ÁGUAS

O meio ambiente, mais especificamente a preservação das águas entrou em evidência em 8 de Janeiro de 1997, com a sanção da Lei Federal nº 9433, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos. Alguns dos fundamentos dessa lei era gerir esses recursos, proporcionando à população os múltiplos usos a serem dados e, assegurando à atual e às futuras gerações, qualidade para que sejam utilizados de acordo com seus respectivos usos. Essa foi uma demonstração de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos através da gestão ambiental (OLIVEIRA; CAMPOS; MEDEIROS, 2010).

O capítulo 18 da Agenda 21 (1992) da Organização das Nações Unidas, diz que os efeitos da crescente urbanização mundial precisam ser observados com atenção, pois a demanda e o consumo de água, bem como sua correta gestão, é um papel que deve ser desempenhado pelas autoridades locais e municipais, particularmente nos países em desenvolvimento. Esses necessitam apoio especial.

Segundo Viterbo (1998), na gestão ambiental, os parâmetros de controle devem ser determinados para assegurar a conformidade com a legislação ambiental, devendo ser monitorados continuamente, sendo assim, tudo que fuja aos parâmetros adotados e explicitados na legislação, devem ser considerados um impacto significativo.

2.3 OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Segundo Baird (2002), o oxigênio dissolvido (OD) é o agente oxidante mais importante encontrado nas águas. À temperatura de 25 °C, sua quantidade é de aproximadamente 8,7 mg.L⁻¹, sendo considerado um valor relativamente baixo partindo do ponto de vista ecológico.

O mínimo necessário para que se tenha vida no local, é de apenas 2 mg.L⁻¹, no entanto, seres aeróbios mais exigentes, necessitam de, no mínimo, 4 mg.L⁻¹ (BRAGA; HESPANHOL; CONEJO, 2005).

De acordo com Nahon (2006), o balanço de oxigênio dissolvido na água, se dá pela produção e consumo do mesmo, ou seja, quando se consome mais do que produz, os níveis de OD abaixam, e quando se produz mais do que consome, os níveis de OD aumentam.

As maneiras de inserção de oxigênio na água se dão por fotossíntese ou processos de difusão, já a saída se dá pela respiração dos seres vivos, oxidação da matéria ou atividades biológicas (ARAÚJO; SALLES; SAITO, 2004), conforme ilustra a Figura 1.

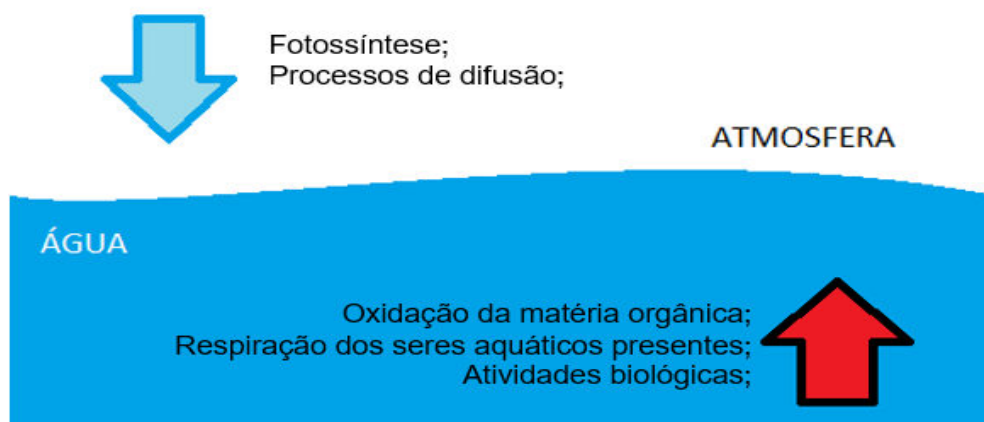


Figura 1: Processos de inserção e saída de oxigênio na água.

Já em se tratando da retenção do oxigênio dissolvido na água, um fator importante é a solubilidade em diferentes temperaturas, sendo a solubilidade maior a temperaturas mais baixas, e solubilidade menor em temperaturas mais altas (FIORUCCI; BENEDETTI FILHO, 2005).

2.4 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO

Determina a quantidade de oxigênio necessária para que a matéria seja estabilizada através da atividade microbiana, sendo assim, é diretamente ligada à quantidade de oxigênio dissolvido presente no afluente (ROCHA; ROSA; CARDOSO, 2009).

2.5 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO

A demanda química de oxigênio (DQO) mede, de forma indireta, elementos com baixa taxa de oxidação presentes na amostra, ou seja, a DQO é medida através da quantidade de matéria orgânica ou inorgânica oxidável pelo Dicromato de Potássio ($K_2Cr_2O_7$) em meio ácido (AQUINO; SILVA; CHERNICHARO, 2006).

2.6 TURBIDEZ

A turbidez é a redução da quantidade de luz capaz de atravessar a solução ocasionada por apresentar certa quantidade de sólidos em suspensão no local. A quantificação da luz refletida na solução dá uma ordem de grandeza, na qual representa em números a quantidade de luz capaz de atravessar a amostra (TOMAZONI *et al*, 2005).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

O Rio Barreirão nasce no município de Matelândia, cidade situada no oeste do Estado do Paraná, na qual possui 640 km² de território e uma população de aproximadamente 16.078 habitantes, cuja economia baseia-se na agropecuária e agroindústria (IBGE, 2010).

Faz parte da micro bacia do Ouro Verde, sendo ele um tributário de fluxo permanente do rio Ouro Verde, que deságua no rio Ocuí, este segue até o Lago de Itaipu. Possui extensão aproximada de 10 km.

Os locais na qual foram realizados os procedimentos de coleta amostral do Rio Barreirão estão representados pela Figura 2.

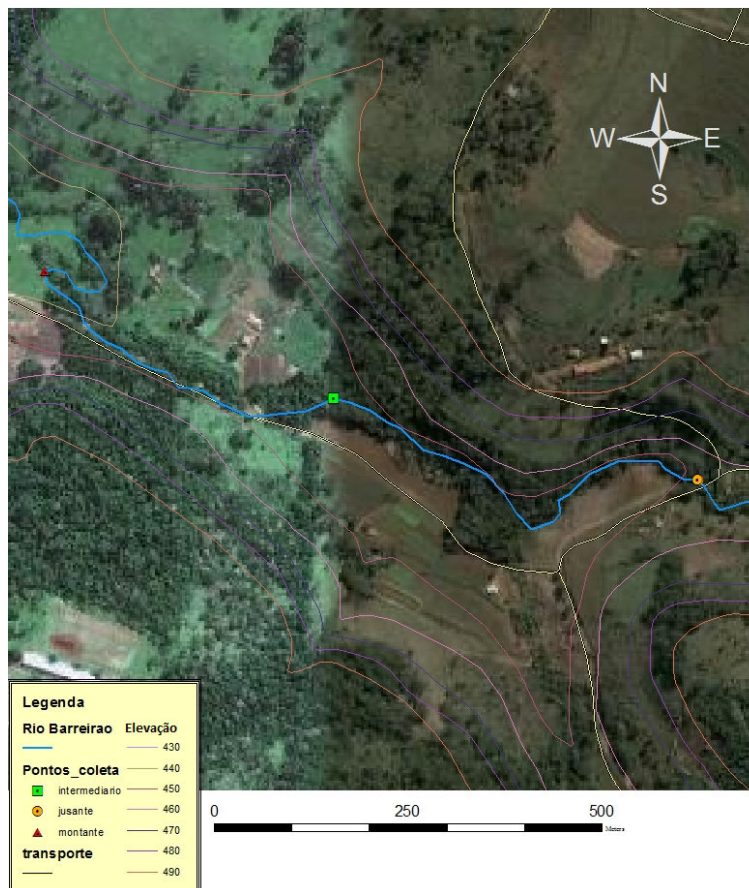


Figura 2: Rio Barreirão
Fonte: Imagem de satélite. Google Earth.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Quanto aos objetivos, a pesquisa será descritiva, no qual, tem como principal objetivo, descrever determinada característica ou fenômeno e estabelecer relações entre as variáveis através de técnicas padronizadas de coleta de dados (GIL, 2010).

Quanto aos procedimentos técnicos será na forma de estudo de caso, que, de acordo com Yin (2015), é um estudo empírico, no qual investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de realidade. É utilizado quando não estão claramente definidas as fronteiras entre o fenômeno e o contexto, devendo ser utilizadas várias evidências.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foram coletadas três amostras em diferentes locais do Rio Barreirão, como mostra a tabela 2, evitando contato com a margem e o fundo do rio ou algum outro tipo de barreira, neste caso, a parte intermediária do rio.

Tabela 2 - Coordenadas geográficas dos respectivos pontos de coleta.

Pontos N°	Local	Altitude (m)	X	Y
1	Montante	465	25°13'30" S	53°58'57" O
2	Intermediário	456	25°13'22" S	53°58'34" O
3	Jusante	441	25°13'66" S	53°59'69" O

Os critérios para escolha do local seguem de forma a observar três pontos diferentes do rio. Ponto 1, à montante (região da nascente ou parte mais superior do rio); Ponto 2, faixa intermediária do rio; Ponto 3, à jusante do rio (zona de deflúvio ou descarga, parte mais baixa do rio).

O intervalo de espaço das amostragens é de 500m para cada ponto de coleta, assim é possível determinar valores físicos e químicos mais exatos, propiciando também, a detecção de prováveis locais com fontes de contaminação ou de qualquer alteração ambiental ao longo do rio, na zona de análise.

O Ponto 1 apresenta pouca vegetação ciliar, sendo elas, espécies nativas da região. O solo apresentava cobertura vegetal parcial em alguns pontos, porém, não possui nenhuma característica de assoreamento, conforme pode ser visualizado pela Figura 3.



Figura 3: Ponto de coleta 1

No Ponto 2 foi observado que a área apresentava grande diversidade de espécies nativas, pioneiras do oeste paranaense entre elas, o jacarandá e a embaúba branca. Também contava com várias plantas rasteiras que cobriam o solo, protegendo-o da ação das chuvas.

Este local apresentou as melhores condições no aspecto vegetativo e proteção dentre os demais pontos analisados conforme mostra a Figura 4.



Figura 4: Ponto de coleta 2

O Ponto 3 mostrado pela Figura 5, encontra-se com pouca vegetação ciliar. Outro fator encontrado perto ao ponto coletado é a exposição do solo, na qual pode ocasionar a lixiviação dos nutrientes e erosões.



Figura 5: Ponto de coleta 3

3.3.1 Procedimentos da coleta de dados

Para o presente trabalho, os frascos foram enxaguados três vezes com a água do rio em análise, minimizando a interferência de outras substâncias ou reagentes nos resultados. Depois foram identificados com hora, local e data e armazenados em uma caixa de isopor, devidamente fechados para que se fizesse o transporte do material.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os parâmetros químicos e físicos avaliados foram: DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), OD (Oxigênio Dissolvido), pH (Potencial Hidrogeniônico) e turbidez.

As análises das amostras foram realizadas no Laboratório Ambiental da UDC (Centro Universitário Dinâmica Cataratas), seguindo as metodologias padronizadas pela Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995).

Os resultados foram analisados e comparados com os parâmetros descritos na Resolução CONAMA 357/2005.

Para evitar erros nos resultados obtidos, foram feitas coletas em triplicatas, em cada um dos pontos, utilizando-se a média como valor real.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação da qualidade do Rio Barreirão os resultados obtidos em laboratório foram comparados com a resolução CONAMA 357/2005 para rios de Classe II, pois de acordo com o art. 42, Capítulo 5, desta mesma lei:

VI:“enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas de classe 2 [...]”.

Tabela 3 - Resultados dos parâmetros analisados em laboratório.

Parâmetros (Unidade de medida)	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Resolução CONAMA 357/05- Classe 2
Turbidez (UNT)	8,2	5,01	12,8	Até 100
pH	7,46	7,53	6,8	6,0 – 9,0
Oxigênio Dissolvido(mg.L ⁻¹)	8,2	8,4	7,86	> 5
DBO ₅ a 20°C (mg.L ⁻¹)	0,7	0,3	0,86	Até 5
DQO (mg.L ⁻¹)	5	13	19	-

Com relação à turbidez, os três pontos analisados possuíram valores bem abaixo aos padrões de qualidade exigidos pela resolução CONAMA 357/2005 para rios de Classe 2. No entanto, deve-se observar mais atentamente ao ponto 3, pois este obteve uma pequena elevação em relação aos demais pontos.

Já o pH mostrou-se dentro dos padrões exigidos pela legislação (entre 6,0 e 9,0), pois a variação constatada ficou entre 6,8 e 7,53.

O oxigênio dissolvido é um excelente indicativo para qualidade de águas superficiais. Quanto menor for o valor analisado, maior é a possibilidade de que haja a eutrofização do local, além de indicar excesso de nutrientes na água, fator esse, que pode ser causado por lançamento de esgoto no corpo hídrico.

Nas amostras coletadas os valores ficaram dentro das recomendações do CONAMA 357/2005. Para os pontos 1, 2, 3 foram obtidos os valores de 8,2; 8,4 e 7,86 respectivamente, valor considerado alto, tendo em vista que seres mais desenvolvidos necessitam de 4 mg.L⁻¹.

Costa e Teixeira (2010) apresentou valores variando entre 0,8 mg.L⁻¹ e 7 mg.L⁻¹, sendo a média, 4,1 mg.L⁻¹. O valor mais baixo apresentou-se alguns metros

após o despejo de efluente, o que faz com que a ação bacteriana utilize uma demanda maior de oxigênio para degradar a matéria. O valor mais alto apresentou-se à montante do despejo, onde o córrego apresentou-se saudável, valor este, muito próximo ao apresentado nas análises do presente trabalho.

A decomposição ou a estabilização biológica da matéria orgânica presente na água, ou mesmo sendo lançada por outras fontes, aumenta o consumo do oxigênio molecular, acelerando o crescimento de bactérias e plantas fotossintetizantes.

O teste de DBO5 é padrão, realizado em temperatura constante durante um período de 5 dias, cujo valor final é obtido pela diferença do OD antes da incubação e depois da incubação. No laboratório, os dados de DBO5 obtidos mantiveram-se nos padrões de qualidade exigidos. Os níveis não tiveram grandes diferenças, variando entre 0,3 e 0,86 mg.L⁻¹, demonstrando excelentes condições para a manutenção da comunidade biológica presente.

Faria (2008) em seu estudo encontrou variações entre 2 mg.L⁻¹ e 70 mg.L⁻¹, sendo este último localizado à jusante do despejo de efluente. O valor mais baixo, mesmo estando em uma zona de águas limpas, apresentou-se maior do que os valores encontrados no Rio Barreirão.

A resolução 357/2005 do CONAMA não estabelece padrões de qualidade para DQO, porém, pode-se estabelecer uma relação de DQO/DBO5, indicando o processo de tratamento a ser utilizado, onde, se a relação for baixa o tratamento indicado é o biológico, se for elevada, os processos de oxidação química são mais recomendados (JARDIM; CANELA, 2004).

Essa relação não se aplica nesse estudo, pois, devido à qualidade das águas não será necessário qualquer tipo de tratamento, seja ele químico, físico ou biológico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Rio Barreirão atendeu às exigências da Resolução CONAMA 357/2005 para rios de classe 2, apresentando ótimos resultados para os parâmetros estudados e boa conservação local, com presença de mata ciliar ainda que pequena.

Para rios dessa classificação, atribuem-se como usos com direitos garantidos pela legislação: abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, 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, aquicultura e atividade de pesca.

Apesar deste trecho estar situado apenas na área rural, o Rio Barreirão se destaca apenas pelo fato de ter estudo que comprove sua classificação frente à legislação ambiental brasileira. Mais estudos dessa magnitude e importância deveriam ser incentivados pelas autoridades, a fim de garantir o monitoramento e a preservação dos cursos d'água.

Recomenda-se o monitoramento periódico, a fim de acompanhar as mudanças ambientais decorrentes dos diversos usos do solo que possam ser atribuídos às áreas próximas. Esse monitoramento, de fato, faz parte da gestão ambiental local.

Enfim, este estudo mostrou a importância da gestão ambiental no que se refere aos recursos hídricos e ao seu gerenciamento, bem como seus possíveis benefícios à população local.

REFERÊNCIAS

APHA, AWWA, ande WEF, 2005. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 21st ed. American Public Health Association, Washington, D.C.

AQUINO, S. F; SILVA, S. Q; CHERNICHARO, C. A. **Considerações práticas sobre o teste de demanda química de oxigênio (DQO) aplicado a análise de efluentes anaeróbios**. Eng. sanit. ambiental, v. 11, n. 4, p. 295-304, 2006.

ARAÚJO, S. C. de S.; SALLES, P. S. B. de A.; SAITO, C. H. **Modelos qualitativos, baseados na dinâmica do oxigênio dissolvido, para avaliação da qualidade das águas em bacias hidrográficas**. Desenvolvimento tecnológico e metodológico para medição entre usuários e comitês de bacia hidrográfica. Brasília: Departamento de Ecologia. Editora da UNB, 2004.

BAIRD, Colin. **Química Ambiental**; trad. Maria Angeles Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. – 2.ed. – Porto alegre: Bookman, 2002.

BOUGUERRA, M. L. **As Batalhas da Água: Por Um Bem Comum da Humanidade**. Trad. João Batista Kreuch. Petrópolis, RJ. Vozes, 2004.

BRAGA, B; HESPANHOL, I; CONEJO, J. G. L. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall; 2005.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005**. In: Resoluções, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 19/04/2013.

COSTA, D. J. L; TEIXEIRA D. **Aplicação de modelo de autodepuração para avaliação da qualidade da água do Ribeirão do Ouro, Araraquara, SP**. Revista Uniara, v. 13, n.1, julho 2010.

CNUMAD (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), 1992. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21**. Brasília: Senado Federal.

FARIA, D. S; **Capacidade de Autodepuração do ribeirão Anicuns/GO um estudo de caso**. Goiânia, 2008.

FIORUCCI, A. R; BENEDETTI FILHO, E. **A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos**. s/d. Disponível em: < <http://qnint.s bq.org.br/qni/visualizarTema.php?idTema=20>> Acesso em: 17/08/2013.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Atlas, 2010.

JARDIM, WILSON F.; CANELA, MARIA CRISTINA. **Fundamentos da Oxidação Química No Tratamento de Efluentes e Remediação de Solos**. UNICAMP. Campinas, 2004.

OLIVEIRA, C. N. D; CAMPOS, V. P; MEDEIROS, Y. D. P. (2010). **Avaliação e identificação de parâmetros importantes para a qualidade de corpos d'água no semiárido baiano**. Estudo de caso: bacia hidrográfica do Rio Salitre. Química Nova, vol 33. n. 5, pág. 1059-1066.

NAHON, I. M. **Sistema de Apoio à Análise de Outorga de Lançamento de Efluentes para a Variável Demanda Bioquímica de Oxigênio: Estudo de Caso da Bacia do Alto Iguaçu**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental- UFPR. Curitiba, 2006.

ROCHA, J. C; ROSA, A. H; CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2009. 2 ed. 256 p.

TOMAZONI, J. C. et al. **Utilização de Medidas de Turbidez na Quantificação da Movimentação de Sólidos por Veiculação Hídrica nas Bacias dos Rios Anta Gorda, Brinco, Coxilha Rica e Jirau Sudoeste do Estado do Paraná**. Boletim Paranaense de Geociências 57 (2005).

VITERBO JR, Ê. **Sistema integrado de gestão ambiental**. Editora Ground, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015.