

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS CAMPO MOURÃO  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

CAROLINE MOREIRA DA SILVA

**OCUPAÇÃO IRREGULAR DE REGIÃO DE NASCENTE E  
INTERFERÊNCIA NA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO DO CAMPO EM  
CAMPO MOURÃO- PR.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO  
2015

CAROLINE MOREIRA DA SILVA

**OCUPAÇÃO IRREGULAR DE REGIÃO DE NASCENTE E  
INTERFERÊNCIA NA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO DO CAMPO EM  
CAMPO MOURÃO- PR.**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Engenharia Ambiental da Coordenação de Engenharia Ambiental – COEAM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Sônia Barbosa de Lima  
Co-orientador: Prof. Dr. Eudes José Arantes

CAMPO MOURÃO  
2015



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Campo Mourão  
Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB  
Curso de Engenharia Ambiental



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**ANALISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DO CAMPO: LOCALIZADO NO  
BAIRRO JARDIM FERNANDO EM CAMPO MOURÃO- PR.**

por

**CAROLINE MOREIRA DA SILVA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 01 de Dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof. Dr. Sônia Barbosa de Lima

---

Prof. Dr. Eudes José Arantes

---

Prof. Dr. Debora Cristina de Souza

---

Prof. Dr. Maria Cristina Rodrigues Halmeman

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por conseguir chegar até aqui, por ter me dado forças para continuar apesar das dificuldades.

A minha família, principalmente minha mãe Marlei, meu pai Waldevir, minhas irmãs Cristiane e Jaqueline, pela força, pela enorme paciência porque a caminhada não foi fácil, por sempre estarem do meu lado e até mesmo me empurrando para que não desistisse. E jamais esquecendo de minha tia, madrinha e segunda mãe Elza, pelo carinho e incentivo, sempre me mostrando que não basta sonhar, é preciso ter atitude e lutar por nossos objetivos. Muito obrigada por tudo. Amo muito vocês.

Agradeço meu esposo Glaucio por ter segurado as pontas. Por aguentar meus chiquetes, choros e ataques de desespero em semanas de provas e entrega de trabalhos. Por ter me dado a coisa mais importante da minha vida, a nossa filha Beatriz, que é a maior motivação para continuar e vencer

Agradeço a todos os professores, que sem eles não estaria aqui. Pela paciência e esforço para que saíamos bons profissionais. Mas principalmente minha orientadora Sônia Barbosa de Lima, pela confiança e motivação. Por tudo que conquistamos juntas, pois foram anos de companheirismo, laboratórios e pesquisas. Muito obrigado Professora, pois o conhecimento que adquiri será utilizado em minha vida pessoal e profissional.

As minhas amigas e dindas da Beatriz, Gabriela, Thainara e Halana que sempre estavam do meu lado, tanto nas horas boas como ruins. Obrigado por me fazerem sentir que nunca estaria sozinha. Muito obrigado por tantos anos de companheirismo e amizade, sempre farão parte da minha vida e da minha família. Amo vocês.

## RESUMO

Ocupações desordenadas de áreas próximas a rios trazem consequências negativas para os cursos hídricos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água em um trecho do Rio do Campo, juntamente com uma de suas nascentes, que se localiza no Jardim Fernando, município de Campo Mourão - PR, onde encontram-se famílias de baixa renda, que a ocuparam a área há anos, sendo que o saneamento básico nesta região é precário, podendo assim influenciar na qualidade da água do rio e da nascente. Para verificar a qualidade da água foram analisados os seguintes parâmetros: fósforo total, sólidos totais, coliformes totais e termotolerantes, turbidez, pH, oxigênio dissolvido e temperatura. Os resultados foram comparados aos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005. A área apresenta características de degradação, mas apenas dois parâmetros se apresentaram fora o que estabelece a Resolução 357, sendo a turbidez e Oxigênio Dissolvido. Os resultados obtidos podem ter sofrido interferência da chuva, pois com isso aumenta o volume de água diluindo assim as substâncias contaminantes. Com este estudo percebeu-se que essa localidade precisa de melhorias, pois a degradação da área vem crescendo gradativamente, o que atinge direta e indiretamente o Rio do Campo e sua nascente.

**Palavras chave:** Nascente, Qualidade da água, ocupação irregular.

## **ABSTRACT**

Disorderly occupation of areas near rivers have negative consequences for water resources. In this context, the aim of this study was to evaluate the water quality in a Field River stretch, along with one of its springs, located in Fernando Garden, municipality of Campo Mourao - PR, which are low-income families , that they occupied the area for years, and sanitation in the region is precarious, thereby affecting the water quality of the river and east. To check water quality the following parameters were analyzed: total phosphorus, total solids, total and fecal coliforms, turbidity, pH, dissolved oxygen and temperature. The results were compared to the limits established by Resolution CONAMA 357/2005. The area boasts degradation characteristics, but only two parameters were outside the establishing Resolution 357, and the turbidity and dissolved oxygen. The results may have suffered interference from rain, because with this increases the volume of water thus diluting the contaminants substances. This study was realized that this place needs improvement because the degradation of the area has been growing gradually, which affects directly and indirectly the River Course and its source

**Keywords:** Spring, Water Quality, Irregular Occupation.

.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Croqui da localização da área de estudo, em Campo Mourão .....	16
Figura 2 - Uma das nascentes do Rio do Campo (ponto 2) .....	17
Figura 3.- Local utilizado para lavar roupa e outros afazeres domésticos.....	18
Figura 4 - Croqui dos pontos de coleta de amostras do projeto .....	19
Figura 5 - Nascente onde os moradores fazem uso da água.....	26
Figura 6 - Barragem feita em uma nascente do Rio do Campo .....	28
Figura 7 - Banheiro com encanamento a céu aberto .....	31
Figura 8 - Banheiro construído pelos moradores da área de estudo.....	32

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	15
4.2 COLETA DO MATERIAL.....	19
4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS.....	19
4.4 QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35



## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil um dos principais problemas ambientais é a qualidade da água (LIMA, 2006). O homem interfere diretamente na disponibilidade e na qualidade de sua água, sendo esta, o recurso natural mais crítico e que pode, por sua vez, impor limites no desenvolvimento de um país. Um dos principais fatores que influenciam na demanda, na oferta e na qualidade dos recursos hídricos, é o crescimento populacional, sendo que em muitos lugares do mundo, as águas superficiais e as subterrâneas estão contaminadas com esgotos industriais, agrícolas e municipais (FARIAS, 2006).

O desenvolvimento urbano produziu um ciclo de contaminação dos recursos hídricos, gerado pelos efluentes da população urbana, isso ocorre em razão do despejo dos esgotos sanitários nos rios, pelo esgoto pluvial que transporta grande quantidade de poluição orgânica e metais pesados para os rios, pela contaminação das águas subterrâneas por despejos industriais e domésticos, também pelos depósitos de resíduos sólidos urbanos, contaminando águas superficiais e a ocupação do solo urbano sem controle do seu impacto sobre o sistema hídrico (TUCCI, 2008).

A nascente é um afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo, ou cursos d'água. Tem valor inestimável, pois se não sofrer interferência fornece água de boa qualidade (SECRETARIA DO MEIO..., 2009).

As principais interferências urbanas na dinâmica das nascentes são: a impermeabilização do solo; contaminação e retirada de água subterrânea; substituição da cobertura vegetal; construções e canalização de rios. Essas interferências podem causar desde a descaracterização, redução da vazão e da qualidade da água da nascente até seu desaparecimento (FELIPPE; JUNIOR, 2010).

Como as nascentes dão origem à rios, também influenciam na qualidade da água, pois se a nascente está contaminada irá conseqüentemente contaminar o rio também. Com o descaso populacional e governamental há o desaparecimento e contaminação de muitas nascentes atualmente.

Para a preservação de águas superficiais e subterrâneas aponta-se como uma solução o investimento em saneamento e no tratamento do esgoto sanitário. Mas o saneamento no Brasil ainda está marcado por uma grande desigualdade e déficit ao acesso, principalmente em relação à coleta e tratamento de esgoto (LEONETI, 2011).

O saneamento básico corresponde a uma série de políticas voltadas à melhoria do meio físico onde a pessoa habita, visando melhorar as condições de salubridade a fim de assegurar a vida e a saúde dos habitantes. Atualmente no Brasil tem se entendido como ações integrantes do saneamento básico o: abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza pública, incluindo todas as fases de manejo de resíduos sólidos domésticos, drenagem pluvial e até o controle de artrópodes e roedores (MORANO, 2009).

Ocupações desordenadas de áreas próximas a rios trazem consequências negativas para os recursos hídricos, causando a sua poluição e a degradação dos rios sob vários aspectos, como erosão, assoreamento, mudança de curso, mudanças dos regimes das cheias e inundações, sendo assim, traz consequências negativas para a vida e economia da população (CESA, 2007).

Neste trabalho foram realizadas análises de qualidade da água em um trecho do Rio do Campo, juntamente com uma de suas nascentes, que se localiza no Jardim Fernando. O Rio do Campo pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, sendo o Rio do Campo o principal manancial de abastecimento a população do município de Campo Mourão- PR.

Na área de estudo encontram-se famílias de baixa renda, que a ocuparam a mesma há anos, sendo que o saneamento básico nesta região é precário, podendo assim influenciar na qualidade da água do rio já que o mesmo fica próximo às residências. A qualidade da água da nascente também pode ser prejudicada, pois os moradores utilizam essa água para limpezas cotidianas, como para lavar roupas, limpar a casa, dentre outros.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a qualidade da água do Rio do Campo e uma de suas nascentes, em um trecho localizado no bairro Jardim Fernando na cidade de Campo Mourão- PR.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as características físico-químicas da água no Rio do Campo e em sua nascente;
- Comparar o resultado das análises com os padrões de qualidade da água estabelecido na Resolução 357/2005 do CONAMA;
- Aplicar um questionário sócio-econômico com os moradores da área de estudo.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As nascentes são locais onde a água emerge do solo, passando a contribuir para os pequenos riachos, e esses para os maiores, até formar o rio principal de uma bacia hidrográfica. Para que haja uma nascente é preciso que em algum momento e lugar a água da chuva tenha se infiltrado no solo, em vez de escorrer livremente sobre ele. Esta água vai sendo acumulada e transportada no sub-solo, por pequenas ou longas extensões, no chamado lençol freático, aflorando na superfície em determinadas condições (GUSMÃO et al., 2011).

As nascentes perdem as capacidades quantitativas e qualitativas da água, quando é alterada, por ações antrópicas, em ambientes de contribuição natural de infiltração em seu entorno e na área de recarga do lençol freático, comprometendo seu reabastecimento e sua produção de água (MARMONTEL; RODRIGUES, 2014 apud RODRIGUES, 2006).

A Lei nº 12.727, De 17 de Outubro de 2012, esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. É estabelecida nesta Lei que em áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de Área de Preservação Permanente (APP) (PRESIDENCIA DA REPUBLICCA, 2012).

Os mananciais urbanos são as fontes disponíveis de água no qual a população pode ser abastecida nas suas necessidades. Mas a tendência do desenvolvimento urbano é o de contaminar a rede de escoamento superficial exigindo assim novos projetos de captação de áreas mais distantes, não contaminadas, ou o uso de tratamento de água e esgoto mais intensivo, o que envolve custos maiores (TUCCI, 1997).

Com esse desenvolvimento urbano e o processo de crescimento populacional geraram uma ampliação das áreas de ocupações irregulares, que refletem negativamente em vários aspectos, como nos sistemas de abastecimento de água,

na coleta e tratamento de esgotos, na drenagem urbana, na limpeza pública e na qualidade ambiental (VOLOCHEN, 2011).

A água pode ter sua qualidade afetada, pelas mais diversas atividades do homem, sejam elas domésticas, comerciais ou industriais. Cada uma dessas atividades gera poluentes característicos que têm uma determinada implicação na qualidade do corpo receptor (PEREIRA, 2004).

A disponibilidade de água não é a única questão relacionada a recursos hídricos que os centros urbanos enfrentam. Na realidade o saneamento é a questão que tem apresentado mais dificuldades de solução, e está diretamente relacionada com a disponibilidade. Com isso torna-se necessária a gestão dos recursos hídricos urbanos de maneira integrada e participativa para que se chegue a soluções sustentáveis e viáveis (VIOLA, 2008).

No Brasil, atualmente o setor de saneamento tem recebido maior atenção governamental e existe uma quantidade significativa de recursos a serem investidos. No entanto, esses investimentos devem, além de gerar os benefícios já esperados quanto à melhoria da qualidade da água e dos índices de saúde pública, atender aos padrões mínimos de qualidade, sendo definidos pela legislação específica do setor, com a finalidade de garantir a sustentabilidade (LEONETI, 2011).

A qualidade da água depende intimamente dos sedimentos existentes e transportados para os mananciais, da estrutura e funcionamento dos ecossistemas envolvidos, além das atividades humanas, que é um dos problemas mais comuns que afetam os parâmetros biológicos, químicos e físicos da água (KLEPKA, 2011).

Os usos e as formas de ocupação da terra são os principais fatores que contribuem para a alteração físico-química nos recursos hídricos através, principalmente, das atividades antrópicas. E através das análises físico-químicas, é possível verificar que as diferentes formas de ocupação e uso da terra são fatores que podem contribuir para a alteração da qualidade da água (PAULA; CABRAL; OLIVEIRA, 2010).

A poluição dos corpos d'água por ações humanas tem contribuído para a má qualidade destes, fazendo com que se tenha que buscar água em distâncias cada vez maiores para suprir as necessidades das populações (

A ação do homem sobre a natureza tem ocasionado consequências desastrosas e a falta de conscientização e informação faz com que, os moradores

ribeirinhos modifiquem a natureza de forma intensa, desmatando a mata ciliar de rios e nascentes. Um dos desafios maiores é a conscientização dos moradores da necessidade de preservação das nascentes e a importância da vegetação nativa. Pois, o que os faz ter esse tipo de atitude para com a natureza é a falta de conscientização sobre a importância dessa vegetação (MELO; FONTINELE; CARVALHO, 2010).

Para verificar a qualidade da água são feitas análises físico-químicas e biológicas da água, que é uma tentativa que todo programa de monitoramento de águas superficiais prevê como forma de acompanhar, através de informações resumidas, a possível deterioração dos recursos hídricos (TOLEDO; NICOLELLA, 2002).

Para caracterizar uma água são determinados diversos parâmetros, que são indicadores da qualidade da água e se constituem não conformes quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso. As características físicas, químicas e biológicas da água estão associadas a uma série de processos que ocorrem no corpo hídrico e em sua bacia de drenagem (FUNDAÇÃO NACIONAL (...), 2014).

Foram criados a partir de um inquérito de opinião junto a especialistas em gestão da qualidade da água, parâmetros relevantes para avaliar a qualidade da água (MORETTO, 2011).

Esses parâmetros então dispostos na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005, onde estabelecem padrões de qualidade da água. Neste trabalho será analisado fósforo total, sólidos totais, coliformes termotolerantes, turbidez, pH, oxigênio dissolvido e temperatura devendo seguir os seguintes padrões (Tabela 1): (CONSELHO..., 2005).

**Tabela 1 – Limites estabelecidos para os parâmetros físico-químicos e biológicos.**

(continua)

PARÂMETROS	LIMITES
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 5 mg/L de O <sub>2</sub>
Sólidos Totais	No máximo 500 mg/L

**Tabela 1 – Limites estabelecidos para os parâmetros físico-químicos e biológicos.****(conclusão)**

Potencial de Hidrogênio (pH)	6,0 a 9,0
Turbidez	Até 100 UNT
Coliformes Termotolerantes	1000 NPM/100ml
Fósforo total	0,1 mg/L
Temperatura	Altas temperaturas pode causar impacto significativo nos corpos d'água

**Fonte: Adaptado de Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 2005.**

A Resolução 357/2005 do CONAMA é a legislação específica para a qualidade da água, onde dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (CONSELHO..., 2005). Essa Resolução foi completada e alterada pela 430/2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes (CONSELHO NACIONAL..., 2011).

A cidade de Campo Mourão vem apresentando um crescimento desordenado, fato este que acabou por absorver em suas áreas periféricas a população com uma renda mais baixa, assim como ocorre na maioria das cidades brasileiras, e estas tendem a ocupar áreas de fundo de vale. Dessa forma, os estudos sobre os impactos no Rio do Campo e sua nascente são de grande importância para melhoria na qualidade de vida da população residente na área (LUZ et al, 2011).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

O Rio do Campo está situado na bacia do Rio Ivaí, sendo este o principal manancial de abastecimento da população do município de Campo Mourão- PR.

A área de estudo é uma porção do Rio do Campo, localizada no Jardim Fernando, e uma de suas nascentes laterais no município de Campo Mourão- PR (Figura 1).



**Figura 1: Croqui da localização da área de estudo, em Campo Mourão- PR.**

**Fonte: Adaptado de Google Earth®, 2015.**

Dentro da área de estudo, foram selecionados quatro pontos de coleta de água, sendo eles previamente definidos de modo a estarem posicionados na área de influencia da nascente e do Rio do Campo, devido às intervenções que podem influenciar na qualidade da água. Desde modo o ponto 1 e o ponto 4 são no Rio do Campo, o ponto 2 e ponto 3 situam-se na nascente existente na área de estudo (Figura 4).



O ponto 1 no Rio do Campo onde foi coletado a primeira amostra de água. Neste ponto de coleta há presença de mata ciliar, com árvores de médio e grande porte.

O ponto 2 é em uma área habitada irregularmente, sendo que neste ponto foi coletada a água da nascente do Rio do Campo (Figura 2). A vegetação desta área foi retirada pelos moradores para fazerem o uso da água e para construírem suas casas, além de haver muito lixo jogado ao seu redor.



**Figura 2: Nascente do Rio do Campo (ponto 2), localizada no Jardim Fernando.**

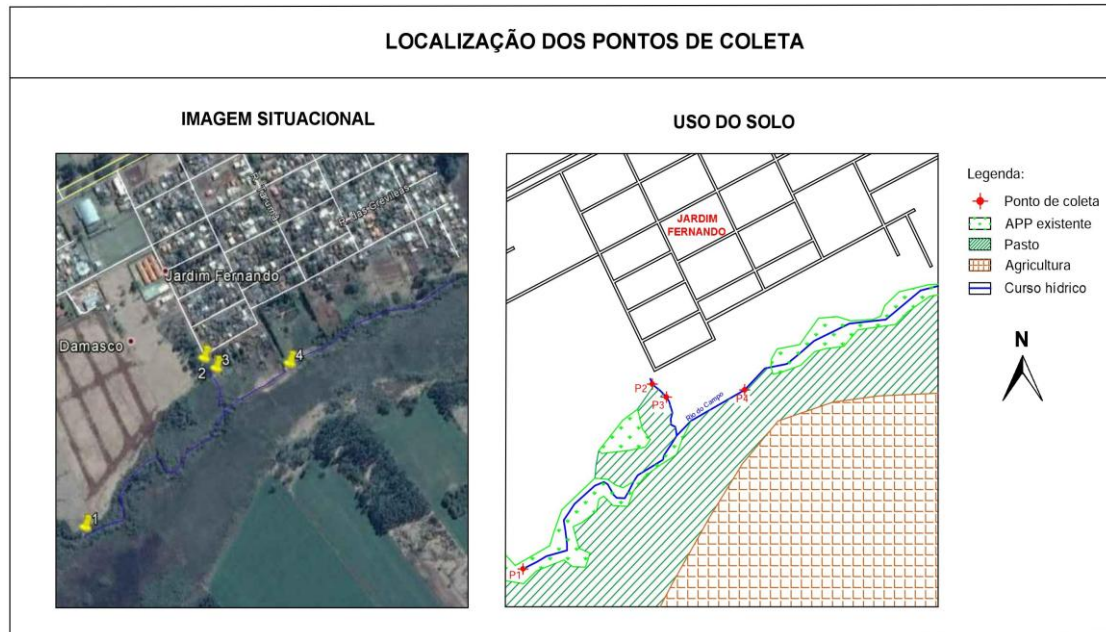
Ponto 3 está localizado próximo ao ponto 2, possuindo assim as mesmas características físicas. Mas este ponto de coleta está situado após local utilizado pelos moradores para afazeres domésticos (Figura 3), como lavar roupas, e dentre outros, fazendo assim o uso desta água.



**Figura 3: Local onde moradores fazem uso da água da nascente para afazeres domésticos.**

O ponto 4 assim como o ponto 1 também é no Rio do Campo, mas diferente do ponto 1, não apresenta mata ciliar, possuindo ao seu redor pastagem. Este ponto está situado após a área habitada podendo assim mostrar possíveis alterações na qualidade da água no rio.

Para melhor observar os pontos de coleta e fez-se um croqui da área de estudo (Figura 4) marcando os pontos de coleta, sendo que P1, P2, P3, P4 são respectivamente o ponto 1, ponto 2, ponto 3 e ponto 4 de coleta de amostra da água. Sendo possível verificar o tipo de vegetação do local e onde há mata ciliar.



**Figura 4: Croqui dos pontos de coleta de amostras do projeto, em Campo Mourão- PR.  
Fonte: Adaptado de Google Earth®, 2015.**

No croqui pode-se verificar como já descrito acima que o ponto 1 (P1) é o único que possui uma pequena faixa de mata ciliar, ou seja, Área de Preservação Permanente (APP). Já os demais pontos de coleta apresentam pastagem degradada. O Rio do Campo apresenta aproximadamente 5 metros de largura, tanto no ponto 1 como no ponto 4.

Na coleta foi utilizado um GPS para obter corretamente as coordenadas geográficas dos pontos de coleta de amostra do Rio do Campo e da nascente, que estão dispostas na Tabela 2.

**Tabela 2: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de amostras**

Pontos de Coleta	Latitude	Longitude
Ponto 1	24° 03' 33.3" S	52° 24' 22.2" O
Ponto 2	24° 03' 22.5" S	52° 24' 13.0" O
Ponto 3	24° 03' 22.9" S	52° 24' 12.5" O
Ponto 4	24° 03' 22.5" S	52° 24' 06.7" O

## 4.2 COLETA DO MATERIAL

Foi realizada uma coleta, no dia 05 de outubro de 2015, de modo a verificar possíveis fatores que interferiram na qualidade da água do Rio e da nascente.

As amostras de água foram coletadas em garrafas de plástico de 1 litro, previamente lavadas com ácido clorídrico 10% e água destilada para que não houvesse a contaminação das amostras, sendo todas as garrafas marcadas com o ponto de coleta. Mas essas garrafas foram utilizadas para coletar amostras de água apenas para as análises físico-químicas, ou seja, de fósforo total e sólidos totais.

Para as análises biológicas de coliformes totais e termotolerantes foram utilizados frascos de plástico, previamente esterilizados na autoclave no laboratório da UTFPR, para que não haja contaminação na amostra de água coletada, sendo os frascos marcados com os pontos de coleta apenas após o material coletado, pois o frasco tem que se manter embalado e fechado para que permaneça esterilizado, por isso só deve ser aberto dentro da água para a coleta, garantindo assim a integridade da amostra e melhor resultado.

Após coletadas as amostras foram transportadas até o Laboratório de Solos e Resíduos da UTFPR-Campo Mourão, em caixas de isopor com gelo, para que não houvesse interferência das altas temperaturas nos resultados das análises, de acordo com os procedimentos de coleta descritos na ABNT (1987).

Em seguida fez-se as análises dos parâmetros físico-químicos nos laboratórios da UTFPR – Campo Mourão. Já os parâmetros biológicos foram realizados no Laboratório Santa Rita do município de Mamborê.

## 4.3 ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS

Os parâmetros utilizados para analisar a qualidade da água foram: temperatura (T), potencial de hidrogênio (pH), oxigênio dissolvido (OD), fósforo total (P), turbidez, coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT), e sólidos totais (ST).

Os parâmetros, pH, OD, temperatura e turbidez foram medidos durante as coletas e diretamente no corpo d'água, através de uma sonda multiparamétrica. Sendo que fósforo total e sólidos totais foram realizados em laboratório por métodos analíticos adaptados do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (EATON et al.,2005). Sendo o fósforo total por método espectrofotométrico, os sólidos totais por método gravimétrico.

Para realizar a análise de fósforo total foi preparada a vidraria e reagentes necessários com antecedência, deixando toda vidraria no ácido clorídrico 10% por 24 horas, para que não haver a contaminação das amostras. As análises das amostras foram realizadas em duplicata garantindo assim melhor resultado. Com as amostras de água já coletadas, os materiais e reagentes prontos fez-se a análise.

Primeiramente foram colocadas 10 mL das amostras de água com 1 mL da solução saturada de persulfato de potássio nos erlenmeyers de 125mL, onde as amostras foram encaminhadas até a autoclave e deixadas por 1 hora à 120 °C e 1 atm.

Após isso foi adicionado 1 mL de reagente misto (mistura de ácido sulfúrico, solução de tartarato de potássio e antimônio, solução de molibdato de amônio e solução de ácido ascórbico) em cada amostra.. Após adicionar o reagente misto transferiu as amostras para uma cubeta e leu-se a absorbância no espectrofotômetro, com o comprimento de onda de 882 nm, anotando assim os resultados e fazendo a média de cada ponto, já que as análises foram realizadas em duplicata.

Para a análise de sólidos totais foram utilizadas cápsulas de porcelana calcinadas a 550 °C até peso constante ( cerca de 15 minutos). Após isso as cápsulas foram pesadas em balança analítica para obter a Massa 1 ( $M_1$ ). Depois adicionado em cada cápsula 100 mL de amostra ( $V_1$ ), sendo que essa análise também foi realizada em duplicata. As cápsulas com as amostras foram levadas para estufa e deixadas por 24 horas a uma temperatura de 105 °C, para então fazer nova pesagem em balança analítica, obtendo assim a Massa 2 ( $M_2$ ).

Calculou-se os sólidos totais utilizando a equação:

$$\text{mg de sólidos totais/L} = \frac{(M_2 - M_1) \times 1000}{V_1 (\text{mL})}$$

A análise de coliformes totais e termotolerantes foram realizadas no Laboratório Santa Rita do município de Mamborê – Paraná. As amostras de água

para as análises biológicas foram coletadas em recipientes separados, pois essas análises necessitam ser feitas com o material estéril. Após coletadas, as amostras foram conservadas na geladeira até serem levadas ao laboratório para as análises. As amostras foram transportadas até o laboratório em Mamborê em caixa de isopor com gelo mantendo-as resfriadas. Já no Laboratório foram realizadas as análises de coliformes totais e termotolerantes.

Os resultados das análises laboratoriais foram comparados com os valores estabelecidos pelas Resoluções 357/2005 e 430/2011 do CONAMA, na qual estão dispostas a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais.

#### 4.4 QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Foi realizado com os moradores da área de estudo um questionário socioeconômico, para verificar a real situação social dessas famílias.

O questionário foi realizado com oito famílias que residem mais próximas ao Rio do Campo e da nascente, que por sua vez podem interferir na qualidade da água.

O questionário realizado dia 22 de maio de 2015 após as 18h00min, pois a maioria dos moradores da área trabalham e esse horário seria o mais acessível para ambas as partes.

Para realizar o questionário passou-se nas casas mais próximas aos cursos d'água, sendo que essas poderiam interferir na qualidade da água do rio e da nascente.

As questões foram elaboradas de acordo com a necessidade do local e as características físicas. Foram elaboradas oito questões, sendo elas:

- Quantas pessoas moram na residência?
- A residência possui quanto cômodos?
- Tem banheiro na residência?
- Tem rede de esgoto ligada na residência? Caso não tenha rede de esgoto, há fossa séptica?
- Faz pagamento da rede de esgoto?

- Tem água encanada?
- Há coleta de lixo?
- Na residência alguém tem ou teve algum tipo de doença? Qual?

Através deste questionário pode-se verificar a situação atual dos moradores em relação ao saneamento básico, assim como os impactos que isso traz a área de estudo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do questionário socioeconômico podemos identificar a situação atual dos moradores em relação ao saneamento básico, como também as principais necessidades do local e as características físicas.

O questionário foi realizado em oito residências que ficavam o mais próximas do rio e da nascente, sendo que nessas residências o número de indivíduos variou de 1 até 6 pessoas. A maioria das casas possuíam 5 cômodos pequenos contando com o banheiro, sendo que dessas 8 casas uma não possuía banheiro, que é o caso em que os moradores construíram um banheiro de madeira no meio do pátio da casa (Figura 7).

Das oito casas entrevistadas todas possuem água potável encanada e coleta de lixo três vezes por semana. Mas no caso da rede de esgoto ligada nas residências constatou-se que duas não possuíam, sendo a casa do banheiro construído no pátio e a casa com o cano do banheiro a céu aberto (Figura 6). Mas essas duas casas que não possuem rede de esgoto fazem o pagamento mensal do esgoto, como se o esgoto estivesse sendo coletado e tratado.

As doenças descritas pelos moradores foram na maioria infecção intestinal, há casos de bronquite asmática, estomatite, conjuntivite com grande frequência, micose e infecção de pele. A população vive no local sem pavimentação asfáltica, com solo contaminado com despejo de dejetos e muito lixo. Como o saneamento básico nesta área é deficiente, há grandes possibilidades de essas doenças estarem sendo transmitidas devido à contaminação do local.

Em locais que o saneamento básico é deficiente, ou seja, não há rede de esgoto ou alternativas adequadas para a deposição dos dejetos humanos, as doenças podem ocorrer devido à contaminação da água ou solo por esses dejetos ou pelo contato com esgoto despejado nas ruas ou cursos d'água (SECRETARIA DE ESTADO..., 2010).

Segundo Ribeiro e Rooke (2010) para evitar a disseminação de doenças veiculadas por detritos na forma de esgotos e lixo, que são as principais funções do saneamento básico, é fundamental na prevenção de doenças. Além disso, a conservação da limpeza dos ambientes, também evita a proliferação de vetores de



doenças como ratos e insetos que são responsáveis pela disseminação de algumas moléstias.

Desta forma percebe-se que essa localidade precisa de melhorias, para que evitar a degradação que está acontecendo na área, atingindo direta e indiretamente o rio e sua nascente.

Na Tabela 3 estão os resultados das análises de pH, OD, Turbidez e temperatura.

**Tabela 3: Resultados das análises físico-químicas nos pontos de coleta de amostras**

	pH	OD (mg/L)	Turbidez (UNT)	Temperatura (°C)
<b>Ponto 1</b>	7,33	7,80	79,9	22,35
<b>Ponto 2</b>	6,63	2,87	103,8	22,02
<b>Ponto 3</b>	6,46	2,66	53,2	22,71
<b>Ponto 4</b>	6,71	7,79	83,1	20,52

Já ao observar os resultados da temperatura (Tabela 3) percebe-se que está normal e dentro dos limites da Resolução do CONAMA, variando de 22,02°C no ponto 2 e 22,71°C no ponto 3, sendo esses dois pontos na nascente. Mas o ponto 3 é o que apresentou maior temperatura ao compará-lo com os demais pontos.

Um fator que possa explicar a variação da temperatura é que a água apresenta propriedades únicas de tamponar ou moderar os efeitos do calor no meio ambiente. A remoção da vegetação ribeirinha afasta a sombra e aumenta a erosão do solo e esses liberam sólidos que são carregados e tendem a se depositar nos bancos laterais dos cursos d'água, absorvendo assim energia térmica, que acaba sendo liberada para o ambiente, onde água absorve esse calor, direta e indiretamente (PERCEBON; BITTENOURT; FILHO, 2005).

Isso explica o ponto 3 ter dado a maior temperatura, pois há pouca água correndo neste ponto e com isso há maior contato com solo fazendo com que neste ponto a água absorva mais calor que nos outros pontos.

Para Angelocci e Villa Nova (1995) a profundidade e a vazão de um curso d'água interferem na temperatura, sendo que quanto maior a profundidade e a vazão a tendência é que a temperatura seja menor.

Há outros fatores que influenciam na temperatura da água como a latitude, altitude, estação do ano, circulação do ar, cobertura de nuvens (PERCEBON; BITTENOURT; FILHO, 2005).

A temperatura é um fator que influencia praticamente todos os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na água. Os valores dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido (OD) são influenciados pela temperatura, sendo necessária a medição simultânea destes parâmetros com a temperatura da água (VIEIRA, 2010).

Como a temperatura obtida nos pontos de coleta está dentro do limite da Resolução então acredita-se que não interferiu de forma considerável no pH e OD da água nos pontos estudados.

Ao verificar os resultados de pH (Tabela 3), observa-se que variou de 6,46 na nascente (ponto 3) à 7,33 no rio (ponto 1), sendo assim estão dentro dos limites estabelecidos pela Resolução 357/2005 do CONAMA, que estabelece de 6,0 à 9,0 para água doces de classe II.

O pH tem influência nos ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. Para que haja preservação desse ecossistema o pH deve estar dentro dos limites da Resolução (SILVA; ANGELIS; MACHADO, 2007).

A chuva pode ter interferido no pH já que as amostras de água foram coletadas dia 05 de outubro, e nos dias 03 e 04 de outubro ocorreram precipitações no município de Campo Mourão- PR, sendo que o dia 03 marcou 39,8 mm e dia 04 marcou 7 mm de precipitações (SOMAR METEOROLOGIA, 2015).

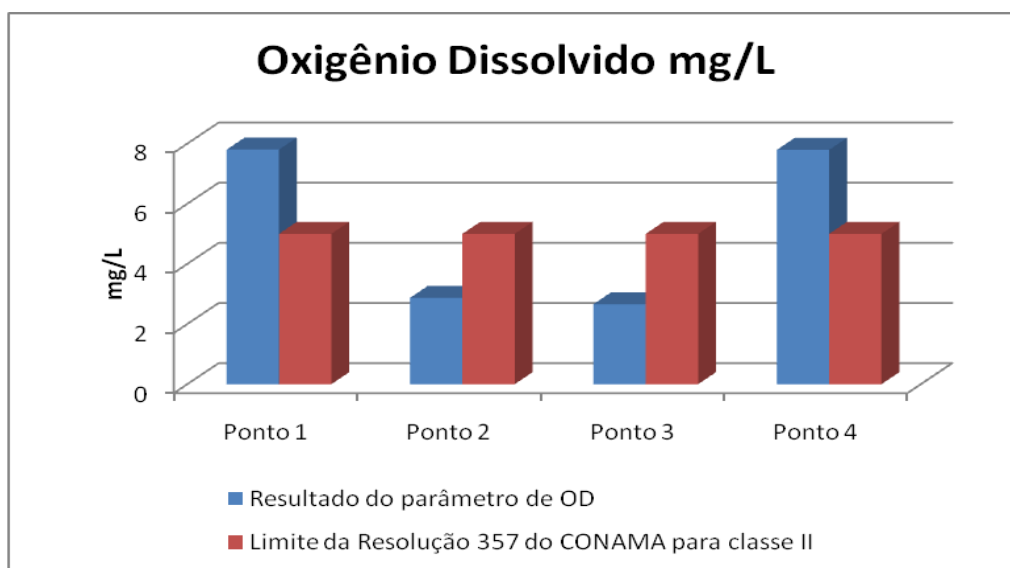
Os valores de pH obtidos nos pontos de coleta chegaram próximos a neutralidade, ou seja, próximos a 7, já que se caracteriza como água neutra quando o pH é igual a 7 (JESUS; SOUZA, 2013).

Para Carvalho; Schlittler; Tornisielo (2000) as chuvas influenciam no pH, já que a tendência é de se aproximar da neutralidade quando tem um aumento nas chuvas. Isso ocorre devido à maior diluição dos compostos dissolvidos e escoamento mais rápido, ou seja, há um aumento no volume de água diminuindo assim sua acidez.

Mas os pontos que apresentaram os maiores valores de pH apesar de estar dentro dos limites estabelecidos na Resolução do CONAMA, foram nos pontos 1 e 4, sendo esses no Rio do Campo, isso se deve ao fato do rio ser de fácil acesso a poluição urbana já que passa pelo município de Campo Mourão.

O pH da água pode ser considerado como uma das variáveis ambientais mais importantes e ao mesmo tempo é uma das mais difíceis de interpretar. Isso se deve ao fato do grande número de fatores que podem influenciar nos valores de pH, dificultando a interpretação dos mesmos (MOURA et al, 2010 apud ESTEVES, 1998).

O Oxigênio Dissolvido (OD) apresentou dois valores abaixo do permitido na Resolução (Gráfico 1), que estabelece que o OD não pode ser inferior à 5,0 mg/L. Mas o ponto 2 apresentou 2,87 mg/L e o ponto 3 apresentou 2,66 mg/L, sendo esses dois pontos na nascente.



**Gráfico 1: Oxigênio Dissolvido mg/L nos 4 pontos de coleta**

O ponto 2 deveria ter apresentado menor valor que o ponto 3, pois é onde esta aflorando a água do solo e a tendência é de apresentar um OD menor, mas os moradores colocaram um cano onde a água está aflorando para facilitar o acesso (Figura 5), fazendo a aeração na água, aumentando assim o OD neste ponto, pois para obter o resultado de OD foi utilizada a sonda multiparametrica, sendo que deve

ser mergulhado o eletrodo na água, desta forma o dado foi coletado o resultado deste onde havia a queda da água do cano, que por sua vez faz a aeração da água.



**Figura 5: Nascente do Rio do Campo (ponto 2), localizada no Jardim Fernando.**

Mas o ponto 2 e ponto 3 estão fora do padrão da Resolução, ou seja, estão abaixo de 5 mg/L, isso porque na nascente o curso d'água é lento, sendo assim a aeração é menor, outro possível fator é o acúmulo de matéria orgânica e uma grande quantidade de resíduos no local, fazendo com que haja maior proliferação de microrganismos que consomem o oxigênio da água.

Segundo Trentin (2013) quando há presença de matéria orgânica diminui o OD da água, pois aumenta o consumo de oxigênio pelos microrganismos.

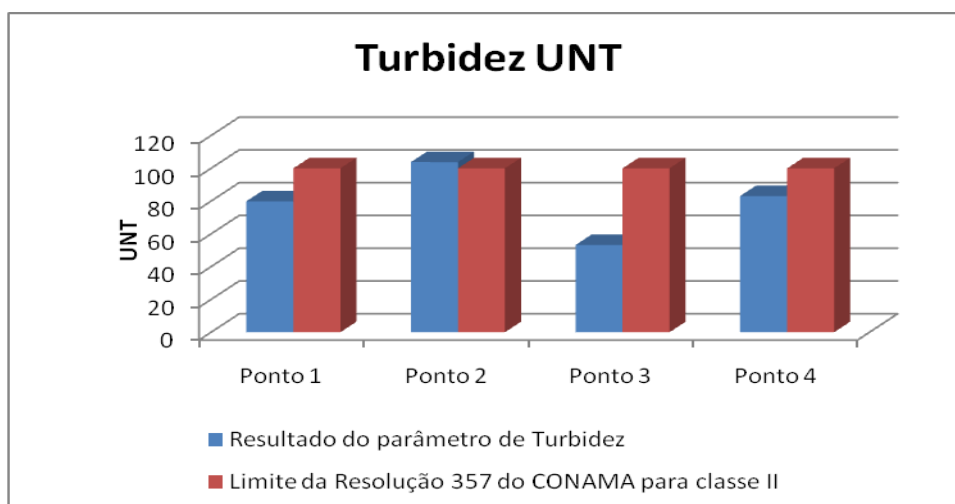
Para Quege e Siqueira (2005) sabões, fosfatos, amoníacos e resíduos orgânicos despejados alimentam bactérias e microrganismos que se multiplicam com maior rapidez em águas contaminadas. Se houver o acúmulo de matéria orgânica biodegradável aumenta, a degradação desta esgota o oxigênio existente na água.

Dutra (2014) descreve que as concentrações de oxigênio dissolvido na massa líquida são alteradas devido a processos biológicos como a oxidação da matéria orgânica, vindas de pontos de poluição. A recuperação natural dos níveis de oxigênio da água (autodepuração) ocorre em função das concentrações de gases presentes entre a interface ar-água. Isso ocorre quando há aumento na turbulência do corpo receptor (aumento de velocidades), permitindo maior superfície de contato

entre a água e o ar, que por sua vez, permite maior troca gasosa entre a atmosfera e a água.

Desta forma pode-se afirmar que os pontos que os pontos 2 e 3 apresentaram esses resultados, por serem na nascente, que por sua vez apresenta a velocidade da água mais lenta e com isso a tendência é de o OD ser mais baixo, além da poluição que esse corpo d'água está recebendo, o que aumenta proliferação de microorganismos fazendo com diminua a concentração de OD.

Já a turbidez apresentou no ponto 1, 3 e 4 valores dentro do permitido na Resolução 357/2005, que estabelece até 100 UNT para água doce classe II, já o ponto 2 ultrapassou o permitido, podendo ser melhor observado no gráfico 2.



**Gráfico 2: Turbidez UNT L nos 4 pontos de coleta.**

O ponto 2 apresentou 103,8 UNT e o ponto 3 que também é na nascente apresentou o menor valor se comparados com os demais pontos sendo de 53,2 UNT. A diferença desses dois pontos é que o ponto 2 aflora a água do solo vindo em seguida o ponto 3 que se situa num local que os moradores da área fazem o uso da água. Esse valor de turbidez no ponto 2 pode ter ocorrido devido a chuvas nos dias anteriores e também porque houve a retirada de vegetação ao redor desta nascente.

Segundo Barreto et al., (2014) quando não há cobertura vegetal há maior carreamento de partículas do solo para água aumentado assim a turbidez. Isso se deve ao fato de ocorrer escoamento superficial, pois não há vegetação para ajudar

na infiltração desta água e controlar o escoamento (LUÍZ; PINTO; SCHEFFER, 2012).

As chuvas têm influencia direta nos valores de material em suspensão em curso d'água, devido ao carreamento de material particulado, por isso pode-se afirmar que a turbidez é uma medida indireta dos sólidos em suspensão (FRIOZO; FARIA; FARIA, 2012 apud Richter, 2009).

Outro fator que pode interferir na turbidez é o despejo de esgoto doméstico, e na área de estudo há moradores irregulares e as condições de saneamento básico são precárias. Mas afirmar isso através da turbidez não é muito confiável, pois utilizada isoladamente não é um parâmetro confiável para efeitos de contaminação, devendo utilizar outras análises que possam garantir maior confiabilidade aos resultados. (BARRETO et al., 2014).

O ponto 3 apresentou o menor valor de turbidez comparando com os demais pontos, mas também é na nascente assim como o ponto 2, que apresentou o maior valor. Isso se deve ao fato de que antes do ponto 3, ou seja antes do ponto de coleta, os moradores da área fizeram uma pequena barragem para segurar a água da nascente para facilitar o uso da mesma (Figura 6). Essa barragem segura os sedimentos que seriam carreados para a água, podendo assim diminuir a turbidez.



**Figura 6: Barragem feita em uma nascente do Rio do Campo.**

Para Mundstock (2012) a água do reservatório da barragem tem pouco material em suspensão já que colóides ficam depositados no próprio reservatório, isso mesmo após chuvas. Isso explica os baixos valores de turbidez, pois há uma baixa movimentação de água e as partículas de sólidos ficam retidas na barragem.

Os altos valores de turbidez podem trazer várias consequências como o aumento de temperatura, a redução da luz disponível para as plantas que altera na taxa de fotossíntese, interfere também nos usos doméstico, industrial e recreacional do corpo d'água (BARROS et al., 2011).

Para fazer os sólidos totais utilizou-se as amostras coletadas nos pontos de estudo, sendo feito a análise no laboratório de solos da UTFPR, pelo método gravimétrico. Os resultados de sólidos totais foram de: 0.0825 mg/L no ponto 1, 0.0515mg/L no ponto 2, 0.0340 mg/L no ponto 3 e 0.1105 mg/L no ponto 4. Como o limite estabelecido na Resolução 357 é de 500 mg/L, sendo assim os resultados estão dentro dos padrões.

O ponto 4 que é no Rio do Campo foi o que apresentou o maior valor de sólidos totais, isso pode ser devido a retirada de vegetação, pois no ponto 2, 3 e 4 não há mata ciliar havendo apenas pastagens degradadas, facilitando assim o carreamento de solo para os curso d'água. Pois Lima (2010) descreve que com a retirada da vegetação há maior carreamento de solo para a água, prejudicando assim a qualidade da água.

Segundo Nogueira, Cabral e Oliveira (2012) a concentração de sólidos totais sofrem influencia da precipitação, pois é carreada para dentro dos cursos d'água uma maior quantidade de sólidos e nos períodos de maior precipitação pode ser observado um aumento significativo na concentração de sólidos.

Mas também podem ser originados através de processos erosivos naturais ou acelerados do solo, lançamento de efluentes domésticos e industriais, disposição de resíduos sólidos no ambiente, carreados pelas chuvas através da drenagem superficial ou, ainda, através de processos de urbanização. Pode-se afirmar que as principais fontes de sólidos na água estão associadas à intervenção humana ao meio ambiente (MOREIRA, 2008).

Os resultados de fósforo total estão todos dentro dos limites estabelecidos pela Resolução 357 do CONAMA, que estabelece 1 mg/L para águas de classe II.

Os resultados obtidos nas análises foram os seguintes: o ponto 1 apresentou 0,1155 mg/L, o ponto 2 foi de 0,0165 mg/L, o ponto 3 com 0,0369 mg/L e o ponto 4 apresentou 0,1243 mg/L, mas os valores de fósforo também sofrem interferência da chuva.

Apesar de os valores se apresentarem baixos e dentro dos limites estabelecidos na Resolução 357, percebe-se através dos resultados que os moradores estão interferindo na quantidade de fósforo total na água. Do ponto 1 ao ponto 4 há um pequeno aumento no fósforo da água, sendo que o ponto 1 apresentou menor valor que o ponto 4 que se localiza após a área invadida e habitada, e o ponto 2 apresentou menor valor que o ponto 3 que fica após o local utilizado pelos moradores para afazeres domésticos, onde pode-se confirmar que o uso desta água está interferindo na qualidade da mesma.

A ocorrência de fósforo na água devido à interferência antrópica pode ocorrer devido ao uso de fertilizantes, despejos domésticos e industriais, detergentes e excrementos animais. Embora o fósforo não traga prejuízos diretos à saúde humana, seus índices elevados podem indicar fonte de poluição (DANELON; NETTO; RODRIGUES, 2012).

Segundo Marin (2014) o processo de uso e ocupação desordenada, sem o planejamento adequado, como rede de coleta de esgotos, proporciona o lançamento de efluentes domésticos e industriais sem tratamento nos corpos d'água, acarretando um aumento de substâncias que podem causar um desequilíbrio ecológico, uma dessas substâncias é o fósforo.

A situação da área é precária, pois no local foi encontrada casa com o encanamento do banheiro a céu aberto, ou seja, os dejetos estão sendo lançados diretamente no solo (Figura 7).





**Figura 7: Banheiro com encanamento a céu aberto.**

Há também um banheiro que foi construído pelos próprios moradores, sendo este banheiro de madeira e para fora da casa. Este banheiro foi construído da seguinte forma: os moradores cavaram um buraco no solo e construíram em cima “casinha” de madeira, onde não há nenhum tipo de proteção do solo e nem para os próprios moradores, pois os dejetos ficam expostos (Figura 8).



**Figura 8: Banheiro construído pelos moradores da área de estudo.**

Por este local estar muito próximo ao Rio do Campo, já foi invadido pela água muitas vezes, sendo que este banheiro transbordou devido à inundação, sendo assim os desejos ficaram expostos no solo, contaminando a água e solo da  rea.

As anlises biológicas foram realizadas pelo laboratório Santa Rita, que enviou os laudos com seguintes resultados que estão dispostos na tabela 4:

**Tabela 4: Resultados de Coliformes totais e termotolerantes.**

	Coliformes Totais (NMP/100mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)
Ponto 1	7,8	7,8
Ponto 2	5,2	5,2
Ponto 3	9,2	5,2
Ponto 4	3,3	3,3

A Resolu o 357/2005 estabelece 1000NMP/100ml, desta forma os resultados obtidos na área de estudo estão dentro dos padrões da qualidade da  gua.

Analisando os resultados segundo a Resolu o CONAMA 274/2000 que estabelece as águas doces destinadas   balneabilidade (recrea o de contato primário) terá sua condi o avaliada nas categorias própria e imprópria. Onde será subdividida em excelente, muito boa e satisfatória conforme a qualidade da  gua.

Desta forma de acordo com a com os resultados obtidos nas anlises pode-se classificar a água como excelente, pois todas as amostras apresentaram coliformes totais e termotolerantes abaixo de 250 NPM/100mL, pois na Resolu o 274 estabelece para classifica o de água excelente a que cont m no máximo 250 NMP/100mL de coliformes totais e termotolerantes.

Esses baixos valores podem ter ocorrido devido às chuvas que provocam a dilui o dos agentes contaminantes na  gua. Resultados diferentes de Silva (2014) que constatou maior contamina o do Rio do Campo, condi o que pode estar relacionada ao lançamento de esgotos, pois o rio está sob influência da área urbana.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a elaboração do trabalho, constatou-se que os resultados obtidos tiveram alguns itens satisfatórios, como Coliformes totais e termotolerantes, Fósforo, pH e temperatura. Pois os resultados obtidos estão dentro dos limites estabelecidos na Resolução 357/2005 do CONAMA, apesar da degradação da área.

A população vem crescendo gradativamente nesta área de forma desordenada e sem nenhum planejamento urbano, causando degradação local, que por sua vez pode influenciar na qualidade da água do Rio do Campo e de uma de suas nascentes.

Além de que estão contra o que estabelece a Lei nº 12.727/2012, que estabelece que em áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de Área de Preservação Permanente (APP). Na área de estudo não há APP, pois há casas construídas bem próximas a nascente, onde houve a retirada da vegetação, ou seja, a lei não está sendo respeitada e não há fiscalização e nem cobranças dos órgãos responsáveis.

A situação em que os moradores estão vivendo é precária, sendo que a deficiência de saneamento básico pode atingir a saúde dos habitantes da área assim como a integridade do Rio do Campo e uma de suas nascentes que passam próximos a essa habitação desordenada.

O Rio do Campo é o rio que abastece o município de Campo Mourão, este deveria ser um fator que incentivasse a preservação do mesmo, e principalmente de suas nascentes. Mas o que se observou na realização desta pesquisa é que há um descaso populacional e governamental, fazendo com que aumente a contaminação e degradação do rio e da nascente, correndo o risco de a nascente desaparecer.

Devem ser estabelecidas metas mitigadoras com o intuito de reduzir a poluição hídrica e degradação ambiental. Uma ação que deve ser realizada com urgência é melhorar o saneamento básico da área, juntamente com ações de educação ambiental com toda a população. Já para os moradores da área de estudo, o intuito é alertá-los dos impactos causados pelos resíduos jogados na rua e na nascente e que estes impactos não são somente locais, que eles vão acabar sendo dispostos no Rio do Campo, prejudicando assim a qualidade da água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9898:1987**: Preservação e Técnicas de Amostragem de Afluentes Líquidos e Corpos receptores. 1987.
- BARRETO, Luciano Vieira; FRAGA, Micael de Souza; BARROS, Flávia Mariani; ROCHA, Felizardo Adenilson; AMORIM, Jhones da Silva; CARVALHO, Stênio Rocha; BONOMO, Paulo; SILVA, Danilo Paulúcio. **Relação entre vazão e qualidade da água em uma seção de rio**. Rev. Ambient. Água vol. 9 n. 1 Taubaté, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v9n1/12.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2015.
- BARROS, Flavia Mariani; ROCHA, Felizardo Adenilson; FRAGA, Micael de Souza; GENEROSO, Tarcila Neves; MELO, Antonio Renê B.. **Variação da Turbidez em Pontos Distintos de um Perfil transversal do Rio Catolé - BA sob Diferentes Níveis de Vazão**. Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/variacao%20da%20turbidez.pdf>>. Acesso em 03 nov. 2015.
- CARVALHO, Adriana Rosa; SCHLITTLER, Flávio Henrique M.; TORNISIELO, Valdemar Luiz. **Relações Da Atividade Agropecuária Com Parâmetros Físicos Químicos Da Água**. QUÍMICA NOVA, 23(5) (2000). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n5/3051.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2015.
- CESA, Marcia de Vicente. **A Influência da Ocupação Humana na Qualidade da Água dos Recursos Hídricos do Ribeirão da Ilha**. XVII Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos. São Paulo, 2007. Disponível em: <[https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/f3dc9d9f9bb3a0ca08a813d6fe4d3ae2\\_fbdcc6b463ef02989ecefefd674e8ff4.pdf](https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/f3dc9d9f9bb3a0ca08a813d6fe4d3ae2_fbdcc6b463ef02989ecefefd674e8ff4.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2015.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 357, De 17 De Março De 2005**. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2014.
- DANELON, Jean Roger Bombonato; NETTO, Fausto Miguel da Luz; RODRIGUES, Silvio Carlos. **Análise Do Nível De Fosforo Total, Nitrogênio Amoniacal E Cloretos Nas Águas Do Córrego Terra Branca No Município De Uberlândia (MG)**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.1, N.4, p.412 – 421, 2012. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009\\_AN%C3%81LISE%20DO%20N%C3%8DVEL%20DE%20FOSFORO%20TOTAL,%20NITROG%C3%8ANIO%20AMONIAL%20E%20CLORETOS%20NAS%20%C3%81GUAS%20DO%20C%C3%93RREGO%20TERRA%20BRANCA%20NO%20MUNIC%C3%8DPIO%20DE%20UBERL%C3%82NDIA%20\(MG\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_AN%C3%81LISE%20DO%20N%C3%8DVEL%20DE%20FOSFORO%20TOTAL,%20NITROG%C3%8ANIO%20AMONIAL%20E%20CLORETOS%20NAS%20%C3%81GUAS%20DO%20C%C3%93RREGO%20TERRA%20BRANCA%20NO%20MUNIC%C3%8DPIO%20DE%20UBERL%C3%82NDIA%20(MG).pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2015.

DUTRA, Wander Clay Pereira. **Modelagem Dos Parâmetros De Qualidade De Água Em Trecho Urbanizado Do Rio Paraibuna Em Juiz De Fora (MG)**. Trabalho Final de Curso. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/VERS%C3%83OFINAL\\_WCPD\\_PDF.pdf](http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/VERS%C3%83OFINAL_WCPD_PDF.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2015.

EATON, A.D.; CLESCERI, L. S.; RICE, E.W.; GREENBERG, A. E. (Ed.). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21a ed. Washington: American Public Health Association; American Water Works Association; Water Pollution Control Federation. 2005.

FARIAS, MARIA S. S.. **Monitoramento Da Qualidade Da Água Na Bacia Hidrográfica Do Rio Cabelo**. Campina Grande, 2006. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/copeag/teses2006/tese%20sally.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

FELIPPE, Miguel Fernandes; Junior, Antônio Pereira M.. **Consequências Da Ocupação Urbana Na Dinâmica Das Nascentes Em Belo Horizonte-MG**. Belo Horizonte – MG, 2010. Disponível em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/6EncNacSobreMigracoes/ST5/FelippeMagalhaes.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2015.

FRIOZO, Aurélio Rafael; FARIA, Rozilaine, A. P. G; FARIA, Jorge L. B.. **Influência Da Chuva Sobre Os Parâmetros Físico-Químicos Na Água Da Lagoa Do Ifmt – Bela Vista**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO. 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/IX-005.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2015.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETA**. Brasília, 2014. Disponível em:<[http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files\\_mf/manualcont\\_quali\\_agua\\_tecnicos\\_trab\\_emetas.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2015.

GUSMÃO, Paulo Tadeu R.; BRAGA, Ricardo Augusto P.; SILVA, Ana Katarina B. B.; FILHO, Paulo Frassinete A.; PEREIRA, Leidiane Cândido. **Qualidade Da Água Em Nascentes Do Rio Natuba – PE**. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Maceió, 2011. Disponível em: <[https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/706cbc4587632c98192ba73acc22ebe8\\_f562fdf0b6132303ebba1e8dec7d0951.pdf](https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/706cbc4587632c98192ba73acc22ebe8_f562fdf0b6132303ebba1e8dec7d0951.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2015.

JESUS, Daniele Balbino M.; SOUZA, Regina Celeste de A.. **Avaliação Da Qualidade Da Água Do Rio São Francisco Na Região De Bom Jesus Da Lapa, BA, E As Atividades Antrópicas Relacionadas**. XII SEPA - Seminário Estudantil de Produção Acadêmica, UNIFACS, 2013. Disponível em:<<http://www.revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/viewFile/2817/2041>>. Acesso em 01 nov. 2015.

KLEPKA, Verônica. **Qualidade Da Água Na Bacia Do Rio Pirapó: Uma Análise Das Condições Bióticas E Abióticas.** Diálogos e Saberes, Mandaguari, v. 7, n. 1, p. 9-17, 2011. Disponível em: <<http://seer.fafiman.br/index.php/dialogosesaberes/article/viewFile/145/51>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

LEONETI, Alexandre B.; PRADO, Eliana L.; OLIVEIRA, Sonia V. W. B.. **Saneamento Básico No Brasil: Considerações Sobre Investimentos E Sustentabilidade Para O Século XXI.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[file:///C:/Users/carla/Downloads/Leoneti\\_Prado\\_Oliveira\\_2011\\_Saneamento-basico-no-Brasil--c\\_2413.pdf](file:///C:/Users/carla/Downloads/Leoneti_Prado_Oliveira_2011_Saneamento-basico-no-Brasil--c_2413.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2014.

LIMA, Dalvany Alves. **Influência da Mata Ciliar na Qualidade da Água na Bacia do Ribeirão Lajeado – TO.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32362/000769707.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

LIMA, Elizabeth Cristina da Rocha. **Qualidade De Água Da Baía De Guanabara E Saneamento: Uma Abordagem Sistêmica.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/limaecr.pdf>>. Acesso em 24 de nov. 2014.

LUÍZ, Ângela Marli Ewerling; PINTO, Maria Ligia C.; SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt. **Parâmetros De Cor E Turbidez Como Indicadores De Impactos Resultantes Do Uso Do Solo, Na Bacia Hidrográfica Do Rio Taquaral, São Mateus Do Sul-PR.** RA' E GA 24 (2012), p. 290-310. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR. Acesso em: 09 nov. 2015.

LUZ, Leandro D.; BELTRAMIN, Renata H.; MORIGI, Josimari B.; BATISTA, Marinalva R.; COLAVITE, Ana Paula. **ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM: Estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Água dos Papagaios.** II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2011. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VIII-013.pdf>. Acesso em 05 Fev. 2015.

MARIN, Fabrício Augusto Calciolari. **Quantificação De Fósforo Total Em Águas Residuais Oriundas De Atividade Urbana.** UNIÃO DAS ESCOLAS SUPERIORES DE RONDÔNIA UNIRON – CAMPUS II. 2014. Disponível em: <<http://www.revistaintertexto.com.br/adm/arquivos/Artigo-QUANTIFICA%C3%87%C3%83O%20DE%20F%C3%93SFORO%20TOTAL%20EM%20%C3%81GUAS-Edicao-33-482014-H84431-ARTIGOFABRICIOEPHAMENLAfinal.pdf>>. Acesso em 11 nov. 2015.

MARMONTEL, Caio Vinicius F.; RODRIGUES, Valdemir Antonio. **Parâmetros Indicativos para Qualidade da Água em Nascentes com Diferentes Coberturas de Terra e Conservação da Vegetação Ciliar.** Departamento de Recursos Naturais/Ciências Florestais, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu-SP. Disponível em: <[http://www.floram.org/files/v0n0/aop\\_floram\\_082014.pdf](http://www.floram.org/files/v0n0/aop_floram_082014.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2015.

MELO, Nara Lopes; FONTINELE, Wiliana; CARVALHO, Ana Lorena. **Os Impactos Ambientais Em Função Das Ocupações Irregulares Em Araguaína-To: O Setor Tereza Hilário Ribeiro Como Estudo De Caso.** XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Disponível em: < file:///D:/Users/Caroline/Desktop/download(1736).PDF> acesso em: 20 out. de 2015.

MORANO, Cintia B. L.. **O Serviço Público De Saneamento Básico E A Lei N° 11.445/07: Corte De Água E A Dignidade Da Pessoa Humana.** São Paulo, 2009. Disponível em: < http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/RMDIR/article/viewFile/44/42>. Acesso em 25 de Nov. 2014.

MOREIRA, Luiza Gehrke Ryff. **A Influência Da Precipitação No Transporte De Sólidos Em Cursos D'água Urbanos: O Caso Do Arroio Dilúvio, Porto Alegre (RS), Brasil.** Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008. Disponível em: < http://www.ufrgs.br/arroiodiluvio /conteudo-antigo/copy\_of\_sobre-o-arroio-diluvio/influenciadaprecipit.pdf>. Acesso em 05 nov. 2015.

MORETTO, Daiane L. **Calibração Do Índice De Qualidade Da Água (Iqa) Para Bacia Hidrográfica Do Rio Pardo, Rs, Brasil.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Tecnologia Ambiental – Mestrado. Santa Cruz do Sul, 2011. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com\_arquivo/dissertacao\_daiane.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

MOURA, Thayse Silva; FIGUEIRÊDO, Gesivaldo Jesus; ANDRADE, Tânia Maria; LUCENA, Túlio Augusto. **Avaliação Do Nível De Poluição No Rio Mandacaru Em Consonância Com O Fluxo Da Maré.** Disponível em: < http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNepI2010/paper/viewFile/1803/1053>. Acesso em: 07 nov. 2015.

MUNDSTOCK, Claudio M.. **Qualidade Física E Química Da Água De Irrigação E De Drenagem Do Perímetro De Irrigação Do Arroio Duro (Aud – Camaquã) De 2005 A 2012.** Associação dos Usuários da Barragem do Arroio Duro (AUD). Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA). 2012. Disponível em: < http://www.aud.org.br/paginas-anexos/8.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2015.

NOGUEIRA, Pollyanna Faria; CABRAL, João Batista P.; OLIVEIRA, Susy Ferreira. **Análise Da Concentração Dos Sólidos Em Suspensão, Turbidez E Tds Nos Principais Afluentes Do Reservatório Da Uhe Barra Dos Coqueiros-GO.** Revista Geonorte, Edição Especial, V.3, N.4, p. 485-494, 2012. Disponível em: < http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009\_(ANALISE%20DA%20CONCENTRA%C3%87%C3%83O%20DOS%20S%C3%93LIDOS%20EM%20SUSPENS%C3%83O,%20TURBIDEZ%20E%20TDS%20NOS%20PRINCIPAIS%20AFLUENTES%20DO%20RESERVAT%C3%93RIO%20DA%20U).pdf>. Acesso em: 05 nov. 2015.

PAULA, Miriam Maria; CABRAL, João Batista P.; OLIVEIRA, Sérgio Martins. **Ocupação E Uso Da Terra Como Fator De Interferência Na Qualidade Da Água Da Bacia De Captação De Abastecimento Do Município De Quirinópolis-Go (Brasil)**. XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre - RS, 2010.

PERCEBON, Claudete Massuchin; BITTENCOURT, André Virmond L.; FILHO, Ernani F. da Rosa. **Diagnóstico Da Temperatura Das Águas Dos Principais Rios De Blumenau, SC**. Boletim Paranaense de Geociências, n. 56, p. 7-19, 2005. Editora UFPR. Disponível em: < file:///D:/Users/Caroline/Desktop/4904-11096-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2015.

PRESIDÊNCIA DA REPUBLICA. **Lei Nº 12.727, De 17 De Outubro De 2012. Brasília, 2012. Disponível em:** [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm). **Acesso em: 27 out. 2015.**

QUEGE, Karina Eliane; SIQUEIRA, Eduardo Queija. **Avaliação Da Qualidade Da Água No Córrego Botafogo Na Cidade De Goiânia-GO**. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2005. Disponível em: < <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/I-174.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

RIBEIRO, Neusa. **Manual De Orientação Para Coleta De Água E Amostras Ambientais**. Laboratório Central de Saúde Pública – LACEN/SC. 2011. Disponível em: < <http://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/MOCAA.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO – SES/SP. **Doenças Relacionadas À Água Ou De Transmissão Hídrica**. Coordenadoria de Controle de Doenças - CCD. 2010. Disponível em: < [ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/doc/dta09\\_pergresp.pdf](ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/dta09_pergresp.pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2015.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Cadernos da Mata Ciliar Nº 1**. Governo do Estado do Paraná, 2009. Disponível em:< [http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2013/05/Cadernos-de-Mata-Ciliar-1\\_Preserva%C3%A7%C3%A3o-e-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-nascentes\\_2004.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2013/05/Cadernos-de-Mata-Ciliar-1_Preserva%C3%A7%C3%A3o-e-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-nascentes_2004.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2015.

SILVA, Ana Elisa P.; ANGELIS, Carlos Frederico; MACHADO, Luiz Augusto T.. **Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis – 2007, INPE, p. 3577-3584. Disponível em:<[http://sigma.cptec.inpe.br/purus/pdf/silvaetal\\_2007.pdf](http://sigma.cptec.inpe.br/purus/pdf/silvaetal_2007.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2015.

SILVA, Valquiria Brilhador. **A Qualidade Da Água No Alto Curso Do Rio Do Campo, Município De Campo Mourão-PR**. Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Estadual de Maringá. 2014. Disponível em: < <http://sites.uem.br/pge/documentos-para-publicacao/dissertacoes-1/dissertacoes-2014-pdfs/Valquiriabrilhadorsilva.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2015.



SOMAR METEOROLOGIA. **Mínima, Máxima e Precipitações em Campo Mourão – PR.** São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://plus.google.com/117202566708331604374/posts>>. Acesso em: 03 out. 2015.

TOLEDO, L. G.; NICOLELLA, G. Índice de Qualidade de Água em Microbacia sob Uso Agrícola e Urbano. **Scientia Agrícola**, v.59, n.1, p. 181-186, jan./mar.2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/sa/v59n1/8092.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

TRENTIN, Anderso. **Caracterização Da Nascente Interbacia No Município De Itaipulândia – PR.** Trabalho Final de Graduação. Centro Universitário Dinâmica das Cataratas. Foz do Iguaçu – PR. 2013. Disponível em: < <http://www.udc.edu.br/monografia/monoamb192.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

TUCCI, Carlos E. M.. **Água No Meio Urbano.** Capítulo 14 do Livro Água Doce. Rio Grande do Sul, 1997. Disponível em: <[http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-detrabalho/encerrados/residuos/documentosdiversos/outros\\_documentostecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-dasaguasurbanas/aguanameio%20urbano.pdf](http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-detrabalho/encerrados/residuos/documentosdiversos/outros_documentostecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-dasaguasurbanas/aguanameio%20urbano.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2014.

TUCCI, Carlos E. M.. **Águas Urbanas.** Estudos Avançados 22 (63), 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a07.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

VIEIRA, Maurrem Ramon. **Os Principais Parâmetros Monitorados Pelas Sondas Multiparâmetros São: pH, Condutividade, Temperatura, Turbidez, Clorofila Ou Cianobactérias E Oxigênio Dissolvido.** Especialista em Recursos Hídricos da Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH), da Agência Nacional de Águas (ANA), 2010. 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). Acesso em: 04 nov. 2015

VIOLA, Heitor. **Gestão De Águas Pluviais Em Áreas Urbanas – O Estudo De Caso Da Cidade Do Samba.** Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/heitorv.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

VOLOCHEN, Valdir. **Análise comparativa entre uso e ocupação do solo e qualidade da água na bacia hidrográfica do rio palmital – PR.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6976. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1184.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2014.