

Estudo da vulnerabilidade e riscos da paisagem advindo da poluição difusa e pontual na sub-bacia do Capão, Estado de Minas Gerais¹⁴

Study of vulnerability and risks arising from the landscape of diffuse and pollution in subbasin of the Capão, State of Minas Gerais

Aline Gonçalves de Oliveira, Gabriel Grossi Gomes, Geraldo Duarte Filho, Taíse Moreira Rocha, Vivien Leyne Mageste Rodrigues. Docentes: Ana Leticia Pilz de Castro, Andressa Amaral de Azevedo, Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim.

Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix.

Resumo

O trabalho visa caracterizar a sub-bacia do Capão, afluente do Rio das Velhas, no que diz respeito à poluição difusa e pontual. Atualmente existem fontes de poluição e contaminação essencialmente ligadas ao meio urbano aos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem pluvial bem como a poluição pontual. Essas fontes de poluição descaracterizam o meio pelas não conformidades dos usos múltiplos cotidianos. A metodologia será o levantamento de campo e coleta de amostras para caracterização no laboratório e a partir dos resultados alcançados, traçar estratégias de adequação ambiental.

Palavras-chave: Poluição Pontual; Poluição Difusa; sub-bacia Capão; Projeto Manuelzão.

Introdução

O ambiente é produto de um processo de construção natural, social e histórico. Esse processo de construção se dá por uma contínua interação entre a sociedade e o espaço físico, onde a primeira está em constante movimento e a segunda, modificada permanentemente, dentro de um comportamento ativo e passivo simultaneamente. E como a evolução é um produto de múltiplas mudanças, o ambiente ao ser modificado gera condições para novas transformações, e inclusive, desequilíbrios ambientais.

¹⁴ Trabalho apresentado no I Congresso de Pesquisa, Iniciação Científica e Extensão Universitária do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix. Belo Horizonte, 11 a 15 de abril de 2016.

No Brasil, verifica-se um esforço coletivo da comunidade técnico-científica, das organizações governamentais e não governamentais na busca de uma política de ordenamento territorial voltado para as realidades locais, de modo que sejam estabelecidos modelos de desenvolvimento regional. Este esforço vem sendo demonstrado através do desenvolvimento e implementação do programa de zoneamento ecológico-econômico e dos projetos de gestão ambiental integrada dos estados (Becker, B. K. & Egler, C. A., 1997)

O Projeto Manuelzão foi criado em janeiro de 1997 por iniciativa de professores da Faculdade de Medicina da UFMG. A partir da percepção de que a saúde não deve ser apenas uma questão médica, delineamos o horizonte de trabalho do Projeto: lutar por melhorias nas condições ambientais para promover qualidade de vida, rompendo com a prática predominantemente assistencialista. A bacia hidrográfica do rio das Velhas foi escolhida como foco de atuação.

Este estudo faz parte do projeto realizado em parceria com a UFMG e tem o objetivo de estudar e descrever a sub-bacia do Capão quanto à poluição difusa e pontual juntamente com a população que usufrui e utiliza desses cursos fluviais.

No que diz respeito a poluições hídricas, estas são caracterizadas como alterações desejáveis que podem causar danos ou prejuízos aos seres humanos e ao ambiente. As fontes dessas poluições podem ter características pontuais e difusas (BILBAO, 2007).

As fontes difusas de poluição geram os maiores problemas ambientais encontrados nas bacias hidrográficas o que compromete a qualidade da água bem como os diversos usos múltiplos existentes (PUSH, 2007 – ROSS, 1994).

Devido a origem da poluição difusa ser bastante diversificada, os eventos que mais contribuem para essa poluição são resíduos acumulados em ruas, o desgaste das ruas pelos veículos, resíduos de combustíveis, óleos e graxas de veículos, atividades de construção, atividades de mineração, poluentes do ar, entre outros. Quando se fala em água como veículo para o escoamento, a precipitação hídrica é o evento mais comum, pois, como a erosão das gotas acontece a desagregação dos sedimentos do solo e junto com resíduos suspensos, o escoamento envolve as partículas por meios de arraste, suspensão e diluição (FENDRICH, 1988).

Quanto a poluição pontual, está se dá pelo lançamento direto no corpo receptor e assim muito mais assertiva e rápida a forma de identificação e direcionamento para o possível tratamento e adequação ambiental.

Cabe ressaltar que para a caracterização das características dos mananciais que sofrem poluição/contaminação difusa ou pontual, é necessário análises laboratoriais de acordo com a legislação pertinente.

Essa proposta visa o conhecimento, detalhamento e qualificação, quanto ao impacto ambiental e social, das fontes de poluição e contaminação encontradas nesta bacia. Essas fontes são divididas por origem e classificadas. A descaracterização da sub-bacia por essas fontes poluidoras é originada pelo uso indiscriminado e inconsequente dos recursos naturais gerando resíduos múltiplos que não são tratados, recolhidos e/ou reciclados.

O estudo segue nessa linha de observação e argumentação do meio pesquisado para difundir sua proposta às comunidades adjacentes às margens da sub-bacia em favor da conscientização e continuidade da preservação dos córregos.

Metodologia

O trabalho objetivou a análise de parâmetros físico-químicos (pH, cor, turbidez) das águas do Córrego Capão - MG. As coletas foram realizadas em 3 pontos distintos e estratégicos: braço fluvial 1, braço fluvial 2 e no encontro desses dois braços. De acordo com a Tabela 1, podemos observar a localização de cada ponto de coleta. Os dados foram interpretados para a obtenção de um diagnóstico prévio da qualidade da água do Córrego. Por fim, percebeu-se que emerge a necessidade de implantação de saneamento básico à comunidade que vive as margens do Córrego.

TABELA 1 – Localização dos pontos de coleta.

Pontos	Localização	
	Latitude	Longitude
Braço Pluvial 1	19°48'54,5" S	43°59'54,5" W
Braço Pluvial 2	19°48'56,6" S	43°59'57,5" W
Braço Pluvial 3	19°48'48,5" S	43°59'56,2" W

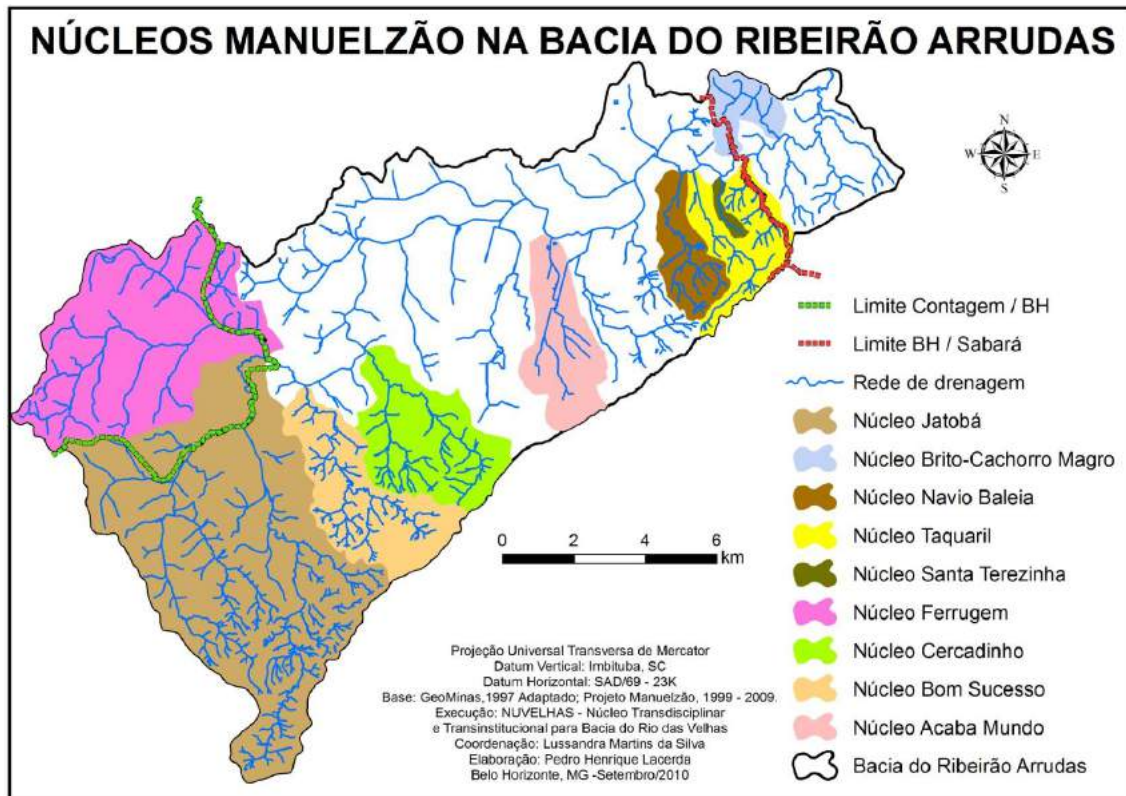


FIGURA 1. Mapa de localização do córrego Capão

Foram utilizados 03 recipientes próprios para o armazenamento do material colhido, luvas para manuseio e caixa para acondicionamento adequado e seguro a fim de proteger as amostras. Como podemos ver na figura 1, um termômetro foi empregado para medir a temperatura da água no ponto da coleta.

Logo após medir a temperatura, foram coletadas amostras de água para posteriormente ser analisada em laboratório.



FIGURA 2. Coleta de amostras e temperatura córrego Capão

Após a coleta nos 3 pontos, toda a equipe seguiu para o laboratório de qualidade da água, localizado no Centro Metodista Universitário Izabela Hendrix, onde foram feitas as análises. O material utilizado para as análises foram os seguintes:

- Medidor eletrônico de pH
- Colorímetro
- Turbidímetro

Para medir à cor da amostra, foi usado o Colorímetro Visual². O instrumento propicia análise precisas e rápidas, para determinação da cor da água. Foram utilizados discos colorimétricos adequados ao parâmetro em análise.

Outro parâmetro analisado foi o pH, por um medidor de pH eletrônico³, que com precisão nos forneceu o valor rapidamente. A figura 2 mostra os dois aparelhos usados na análise.



FIGURA 3. Análise pH e Colorimetria.

Para medir a turbidez, foram coletadas amostras em duas datas, uma no dia 19/09/2015 e outra dia 13/11/2015, lembrando que o período se caracterizava como chuvoso, por esse motivo espera-se um aumento nos valores encontrados. A figura 3 mostra o momento da coleta.

² Modelo DLNH 100, da marca DEL LAB.

³ Marca ANALION.



FIGURA 4. Material da segunda coleta, realizada em 13/11/2015.

Resultados e Discussão

A partir das amostras coletadas e das análises realizadas em laboratório pode-se construir elaborar uma síntese dos resultados por ponto de coleta, como se pode observar abaixo, na tabela 2.

TABELA 2 – Resultados encontrados por ponto de coleta.

	Ph (6,0 a 9,5)		Turbidez (5uT)		Cor (Uc)	
	1° Amostra 19/09/15	2° Amostra 13/11/15	1° Amostra 19/09/15	2° Amostra 13/11/15	1° Amostra 19/09/15	2° Amostra 13/11/15
Ponto 01	6,72	6,87	32,9	13,8	160,0	180
Ponto 02	7,35	7,30	5,26	9,52	30,0	80
Ponto 03	5,42	7,09	80,3	168	180,0	200

*As amostras foram diluídas na escala 1:1, pois ultrapassavam o limite de escala.

O primeiro parâmetro a ser analisado é o pH (Potencial Hidrogeniônico), que representa a concentração de íons hidrogênio, dando uma indicação sobre a condição de acidez,

neutralidade ou alcalinidade da água, os valores de pH variam de 0 a 14 (Von Sperling, 2005),

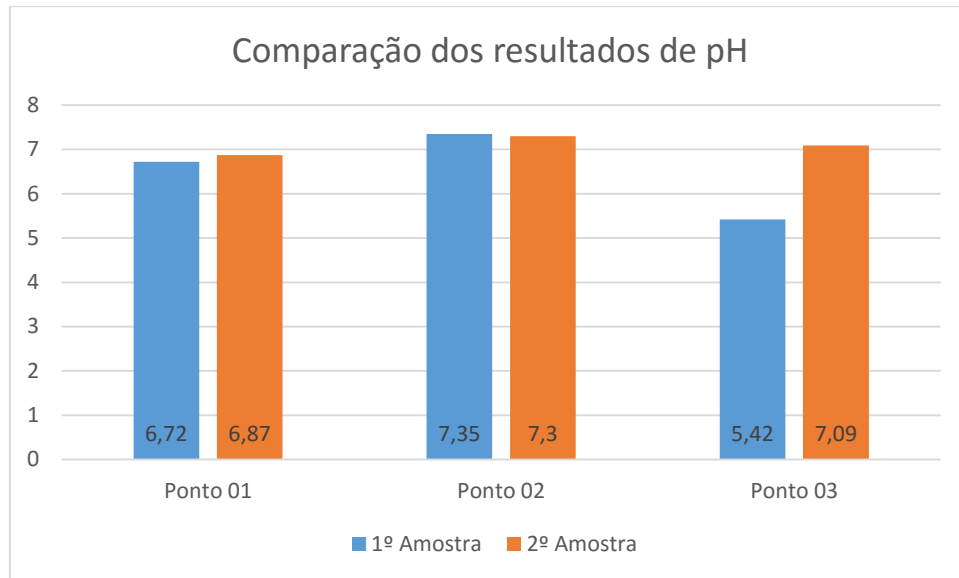


Gráfico 01 – Resultado das amostras de pH.

As diferenças dos valores de pH das amostras coletadas no dia 19/09/2015 para as amostras do dia 13/11/2015 podem ser justificadas pelo aumento da vazão do curso d'água causado por precipitações ocorridas no dia da coleta, onde a enxurrada pode ter levado para o curso d'água substâncias químicas alterando valores de pH.

De acordo com Hunkar Ozyasar, o pH varia com a mudança da temperatura e a composição de cada substância presente no curso d'água. Pode-se observar no gráfico 1 que houve variação de pH se comparadas as duas coletas realizadas. Analisando a tabela 3, abaixo pode-se verificar uma variação nas temperatura nos dias das coletas.

Um valor baixo de pH pode ser responsável por corrosividade e agressividade nas tubulações e peças de água de abastecimento, já um valor de pH elevado possibilita as incrustações nas tubulações. O pH no ponto 2 é o que mais se aproxima de faixa de neutralidade, o menor valor encontrado para o pH foi de 5,42 na primeira coleta do ponto 3 e o maior valor encontrado foi de 7,35 na primeira amostra do ponto 2. A turbidez é medida pela dificuldade de um feixe de luz atravessar a amostra de água analisada. As principais causas de turbidez na água são a presença de matérias em suspensão, materia organica e inorganica, organismos microscopicos e algas. Estes

podem vir de solos descobertos de vegetação ciliar, atividades minerárias, esgoto industrial e doméstico alçando o curso d'água (HEDEN LUIZ, 2001).

Assim como a coloração, a turbidez também indica o estado em que o esgoto se encontra. Este parâmetro está relacionado com a concentração dos sólidos em suspensão. Esgotos mais frescos ou mais concentrados possuem geralmente maior turbidez (VON SPERLING, 1996). O gráfico 2 apresenta os valores encontrados para o parâmetro turbidez.

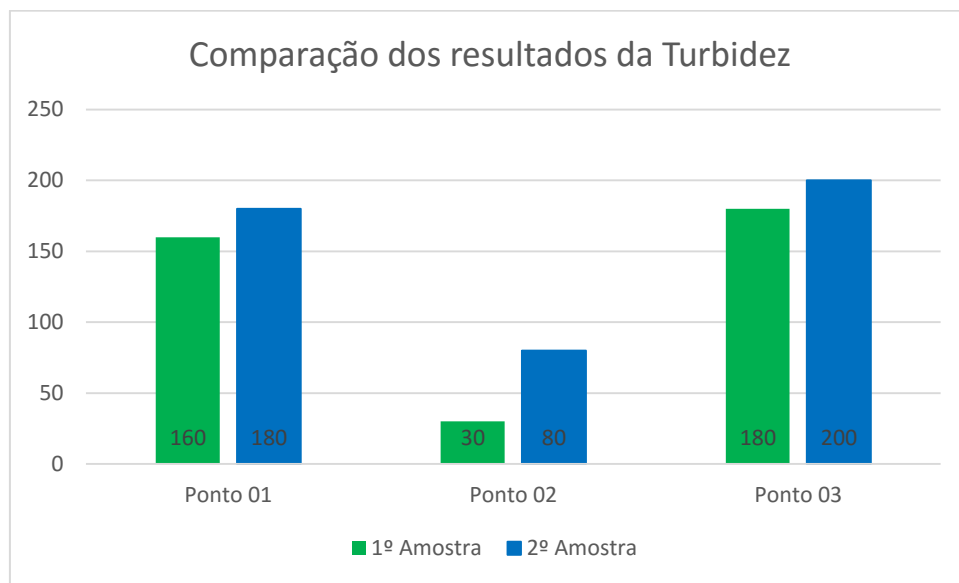


Gráfico 02 – Resultado das amostras de turbidez.

Analisando o gráfico acima nota-se um aumento nos valores de turbidez nos três pontos de coleta. Alterações nos valores de turbidez da primeira para a segunda coleta pode-se justificar com as alterações do volume e da velocidade de escoamento do curso d'água, aumentando a quantidade de materiais em suspensão na mesma, especialmente em condições de escoamento turbulento, como era o caso do ponto de coleta que se encontrava em condições de cheia. A maior parte da turvação é devida a sólidos suspensos de dimensão apreciável (areia e silte) que em condições de menor dinamismo sedimentariam rapidamente.

A cor característica física da água, é responsável pela coloração da mesma. Geralmente a cor é um indicador da presença de metais (Fe, Mn), húmus, plâncton (conjunto de plantas e animais microscópicos em suspensão nas águas), resíduos

industriais (tinturarias, tecelagem, produção de papel), dentre outras substâncias dissolvidas na água (VON SPERLING, 2005).

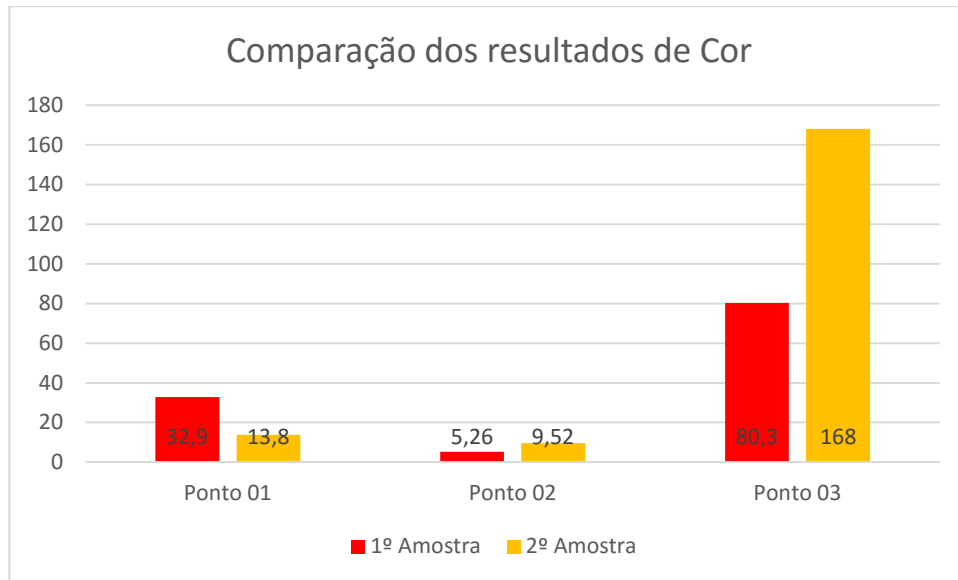


Gráfico 03 – Resultado das amostras de cor.

Pode-se observar que no ponto 3 o valor do parâmetro cor está acima dos outros pontos, uma justificativa que se encontrou é que além do ponto 3 representar a junção de duas alças do córrego, no ponto 3 havia um ponto de descarga clandestina de drenagem e/ou efluente.

Quanto ao resultado da cor, cinco unidades de cor ou 5 UC representa o mesmo que 5 mg/L Pt, ou 5 uHazen. No Brasil, se aceita para água bruta valores de até 75 unidades de cor (CONAMA, 1986).

Vale a pena destacar que nos testes foi determinada a cor aparente, já que não foi realizado nenhum método de floculação, centrifugação, filtração ou sedimentação das amostras antes da análise, a medida da cor aparente tem influência da turbidez

A temperatura é uma condição ambiental muito importante em diversos estudos relacionados ao monitoramento da qualidade de águas. Sob o aspecto referente à biota aquática, a maior parte dos organismos possui faixas de temperatura "ótimas" para a sua reprodução. Por um lado, o aumento da temperatura provoca o aumento da velocidade das reações, em particular as de natureza bioquímica de decomposição de compostos orgânicos. Por outro lado, diminui a solubilidade de gases dissolvidos na água, em particular o oxigênio, base para a decomposição aeróbia. Para a amostra em questão a

temperatura não teve variações expressivas. As temperaturas das três amostras, nas duas coletas realizadas permaneceram entre 23 e 25° C como apresentado na tabela- 3.

Tabela 3 – Temperaturas das amostras.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
1º Amostra 19/09/15	24°C	23°C	25°C
2º Amostra 13/11/15	23°C	23°C	24°C

Considerações Finais

De acordo com as análises realizadas em laboratório das amostras coletadas ao longo da sub-bacia do Capão para determinação do pH (percentual Hidrogeniônico) são utilizados indicadores de ácido-base (Os indicadores ácido-base são substâncias naturais ou sintéticas que têm a propriedade de mudarem de cor em função do pH do meio). Nesse experimento pode perceber que ao longo dos pontos a água tende a uma acidez crescente, porém mantendo-se em 5. Com o resultado do pH obtido essa água não é apropriada para o consumo, considerando que o pH ideal da água para utilização da comunidade deverá estar entre 6.0 e 9.5 dentre outros requisitos necessários para consumo.

A partir do experimento relativamente simples usando um colorímetro, foi possível confeccionar um gráfico analítico para a comparação dos resultados. Então conclui-se que ao longo da extensão da sub-bacia a água tende a ficar mais turbida (A turbidez representa a propriedade óptica de absorção e reflexão da luz, e serve como um importante parâmetro das condições adequadas para consumo da água. É causada por partículas sólidas em suspensão, como argila e matéria orgânica, que formam coloides e interferem na propagação da luz pela água).

Isso quer dizer que, a sua coloração fica mais escura, isso é muito simples de se perceber pela poluição difusa e visual. Embora a turbidez não seja necessariamente prejudicial, seu controle é importante, pois uma água turva é mais propícia à contaminação devido ao fato dela prejudicar a ação dos agentes desinfetantes (águas com elevado conteúdo de sólidos comprometem a eficiência da desinfecção, ou seja, nesse caso, sólidos podem se mostrar associados à presença de microorganismos).



Referências

Brasil. Ministério da Saúde - **Secretaria de Vigilância em Saúde**: Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>. Acesso em 29 fev. 2016.

FELISONI, Rogério; **COHESP – Controle hídrico do estado de São Paulo: qual o pH ideal da água para consumo humano**. Blog. São Paulo: 2016. Disponível em: <<http://cohesp.com.br/qual-ph-ideal-da-agua-para-consumo-humano/>>. Acesso em 29 fev. 2016.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas; **MUNDO EDUCAÇÃO**: Indicadores ácido-base. Blog. 2016. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/indicadores-acido-base.htm>>. Acesso em 29 fev. 2016.

SILVA, André Luis; **INFOESCOLA – Navegando e aprendendo: Turbidez da água**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/turbidez-da-agua/>>. Blog. 2016. Acesso em 29 fev. 2016.

BILBAO, D. **Termo de Referência para a confecção do manual de prevenção da Poluição Difusa em Meio Antrópico**. Trabalho de conclusão de curso. Engenharia Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná –PUCPR, Curitiba, 2007.

FENDRICH, R.; OBLADEN, N.L.; AISSÉ, M. M.; GARCÍAS, C. M. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. Curitiba, 1988. Págs. 23, 26 e 27.

BECKER, B. K. & Egler, C. A. (1997). **Metodologia e questões de zoneamento ecológico e econômico**. Cah. Amer. Latine, (24).

ROSS, J.L.S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. Revista Brasileira do Departamento de Geografia. N.8, p. 63-74, 1994.

VON SPERLING, M. – **Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgotos- 3**. Ed- Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitaria e Ambiental; UFMG; 2005.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 20, de 18/06/86**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>>. Acesso em 29 de Fevereiro de 2016.



MARKOS - **Análise de Águas & Efluentes.** Disponível em: <http://www.c2o.pro.br/analise_agua/index.html>. Agosto de 2008. Acesso em 29 de Fevereiro de 2016.

HEDEN Luiz Marques Moreira - **Fundamentos da moderna aquicultura, Canoas: Editora da ULBRA, 2001.** Acesso em 08 de Março de 2016

OZYASAR Hunkar - **Os efeitos da temperatura no pH da água.** Disponível em: <http://www.ehow.com.br/efeitos-temperatura-ph-agua-sobre_31899/>. Acesso em 08 de Março de 2016.