

A INFLUÊNCIA DA CIDADE DE OURO PRETO NA DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO CÓRREGO TRIPUÍ – MG.

Izabela Aparecida da Silva Mendes¹; Elizêne Veloso Ribeiro² & William Fortes³

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar a qualidade da água da bacia do Córrego Tripuí e avaliar a influência do espaço urbano nas condições ambientais destes recursos hídricos. A metodologia incluiu análises dos parâmetros físico-químicos: Turbidez, Condutividade Elétrica (CE), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Temperatura e potencial Hidrogeniônico (pH) em onze pontos de amostragem ao longo do córrego Tripuí, localizados desde a nascente até a sua foz no Rio do Carmo. Os resultados obtidos mostram que, apesar de todos os parâmetros analisados estarem abaixo do limite estabelecido pelo CONAMA, as alterações observadas ao longo da bacia mostra a degradação da qualidade da água. Índice de degradação expõe a variação da qualidade da água na nascente (ID 0,04) em relação à foz (ID 1,74), com destaque para a interferência do espaço urbano. Atividades como estas contribuem para a alteração da qualidade da água e demonstram a falta de planejamento e a necessidade de um plano monitoramento na sub-bacia.

Palavras-chave: Recursos Hídricos, Urbano e Degradação Ambiental

THE INFLUENCE OF THE CITY OURO PRETO IN DEGRADATION OF WATER QUALITY IN BASIN STREAM TRIPUÍ - MG.

Abstract: This study aims to analyze the water quality of the basin's stream Tripuí and evaluate the influence of the use and occupation of soil in the environmental conditions of these water resources. The methodology was performed analyzes of the physico-chemical parameters such as turbidity, Electrical Conductivity (EC), Total Dissolved Solids (TDS), temperature and hydrogen potential (pH) in eleven samples along the stream Tripuí, located from the nascent to its river mouth in the Carmo river. The results show that, although all parameters are below the limit set by CONAMA, the changes observed in the basin shows the degradation of water quality according to the land use. Through the degradation index, it is possible to observe the change of water quality in the nascent (ID 0,04) in relation to the river mouth (ID 1,74), highlighting the interference of urban space. Activities such as these contribute to the alteration of water quality and demonstrates the lack of planning and the need of monitoring plan in the basin.

Key-words: Water Resources, Urban and Environmental Degradation.

1. INTRODUÇÃO

A urbanização é um elemento capaz de alterar todos os componentes que constituem a paisagem, tornando possível assim a sua modificação. Com as constantes alterações no meio ambiente que podem ser percebidas com a expansão urbana, problemas que provocam mudanças no ciclo hidrológico, relacionadas à quantidade, a qualidade e ao regime dos cursos de água, podem ser constantemente observados. Assim alguns impactos negativos provindos da urbanização podem ser percebidos diretamente no ciclo hidrológico da água, levando na perda potencial do uso da água. Estes efeitos culminam e resultam tanto da impermeabilização do solo quanto do próprio consumo de água em escala urbana.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e-mail: mendes.ias@gmail.com

² Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Geociências (IGC) e-mail: elizenev@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Geociências (IGC) e-mail: willfordrigues@gmail.com

* Autor responsável pela submissão.

Um aspecto que pode relacionar o urbano e a água é o abastecimento e a necessidades do local. Quanto à qualidade e ao regime dos cursos de água podem-se relacionar a carga de efluentes despejados na água em áreas urbanizadas. Outro aspecto que pode ser levado em consideração é a retirada da cobertura vegetal do solo, que interfere diretamente no ciclo hidrológico, influenciando no sistema de drenagem e captação de água no solo, podendo causar enchentes no meio urbano.

A contaminação dos cursos de água se dá principalmente pelo despejo de efluentes domésticos e industriais, acarretando em uma diminuição da qualidade de vida de diversas populações. Levando em consideração que a urbanização provocada pelo crescimento das cidades e que o aumento da população está diretamente ligado aos cursos de água, é neste contexto que se insere este trabalho, destacando as interferências deste tipo de uso e ocupação do solo na qualidade da água. Assim, com o crescimento desordenado das áreas urbanas ao longo dos anos, diversas alterações podem ser percebidas: o crescente aumento do lançamento de efluentes domésticos, o aumento de captação de água para consumo e a modificação da cobertura vegetal para implantação da área urbana.

Atualmente a bacia em estudo compreende uma área diversificada quanto ao seu uso e ocupação do solo. Esta diversidade indica que a relação presente entre áreas de preservação e o espaço urbano, ao longo da bacia podem resultar em uma variação na qualidade da água demonstrada no comportamento dos parâmetros físico e químicos.

O presente trabalho busca discutir a influência do urbano na degradação da qualidade da água na bacia do Córrego Tripuí, na cidade de Ouro Preto, a partir de dados de parâmetros físicos e químicos. A bacia do Córrego Tripuí localiza-se no alto curso da bacia do Rio Doce, constituindo-se uma das áreas de nascente.

2. REFERENCIAL TEORICO

A água doce é um recurso considerado finito e essencial para a conservação da vida, enquanto recurso ambiental renovável é de importância fundamental para a manutenção da vida. A alteração desse recurso pode contribuir para a degradação da qualidade ambiental, afetando de forma direta ou indireta a saúde, a segurança e o bem-estar da população, a fauna e a flora, as condições estéticas e sanitárias do meio, as atividades sociais e econômicas, e a qualidade dos recursos ambientais. O controle da água e de sua poluição é necessário para assegurar e manter os níveis de qualidade e quantidade de forma harmoniosa com sua utilização.

Por ser considerada um bem essencial para manutenção da vida na Terra, cada vez mais a água vem ganhando espaço para discussão por estar diretamente relacionada à qualidade de vida humana. Von Sperling (2007, p. 23) afirma que “a *qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica*” desta forma, a qualidade da água depende dos fenômenos naturais e da atuação do homem sobre o meio ambiente.

As diferentes formas encontradas para a utilização da água vêm comprometendo a sua qualidade. Estas diferentes formas de utilização podem gerar diferentes fontes de poluição como efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano e agrícola, Merten e Minella (2002) apontam que os efluentes domésticos são constituídos basicamente por contaminantes orgânicos, nutrientes e microorganismos que podem ser patogênicos e a contaminação por efluentes industriais é decorrente dos processos industriais utilizados e matérias-primas utilizadas, muitas vezes sendo complexa, devido sua natureza, volume de resíduo produzido e concentração. Já os poluentes resultantes do deflúvio superficial agrícola são basicamente constituídos de sedimentos nutrientes, dejetos de animais e agroquímicos.

Assim, observa-se que o resultado da qualidade da água depende diretamente das ações de uso e ocupação do solo. Desta forma é possível ver que a bacia hidrográfica deve ser vista como um referencial fundamental à gestão urbana, ordenando o processo de ocupação do solo (Braga, 2003),

como exposto na Legislação Brasileira, para que o avanço da urbanização não ocorra de forma desordenada e, assim, não provoque ações de degradação sobre áreas naturais.

“As cidades são certamente, as construções humanas de maior impacto na superfície terrestre” (BRAGA, 2003, p. 113). A urbanização tem o poder de alterar todos os componentes presentes na paisagem, a fauna, a flora, o solo, o clima, a hidrografia, tornando assim possível a modificação da paisagem (BRAGA, 2003). Tucci (2004) afirma que: a tendência da urbanização é de ocorrer no sentido de jusante para montante devido às características de relevo. Sendo assim, a localização das cidades se deu preferencialmente junto aos cursos de água a fim de favorecer suprimento para consumo, higiene, além da facilidade para despejos e também utilização para navegação e defesa.

Um aspecto que pode relacionar o urbano e a água é o abastecimento e as necessidades do local. Quanto à qualidade e ao regime dos cursos de água podem-se relacionar a carga de efluentes despejados na água em áreas urbanizadas. Outro aspecto que pode ser levado em consideração é a retirada da cobertura vegetal do solo, que interfere diretamente no ciclo hidrológico, influenciando no sistema de drenagem e captação de água no solo, podendo causar enchentes no meio urbano.

O quadro de alteração presente nos recursos hídricos, no meio urbano, além de ocasionar problemas associados a enchentes e a degradação da qualidade da água, principalmente para consumo humano, interfere também diretamente no uso e ocupação inadequados do solo, principalmente com relação às descargas de efluentes tanto domésticos quanto industriais.

Problemas como a falta de tratamento de esgoto, a ocupação próxima do leito de córregos, o acúmulo de resíduos sólidos, a impermeabilização e a canalização de rios e córregos nos centros urbanos, as inundações, podem trazer alterações na qualidade de vida e no meio ambiente dos centros urbanos. E ainda, podem repercutir sobre os diversos usos da água e ainda usos do solo, pois a contaminação do solo muitas vezes pode estar diretamente ligada à contaminação da água. Estes impactos podem interferir diretamente na agricultura, no abastecimento da população e, ainda na forma de reutilização da água.

Tendo o recurso hídrico como um centro de debate sobre a qualidade de vida humana, tem-se em jogo uma maior preocupação da população no geral, pois, entra em questão o modo de vida das pessoas. Neste sentido, a água como recurso natural deve ser conservado e a urbanização, vista como um fator que auxilia na degradação do recurso hídrico, deve ser disposto em uma ordem em que a preservação da água seja vista como fator primordial, para que os problemas com a degradação e a qualidade da água sejam enfim sanados. Assim é necessário apontar questões que tratam em conjunto os recursos hídricos e a urbanização, que abordem questões de planejamento de uso e ocupação do solo juntamente com as diversas formas de utilização da água.

3. ÁREA DE ESTUDO

O município de Ouro Preto abriga a nascente do rio das Velhas localizado na Cachoeira das Andorinhas, sendo um dos maiores afluentes do Rio São Francisco. Abrigam também as nascentes dos rios Piracicaba (Bacia do Doce), Gualaxo do Norte, Gualaxo do Sul, Mainart e Ribeirão Funil. A sede é banhada pelo Ribeirão Funil, formador do Rio do Carmo. Foi no seu afluente, denominado Córrego Tripuí, situado a pequena distância da cidade, que se descobriram os “granitos cor de aço” responsável pelo povoamento, pelo desenvolvimento inicial e pela própria denominação do município (Alves, 2001).

A bacia hidrográfica em estudo, Córrego Tripuí, é um dos afluentes do Rio do Carmo, afluente do Rio Gualaxo do Sul, uma das sub-bacias da Bacia do Rio Doce. De acordo com a regionalização do Instituto de Gestão de Águas (IGAM) por Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) a área em estudo está inserida na Unidade de Planejamento da Bacia do Rio Doce 1 (DO1) no alto curso.

Localmente, destaca-se a denominação de Córrego Tripuí no alto Curso e de Ribeirão do Funil no baixo curso da bacia que neste trabalho é denominada como Bacia do Córrego Tripuí, fazendo referência ao Segmento da Nascente até a Foz no Rio do Carmo em Passagem de Mariana. A opção por essa denominação se deve ao contexto da própria Estação Ecológica do Tripuí, regionalmente conhecida.

4. METODOLOGIA DE TRABALHO

As etapas deste trabalho buscaram gerar informações que auxiliaram na discussão da questão da qualidade da água presente no perfil desta bacia relacionando-a a área urbana da cidade de Ouro Preto. O desenvolvimento desta pesquisa pode ser descrito conforme a seguir:

(i) Foram utilizadas como base para estudo as cartas topográficas de Ouro Preto (SF-23-x-A-III-4) e Mariana (SF-23-x-B-I-3) na escala de 1: 50 000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, ano de 1985, para delimitação da bacia hidrográfica em estudo, digitalização e obtenção de sua rede de drenagem. O GPS (Global Position Satélite) foi utilizado para demarcação dos pontos de amostragem e posicionamento de localização da área em estudo, para elaboração dos mapas.

(ii) Para delimitação da bacia hidrográfica foram utilizados os dados SRTM (Missão Topográfica Radar Shuttle), disponíveis no site da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). A partir dos dados SRTM foram elaboradas curvas de níveis para delimitação da Bacia do Córrego Tripuí. Ressaltando que, todos os mapas foram confeccionados com a utilização dos programas GPS TrackMacker 4.1 e o ARCGIS 10.

(iii) Foi realizada uma análise conjunta de todos os parâmetros analisados gerando no final um mapa do Índice de Degradação (ID) da qualidade da água na Bacia do Córrego Tripuí.

(v) Foram realizados trabalhos de campo nos meses de Dezembro e Junho coletando amostras de água em 11 (onze) pontos de coleta, com os objetivos de observar melhor o perfil em estudo.

No presente trabalho foram realizadas análises dos parâmetros STD, Temperatura, pH, Condutividade e Turbidez. Foram analisados estes parâmetros tendo em vista a aparelhagem disponível, custo, legislação ambiental (CONAMA) e o atendimento ao objetivo da pesquisa. Para as medições foram utilizados o turbidímetro (HANNA HI93703); para as medições de temperatura, pH, STD e Condutividade Elétrica, foi utilizado o aparelho multiparâmetro (HANNA Waterproof Family Combo pH & EC – HI98129).

Para comparação dos resultados e cálculo do Índice de Degradação utilizou-se a resolução do CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 que estabelece a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e também condições e padrões de lançamento de efluentes. Considerou-se a água do perfil em estudo como classe II.

O CONAMA destaca as seguintes condições e padrões para determinação da qualidade da água: turbidez o valor máximo é de 100 unidades nefelométrica de turbidez (UNT), pH entre 6,0 a 9,0, sólidos totais dissolvidos 500mg/L e temperatura inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo não devesa exceder a 3°C na zona de mistura (condição de lançamento para área de efluente). Para comparação dos valores de Condutividade elétrica foi utilizado o padrão descrito por Magalhães (2007) que ressalta que para água doce o padrão pode variar entre 100 a 2.000 mS/cm.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia do Córrego Tripuí possui influencia direta com a área urbana da cidade de Ouro Preto, conforme mostra a Figura 1.

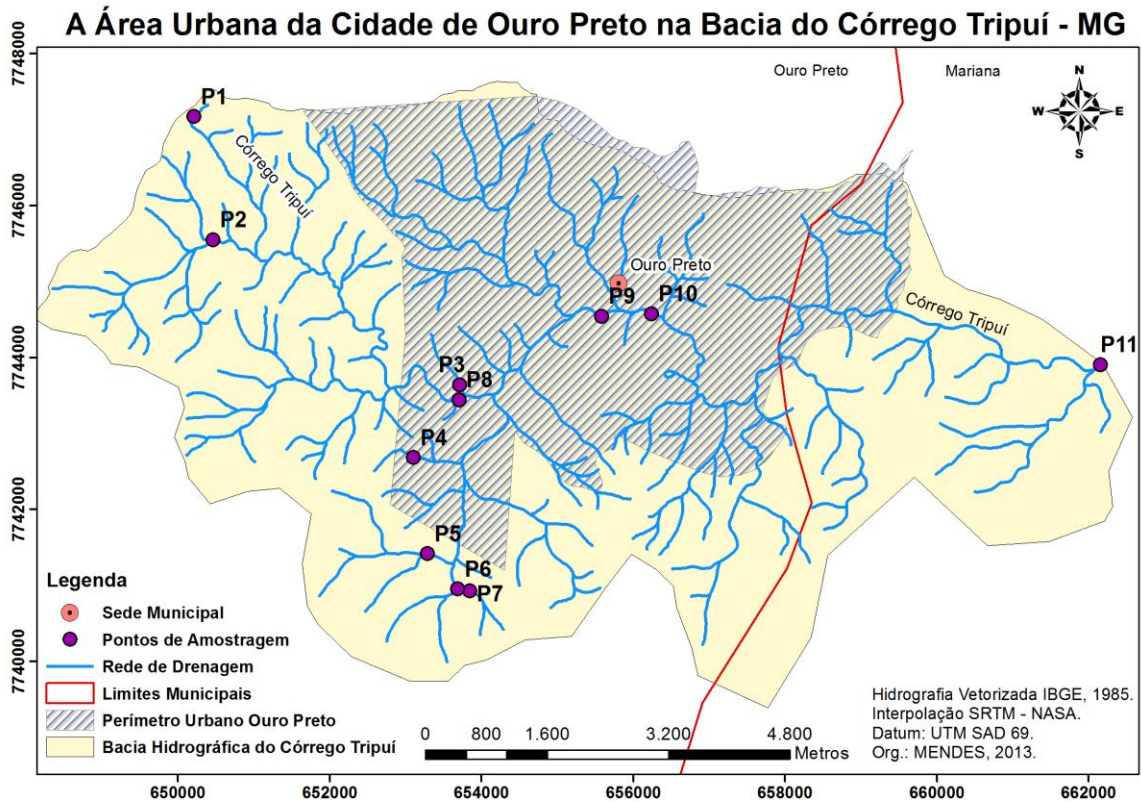


Figura 1 – Área Urbana da Cidade de Ouro Preto na Bacia do Córrego Tripuí – MG.

Assim, é possível observar que uma parte dos pontos de amostragem coletada ao longo da bacia encontra-se localizados na área urbana pertencente à cidade (pontos P3, P4, P8, P9 e P10) e consequentemente o despejo de efluentes domésticos nestes pontos é maior, como mostra a figura 2.



Figura 2 – Presença de despejo de efluentes domésticos no leito do córrego em estudo.

Todos os parâmetros analisados nesta pesquisa não ultrapassaram os limites estabelecidos pela legislação, no entanto é possível verificar claramente mudanças ao longo da bacia em estudo que caracterizam a alteração da qualidade da água.

Estas mudanças podem ser percebidas principalmente através dos parâmetros analisados de turbidez, condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos, estes parâmetros mostraram-se significantes para análise preliminar da qualidade da água, sendo importantes do ponto de vista metodológico. Destaca-se a variação destes parâmetros entre as estações climáticas (períodos de coletas), sendo influenciados por fatores como diluição e deflúvio.

Para sintetizar os resultados foi realizado o mapeamento da qualidade da água através do cálculo do Índice de Degradação a partir da avaliação conjunta (somatório da razão do valor encontrado/legislação ambiental) dos parâmetros analisados em cada ponto de amostragem. No Índice de Degradação foram utilizados os parâmetros Turbidez, Condutividade Elétrica e Sólidos Totais Dissolvidos. A escolha destes parâmetros se justifica pelos limites que permitem o cálculo.

O Índice de Degradação (Figuras 2 e 3) na estação chuvosa apresenta uma variação entre 0,0478 e 1,746. O ponto de amostragem que merece destaque na coleta realizada é o P8 (com valor igual a 1,746), mostrando uma maior alteração da qualidade da água na área de influência da mineração de topázio. Destaca-se a conhecida correlação entre os parâmetros analisados e a mineração, comprovando a influência desta atividade na qualidade ambiental da água.

O Índice de Degradação na estação seca realizada no mês de junho apresenta valores menores com uma variação entre 0,0097 e 1,5877 (Figura 2 e 3). A diferença entre a estação seca e chuvosa varia de acordo com o uso do solo, a exemplo evidencia-se uma maior degradação no espaço urbano (P9 e P10) no período de seca tendo em vista a diminuição do poder de diluição do corpo hídrico, em contraposição a menor alteração nas áreas das nascentes (P1 e P4) devido a diminuição do deflúvio que interfere na qualidade da água das nascentes no período de chuvas.

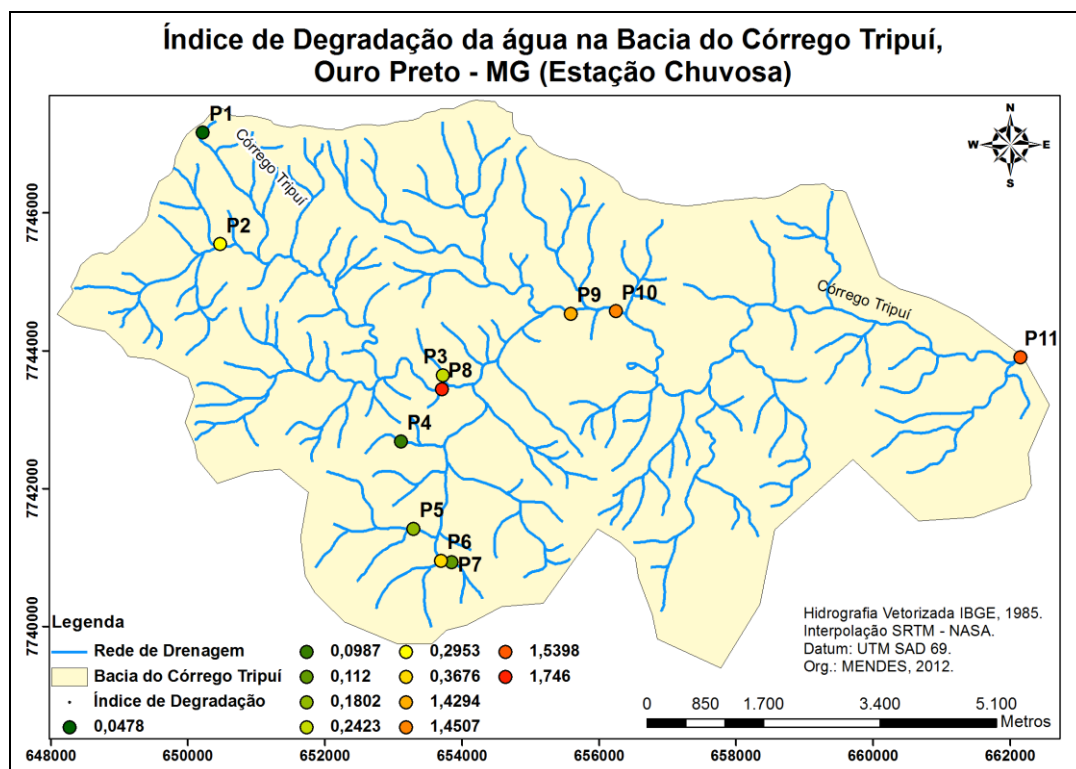


Figura 2- Mapas do Índice de Degradação da Qualidade da água na Bacia do Córrego Tripuí na Estação Chuvosa (Dezembro/2011).

De forma geral o índice de degradação mostra que a estação chuvosa apresenta os maiores problemas associados a qualidade da água, apresentando o maior valor registrado (P8). A partir do índice de degradação é possível perceber que entre as duas estações de coleta as áreas em que se encontram as nascentes apresentam os menores valores, conseqüentemente os menores índices de degradação. Entretanto, à medida que ocorre a variação do uso e ocupação do solo no entorno da bacia os valores registrados são maiores, deste modo são encontrados os maiores índices de degradação da água no médio e baixo curso da bacia do Córrego Tripuí.

O índice de degradação tem aumento de seus valores na estação chuvosa. Desta maneira é possível perceber como o acúmulo de partículas, a movimentação de material pelo escoamento superficial que promovem a erosão e o transporte e carreamento de partículas através da chuva, contribuem para os altos valores registrados para o índice de degradação.

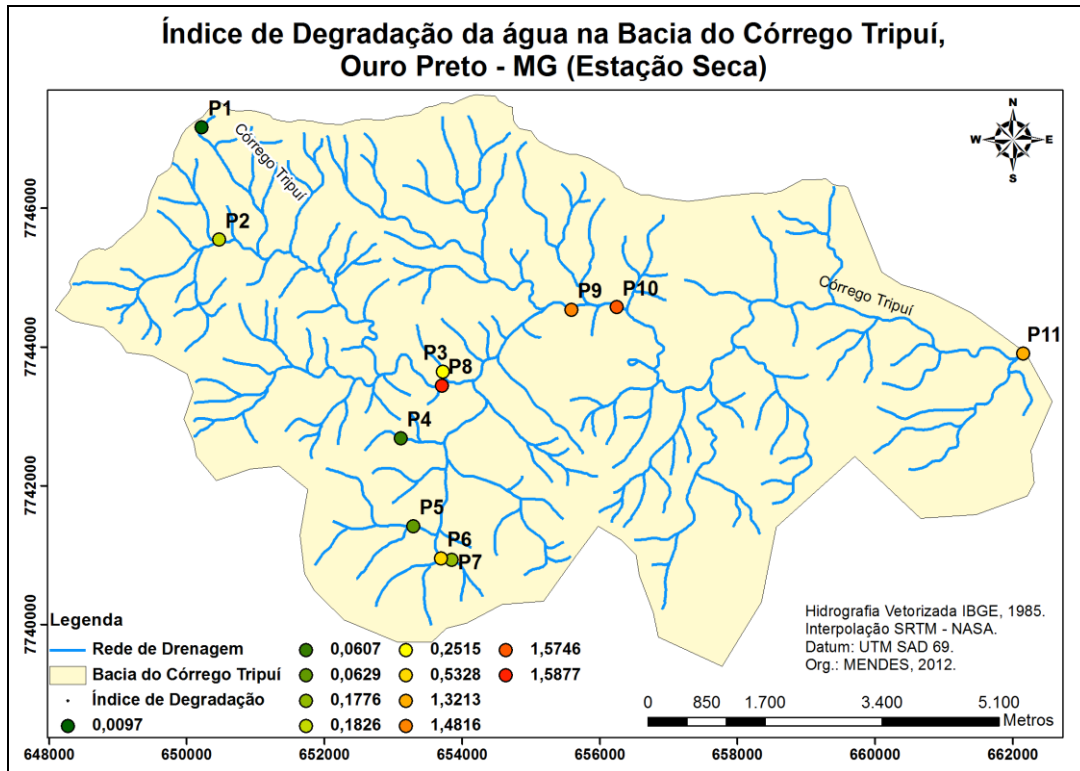


Figura 3- Mapas do Índice de Degradação da Qualidade da água na Bacia do Córrego Tripuí na Estação Seca (Junho/2011).

Além das variações sazonais destaca-se a degradação da qualidade da água no perfil longitudinal do rio, um reflexo da intensificação das atividades antrópicas que não atendem as conformidades da legislação ambiental para a gestão da qualidade dos recursos hídricos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos provocados pela degradação dos recursos hídricos podem influenciar diretamente na qualidade de vida, tanto dos animais quanto dos vegetais. Desta forma, é impossível não tratar e não levar em consideração o uso da água na bacia hidrográfica, por esta se tratar de uma unidade geográfica em que todas as variáveis ambientais e antrópicas têm a função de determinar a sua qualidade.

Ao compreender como os impactos provocados pela atuação antrópica interferem nos cursos de água, este trabalho mostrou estas interferências na qualidade da água na bacia hidrográfica do Córrego Tripuí que está presente em áreas diversificadas relacionando a bacia com a área urbana da cidade. Na bacia, foi possível observar como as atividades mineradoras, as atividades humanas e a urbanização, pode contribuir para a degradação da qualidade da água mesmo com a análises de parâmetros simples.

Os parâmetros analisados e a metodologia utilizada atenderam ao objetivo de identificar a variação da qualidade da água na bacia em relação ao uso do solo (proposta deste estudo preliminar)

além de indicar os pontos de intervenção e a necessidade de estudos mais detalhados com análises específicas de acordo com as fontes de poluição (mineração, urbano)

As ações que interferem na qualidade da água são indícios de como é necessário à existência de um Comitê de Bacia para fiscalização da qualidade do uso da água. O Comitê da Bacia do Rio Doce (Magalhães, 2007) mostra que é através do monitoramento, da realização de pesquisas, que se pode perceber qual e como o efluente está alterando a qualidade da água em uma determinada bacia. Outro fator importante além de pesquisas, criação de comitês e realização de monitoramentos é a divulgação dos resultados e discussões para a população, a fim de deixá-los cientes de todo e qualquer tipo de alteração que pode ser encontrado em uma bacia. Desta forma, a água poderá ser utilizada por todos com uma maior consciência para uma melhor preservação.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. R. Levantamento Preliminar das atividades ligadas à extração mineral na área urbana do distrito sede do município de Ouro Preto. 2001. 110 f. Dissertação (Mestrado – Área de concentração: Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2001.

BRAGA, R. Planejamento Urbano e Recursos Hídricos. Artigo publicado originalmente em: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. C. Recursos Hídricos e planejamento urbano e regional. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – IGCE – UNESP. 2003 p. 113-127.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357/2005. 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.

MAGALHÃES Júnior, A. P. *Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 688 p.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para sobrevivência futura. *Agroecologia e desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre, v. 3, nº4. Outubro/Dezembro 2002. p. 33-38.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. *REGA* – v. 1, nº 1, p. 59-73, Janeiro/Junho, 2004.

VON SPERLING, M. *Estudos e modelagem da quantidade da água de rios*. 1ª Edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2007. 558 p.