

## **MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO CÓRREGO CHANCUDO EM ITABIRITO-MG: INFLUÊNCIA DOS EFLUENTES INDUSTRIAIS**

**William Fortes Rodrigues<sup>1\*</sup>, Elizêne Veloso Ribeiro<sup>2</sup>**

### **Resumo**

Os recursos hídricos são de grande importância para o abastecimento humano e desenvolvimento de atividades econômicas, no entanto, o crescimento acelerado da população e os usos da água tem degradado a qualidade da mesma. O objetivo deste estudo consistiu em analisar qualidade da água na Bacia do Córrego Chancudo que está inserida na bacia do Rio das Velhas –MG tendo em vista a influência dos efluentes industriais. A metodologia incluiu a análise dos parâmetros físicos e químicos turbidez, pH, condutividade elétrica (CE), potencial oxirredução (Eh) e sólidos totais dissolvidos (STD) na avaliação da qualidade da água na bacia e no monitoramento em três pontos no segmento de lançamento dos efluentes industriais. Alterações na área do efluente industrial foram identificadas em parâmetros como pH, CE, turbidez e STD que estão acima do limite ambiental permitido pelo CONAMA 357/05. Além das análises, foram identificados diferentes impactos associados ao uso do solo na bacia, dentre elas lançamento de esgotos domésticos, principalmente o lançamento de efluente industrial proveniente de uma indústria têxtil, o que demonstra a falta de um planejamento e de um monitoramento da qualidade da água.

Palavras- Chave: Recursos hídricos, degradação da água e legislação ambiental.

## **WATER QUALITY MONITORING OF STREAM BASIN IN CHANCUDO ITABIRITO-MG: INFLUENCE OF INDUSTRIAL WASTEWATER**

### **Abstract**

Water resources are of great importance for human supply and development of economic activities, however, rapid population growth and water use has degraded the quality of it. The aim of this study was to analyze the water quality in the basin of this stream Chancudo that is inserted in the Rio das Velhas-MG in view of the influence of industrial effluents. The methodology included the analysis of physical and chemical parameters turbidity, pH, electrical conductivity (EC), redox potential (Eh) and total dissolved solids (STD) in the assessment of water quality in the basin and monitoring at three points in the segment release industrial effluents. Changes in the area of industrial effluent were identified in parameters such as pH, EC, turbidity and TDS that are above the limit allowed by environmental CONAMA 357/05. In addition to the analyzes were identified different impacts associated with the use of the soil in the bowl, among them domésticos discharge of sewage, particularly the release of effluent from a textile, which demonstrates a lack of planning and monitoring the quality of water.

Key words: Water resource, water degradation and environmental legislation

<sup>1</sup> Instituto Federal de Minas Gerais- Campus Ouro Preto [willfordrigues@gmail.com](mailto:willfordrigues@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais/IGC [elizenev@yahoo.com.br](mailto:elizenev@yahoo.com.br)

\*Autor Correspondente

## **1. INTRODUÇÃO**

A água é um dos principais recursos naturais, pois a sua disponibilidade é fundamental a qualquer ser vivo. Os recursos hídricos são necessários não somente em quantidade, mas também em qualidade. Com o crescimento demográfico e avanço das tecnologias tem-se o aumento da necessidade do uso dos recursos naturais, sobretudo a água.

Quando se trata de consumo da água, é necessário falar em qualidade, sobretudo para consumo humano. Sendo assim deve-se buscar controle do seu uso para manter a qualidade da água seja tanto para preservação deste recurso de usos múltiplos.

Em se tratando de degradação da água destaca-se neste estudo a indústria que vem poluindo a água de diversas formas, e notadamente dentre as fontes poluidoras destaca-se o lançamento de efluentes industriais. Devido aos problemas de degradação a questão da água passa a ser umas das preocupações mundiais, baseado nas diferenças de disponibilidade, isto é de fácil acesso em alguns países e escassez em outras regiões.

Neste caso torna-se importante o monitoramento e o estudo sobre a qualidade da água, na tentativa de identificar as alterações antrópicas nos corpos d'água decorrentes do uso e ocupação da bacia hidrográfica. Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa consistiu em avaliar a influencia dos efluentes industriais na qualidade da água na Bacia do Córrego Chancudo no município de Itabirito –MG.

## **2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS**

Com o crescimento acelerado da população e devido à diminuição da disponibilidade dos recursos naturais, sobretudo a água, muito tem sido discutido sobre este problema, pois a água passa a ser vista como um recurso finito considerando a degradação da qualidade da água doce disponível reduzindo assim a quantidade para uso.

Em se tratando do uso da água para consumo, as atividades humanas acabam alterando sua qualidade, Barth (1987) ressalta que durante o ciclo hidrológico, a água sofre alterações na qualidade. Isso ocorre nas condições naturais, em razão das inter-relações do meio ambiente com os recursos hídricos, mas as alterações mais intensas decorrem do uso da água para suprimento das demandas dos núcleos urbanos, das indústrias, da agricultura e das alterações do solo, urbano e rural.

Devido os diversos usos da água, sobretudo, a grande diversidade das atividades industriais, tem-se durante o processo produtivo, a geração de diferentes tipos de efluentes, os quais podem poluir/contaminar o solo e a água. Silva e Kulay (2006) afirmam que, todavia, as diferentes composições físicas, químicas e biológicas; as variações de volumes gerados em relação ao tempo de duração do processo produtivo; a potencialidade de toxicidade e os diversos pontos de geração na mesma unidade de processamento recomendam que os efluentes sejam caracterizados, quantificados e

tratados e/ou acondicionados, adequadamente, antes da disposição final no meio ambiente.

Como uma fonte pontual de poluição a alteração da qualidade da água por efluentes industriais deve ser monitorada considerando os padrões encontrados a montante e a jusante do ponto de lançamento.

### **3. METODOLOGIA**

A metodologia compreendeu quatro fases, inicialmente procedeu-se à coleta de informações com levantamento de dados bibliográficos e cartográficos sobre recursos hídricos e sobre a região onde está inserida a bacia do Córrego Chancudo, em seguida foram realizados trabalhos de campo, análises laboratoriais, monitoramento e interpretação dos dados em gabinete.

Foram realizados três trabalhos de campo: o primeiro para caracterização da área e análise dos parâmetros físico-químicos; o segundo para coleta de amostras para análise da Cor e terceiro para monitoramento de 12 horas na área industrial.

Os parâmetros físico-químicos analisados em campo, foram: Turbidez (Turbidímetro HANNA HI93703), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Potencial Hidrogênionico (pH), Temperatura, Condutividade Elétrica (CE) (Aparelho HANNA Waterproof Family Combo pH & EC - HI 98129) e Potencial de Oxirredução (Eh) (HANNA Waterproof Family ORP - HI 98120). Em laboratório foi analisado o parâmetro Cor utilizando o aparelho Calorímetro digital da marca DIGIMED para o qual foram coletados 500 ml em frascos de polietileno previamente lavados e descontaminados. Depois de coletadas as amostras foram acondicionadas em gelo e transportadas até o laboratório.

No monitoramento de 12 horas trabalhou-se com os parâmetros físicos e químicos analisados em campo, conforme descrito acima.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados são descritos a partir de dois momentos da pesquisa, o levantamento e caracterização da qualidade da água na área de estudo e o monitoramento na área industrial. Os estudos se referem em 8 pontos estudados ao longo da bacia do Córrego Chancudo no período final do mês de Outubro e 3 pontos na área do lançamento do efluente industrial (Figura 1).

Para identificar variações dos parâmetros na bacia foram realizadas análises da nascente (montante) até a foz (jusante) da bacia, quanto aos parâmetros físicos e químicos a nascente apresentou resultados que mostraram-se baixos sendo característicos de valores de condições naturais, no entanto destaca-se uso antrópico da nascente através da captação irregular da água.

No perímetro urbano foram observadas fontes de poluição da água associada à emissão dos efluentes domésticos, em que a alteração nos aspectos organolépticos qualidade da água é perceptível.

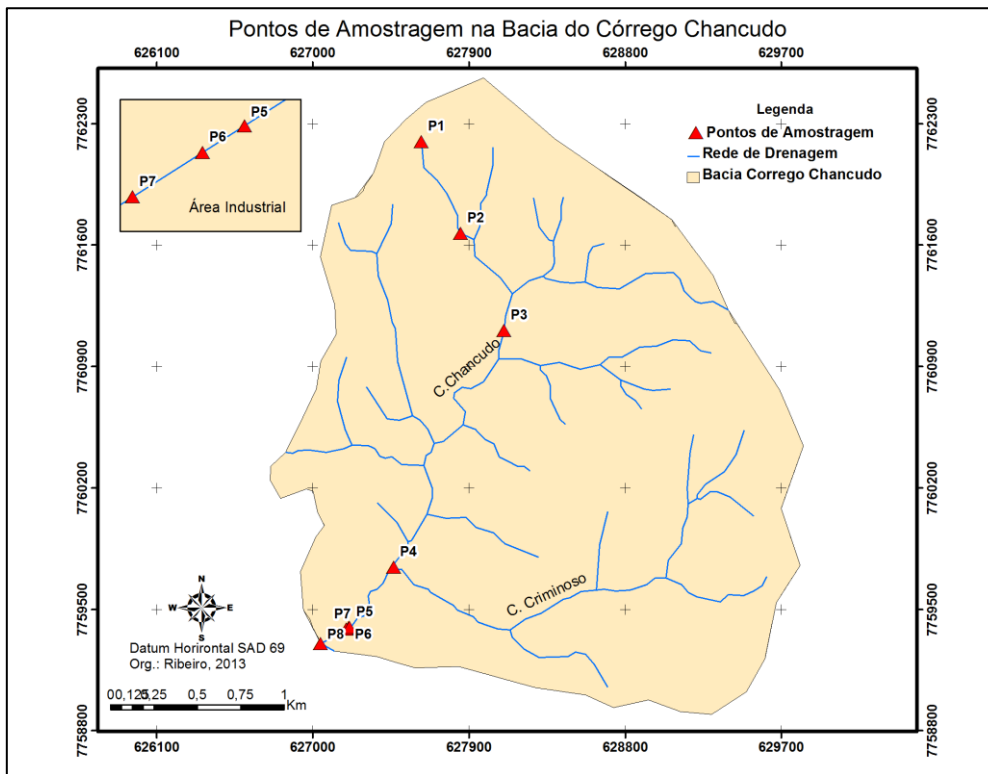


Figura 1: Mapa de localização dos pontos de amostragem na Sub-bacia Hidrográfica do Córrego Chancudo.

A degradação da qualidade da água, portanto, está relacionada ao tipo de uso do solo e dos recursos hídricos (Figura 2), a exemplo o uso do solo para pastagem que pode degradar a qualidade da água com o pisoteio do gado próximo às nascentes, bem como as ocupações desordenadas associadas à falta de saneamento básico resultando o lançamento de esgoto nos corpos d'água.



Figura 2: Sequência da paisagem de degradação da qualidade da água no córrego Chancudo: (a) erosão na área da nascente, (b) captação irregular na nascente, (c) animais mortos e (d) usos da água.



Apesar dos diferentes níveis de qualidade ao longo da bacia, observou-se que os valores variavam desde do primeiro ponto (P1) onde se localizam as nascentes no qual os valores são baixos em relação ao segmento jusante do córrego até a foz. Os valores mostraram-se elevados na área urbanizada e notadamente na zona do efluente mostrados pelos resultados (P6) (Tabela 01).

Tabela 1: Resultados da avaliação da Qualidade da água na Bacia Córrego do Chancudo.

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<b>Temperatura</b>								
<b>C°</b>	20.4	21.6	21.5	20.6	21.3	<b>25.7</b>	21.9	22.4
<b>pH</b>	5.8	6,6	6,5	6.9	7.4	<b>9,88</b>	7.13	7.18
<b>Condutividade</b>	11	20	32	185	140	<b>3.023</b>	190	204
<b>STD</b>	5	10	17	99	75	<b>1651</b>	100	110
<b>Turbidez</b>	1,5	5,7	7,9	15,14	22,9	<b>126</b>	28,7	25,9
<b>Eh</b>	229	60	-3	-26	-30	<b>-229</b>	46	-12

A partir da alteração identificada na área industrial foi estabelecido o monitoramento de um maior número de pontos na área onde se encontra o lançamento do efluente industrial (Figura 3) proveniente da CIA Itabirito Industrial. Portanto foram escolhidos 3 pontos sendo um a montante, um na área de emissão e um a jusante do efluente (Figura 4). Estes pontos foram determinados com a finalidade de conhecer a influência dessa emissão no córrego e comparar os parâmetros com a legislação.



Figura 3(a) Lançamento do efluente industrial no corpo d'água; (b) Lançamento do efluente industrial a jusante no corpo d'água e mudança de cor.

O monitoramento foi realizado no período de 12 horas com intervalo de 3 em 3 horas (Tabela 2) com objetivo de identificar períodos críticos quanto a influencia da indústria em relação ao lançamento do efluente no córrego. As horas registradas foram às 21:16 horas, 00:18 horas, 3:18 horas, 6:18 horas e 9:00 horas, totalizando 5 amostras. As análises foram realizadas em um período chuvoso, o que pode ter alterado os valores dos pontos pela quantidade de chuva e pelo escoamento superficial tanto das ruas quanto das encostas.

O maior valor de pH do efluente no ponto P6 foi 9,8 registrado às 03:18 horas e o menor valor foi de 7,7 às 00:18, contudo este valor foi registrado num momento em que estava chovendo intensamente e devido ao aumento do fluxo de água da chuva ocorreu alteração no pH no momento do registro.

Tabela 2: Valores de Temperatura, pH, CE, STD, Eh e Turbidez nos pontos de amostragem da Bacia Córrego do Chancudo.

Pontos Coletados	Horas	T °C	pH	CE- mS/cm	STD-	Eh/ mV	Turbidez UNT
P5 – a		21,2	7,6	73	39	106	72
P6 – a		23,3	9,7	1562	842	62	110
P7 – a	21:16	21,6	8,4	193	103	81	71
P5 – b		20,4	7,5	60	32	104	598
P6 – b		20,5	7,7	458	245	92	101
P7 – b	00:18	20,4	7,5	140	73	102	509
P5 – c		20,5	7,9	49	26	82	196
P6 – c		22	9,8	1341	724	54	31
P7 – c	03:18	20	8,9	269	144	62	183
P5 – d		20,3	7,6	61	32	78	165
P6 – d		21,6	9,7	1469	798	54	62
P7 – d	06:18	20,4	8	76	41	69	146
P5 – e		20,7	7,8	89	48	62	65
P6 – e		22,1	9,2	1494	806	36	63
P7 – e	09:00	20,6	7,9	143	78	73	77

Os valores do pH a jusante do efluente apresentaram-se mais elevados do que a montante, principalmente no horário das 03h:18 min. De acordo com Silva et al (2006), o problema da elevação do pH (Gráfico 1) está principalmente nas etapas de mercerização e caustificação, tem como solução a concentração de soda utilizada no processo da produção têxtil.

A condutividade (Gráfico 2) apresentou valor máximo de 1.562 mS/cm e o menor de 458 mS/cm devido ao aumento de fluxo da água da chuva. No entanto, a média para do CE foi de 1265 mS/cm, para a área do efluente. Para a montante e jusante os valores apresentaram-se mais baixos.

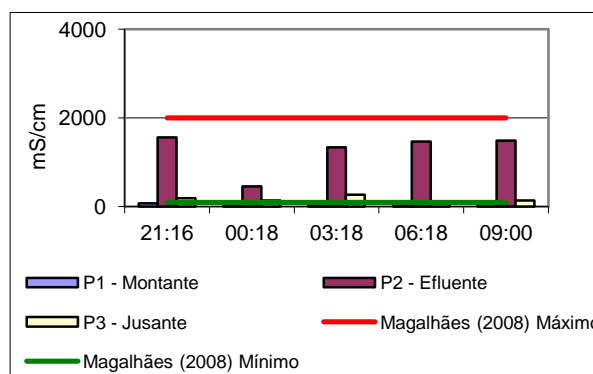
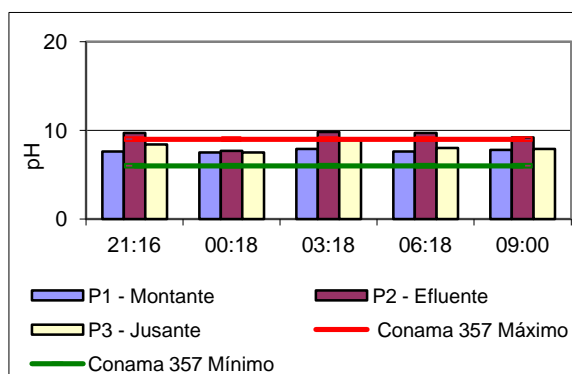


Gráfico 1: Valores de pH da água na área industrial no período de 12 horas.

Gráfico 2: Valores de Condutividade Elétrica da água, no período de 12 horas.

A alteração causada pelo efluente é evidenciada pelos maiores valores a jusante (Média 164,2) em comparação com os valores encontrados a montante (média 66,4) em todas as análises do monitoramento.

Em relação ao STD (Gráfico 3) também às 21h:18min. registrou-se o valor mais elevado do que dos outros pontos que foi de 842 mg/l, para esta mesma hora outro registro elevado de turbidez em relação aos outros pontos sendo de 110 UNT. Os valores de STD e CE mostram que apesar da diluição promovida pela chuva durante o monitoramento ainda é clara a alteração causada pelo efluente uma vez que todas as amostras apresentaram valores maiores a jusante do efluente.

Para a turbidez (Gráfico 4) o valor mais elevado (509 UNT) foi observado às 00h:18 min, no entanto este se deve a chuva e está associado ao escoamento superficial.

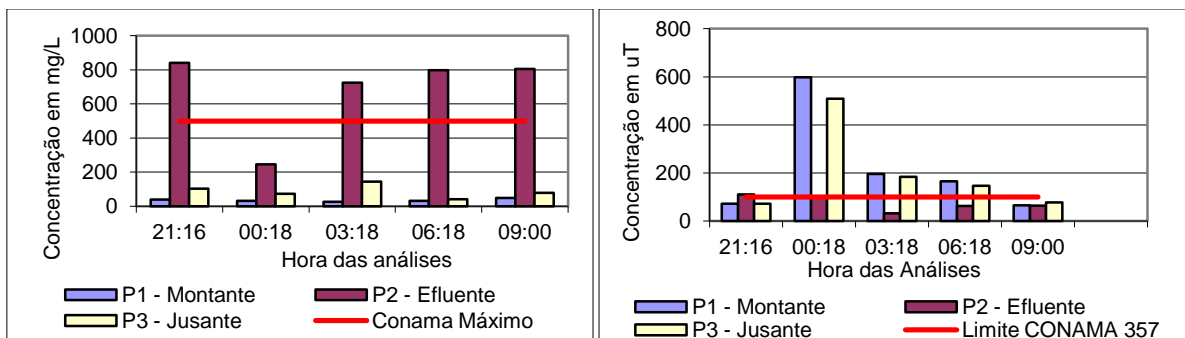


Gráfico 3: Valores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), no período de 12 horas.

Gráfico 4: Valores de Turbidez da água, no período de 12 horas.

Para a turbidez somente a medição realizada no momento sem chuva pode ser utilizado para a avaliação da influencia da indústria, esta análise ocorreu as 21h:16 min, e mostra um valor maior (110UNT) em comparação a montante e a jusante (média (71,5). Estes resultados comprovam que o valor estava acima do permitido pela CONAMA 357 em condições ambientais normais.

Os resultados de turbidez, STD, CE, temperatura e Ph demonstram a alteração da qualidade associada ao efluente industrial no córrego, sobretudo à jusante. Portanto os valores elevados levam a questionar a existência de um tratamento prévio (ETE) e ou a conformidade com a legislação.

A indústria além demandar grande quantidade de água para a produção, também influencia na qualidade da água, através do lançamento de efluentes industriais, principalmente quando os valores estão acima o limite ambiental permitido, como foi observado nos resultados. Sendo assim essa alteração acaba interferindo no sistema aquático podendo não só modificar a qualidade, mas também da vida aquática.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da água e a degradação da sua qualidade estão relacionados às atividades antrópicas, sobretudo atuação das indústrias assim como o crescimento demográfico e urbanização. Não se pode deixar de levar em consideração, ao falar do uso da água a

bacia hidrográfica que é uma unidade geográfica onde todas as variáveis ambientais e atividades antrópicas interagem na determinação da qualidade da água.

Através do monitoramento pode-se perceber que o efluente está alterando a qualidade da água na bacia estudada. Para esta situação o monitoramento se torna importante quando divulgado tendo em vista a gestão participativa prevista na lei da água.

Apesar dos diferentes níveis de qualidade ao longo da bacia, observou-se que os valores variavam em de acordo com o uso e ocupação do solo, na área rural onde se localiza a nascentes os valores são baixos em relação a todo percurso do córrego até a foz, os valores mostraram-se elevados na área urbanizada e notadamente na zona do efluente.

Em relação às análises efetuadas no monitoramento de 12 horas, pode-se considerar que apesar da interferência da chuva e do escoamento superficial houve um aumento significativo dos valores dos parâmetros físico-químicos na área do efluente e a jusante. Portanto, pode-se perceber que o efluente industrial também está alterando a qualidade da água na bacia estudada.

Espera-se que os órgãos ambientais estaduais e municipais possam atuar na fiscalização e controle das atividades de degradação reduzindo assim as cargas poluidoras e contribuindo para redução da alteração da qualidade da água. O que pode ser realizado por um programa de monitoramento da qualidade da água tendo em vista os seus usos múltiplos e o controle das fontes poluidoras, somente assim poderá manter a qualidade da água, o equilíbrio ambiental contribuindo para a qualidade de vida da população.

Destaca-se a importância da Gestão Participativa através do comitê de bacia hidrográfica em que se tenha a interação entre a ação do poder municipal quanto a infraestrutura, a pesquisa e monitoramento pelas instituições e, sobretudo, a participação da população nas discussões e no controle e gerenciamento dos recursos hídricos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Fernanda Gene Nunes. AMIN. BARROS, Fernanda Gene Nunes. AMIN. *Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo*. Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade da Amazônia. 2006.

BARTH, Flavio Terra; Associação Brasileira de Recursos Hídricos. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel: ABRH, 1987. 526p.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução 357 de Março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões para o lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: [www.mma.gov.br/conama](http://www.mma.gov.br/conama) acesso em: 12 de outub. 2011.

MAGALHÃES, Antonio. *Geografia e Recursos Hídricos*- IGC/UFMG 2008. 109 p