

I-339 - UTILIZAÇÃO DE ALGUMAS VARIÁVEIS ABIÓTICAS E MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS, NA AVALIAÇÃO DE CORREGO URBANO EM RIO VERDE, GOIÁS, BRASIL

Carlos Roberto Alves dos Santos⁽¹⁾

Mestre em Biologia/Ecologia pela Universidade Federal de Goiás, Bacharel e Licenciado em Biologia pela Universidade Católica de Goiás, Técnico em Saneamento pela Escola Técnica Federal de Goiás, Professor no curso de pós -graduação na Uni-Evangélica (Tecnologia Ambiental) e PUC-Perícia Ambiental e Gerente do Controle de Qualidade do Produto da Saneamento de Goiás S.A.

Leonidas da Silva Cavalcante

Especialista em Gerenciamento Ambiental pelo CEFET, Técnico em Saneamento pelo – CEFET, atuando na Gerencia de Proteção de Mananciais no Saneamento de Goiás S.A

Katiuscia M. de Queiroz F. Arroyo

Acadêmica do curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal Goiano, Técnico em Saneamento pelo CEFET e atuando no Laboratório de Controle de Qualidade do Saneamento de Goiás S.A de Rio Verde.

Jonas Alves Machado

Acadêmico do curso de Direito pela FESURV, Técnico em Saneamento pelo CEFET e atuando no Laboratório de Controle de Qualidade do Saneamento de Goiás S.A de Rio Verde.

Endereço⁽¹⁾: Rua Comendador Negrão de Lima Qd 38 Lt 02 a 17 nº 23-Cond. Res. Portal das Dunas Apto-1001-Icarai – Setor Negrão de Lima - Goiânia-Goiás - CEP: 746500-030 – Brasil - Tel: xx (62) 32433288- e-mail: crasanto@gmail.com e p-gqp@saneago.com.br

RESUMO

A manutenção da qualidade de água dos recursos hídricos, é uma preocupação mundial tendo em vista sua importância ambiental, social e econômica. Este estudo foi realizado no município de Rio Verde-GO no ribeirão Barrinha, com quatro coletas intensivas, sendo uma no mês de setembro e três em outubro de 2007. Teve como objetivo avaliar os impactos do efluente da ETA de Rio Verde, no ribeirão Barrinha, pela utilização da variáveis físicas, químicas e biológicas (coliforme termotolerante e macroinvertebrados bentônicos). As variáveis analisadas foram: temperatura da água, cor aparente, turbidez, potencial hidrogeniônico, dióxido de carbono livre, alcalinidade total, dureza total, alumínio, oxigênio consumido ou matéria orgânica, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, cloretos, ferro total, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, sólidos (totais, sedimentáveis, suspensão, voláteis e fixos) e condutividade elétrica. Como variáveis biológicas foram utilizados o índice de coliformes termotolerantes e a comunidade de insetos aquáticos. As observações evidenciaram que cor aparente, turbidez, ferro total, DBO₅, coliforme termotolerante e os macroinvertebrados bentônicos responderam ao impacto do efluente da ETA no ribeirão.

PALAVRAS-CHAVE: Córrego urbano, macroinvertebrados bentônicos, monitoramento.

INTRODUÇÃO

A manutenção da qualidade de água dos recursos hídricos, é uma preocupação mundial tendo em vista sua importância ambiental, social e econômica.

As estações de tratamento de água, geram durante o processo de purificação da água resíduo sólido conhecido como lodo, constituído de material particulado e dissolvido agregado ao coagulante utilizado, este material é retido nos decantadores e filtros que durante a atividade de limpeza são frequentemente lançados em corpos receptores (corpos hídricos), este procedimento segundo Hoopen *et al* (2005), é uma prática comum em nosso país e no mundo sendo questionada pela sociedade organizada.

Diante desta preocupação ambiental a partir de 1990, um conjunto de leis foram criadas para regulamentar a disposição final de efluentes em ambientes aquáticos e paralelamente fomentou o desafio da busca de soluções economicamente e ambientalmente exequíveis (Hoopen *et al*, 2005).

Sendo um processo lento esta busca tecnológica, bem como sua implantação em nosso país, estudos para avaliar os impactos destes efluentes são contribuições para ações futuras e atuais no conhecimento das alterações provocadas por este tipo de passivo ambiental gerado pelo tratamento de água.

Este trabalho tem como objetivo avaliar os impactos do efluente da ETA de Rio Verde, em curso d'água urbano denominado ribeirão Barrinha, pela utilização das variáveis físicas, químicas e biológicas (coliforme termotolerante e macroinvertebrados bentônicos).

MATERIAIS E METODOS

Este estudo foi realizado no município de Rio Verde-GO no ribeirão Barrinha, com quatro coletas intensivas, sendo uma no mês de setembro e três em outubro de 2007 (SANEAGO, 2008).

Area de Estudo

O ribeirão Barrinha (figura 1) é um curso d'água urbano de primeira ordem, situado a margem direita do Córrego do Sapo, que desagua no Córrego Cachoeirinha e posteriormente no Rio São Tomás. Tem aproximadamente quatro quilômetros e seiscentos e sessenta metros (4,66 km) de comprimento, nasce no Setor Santo Antônio de Lisboa, na quadra 30-A, entre as ruas 14 e 16.

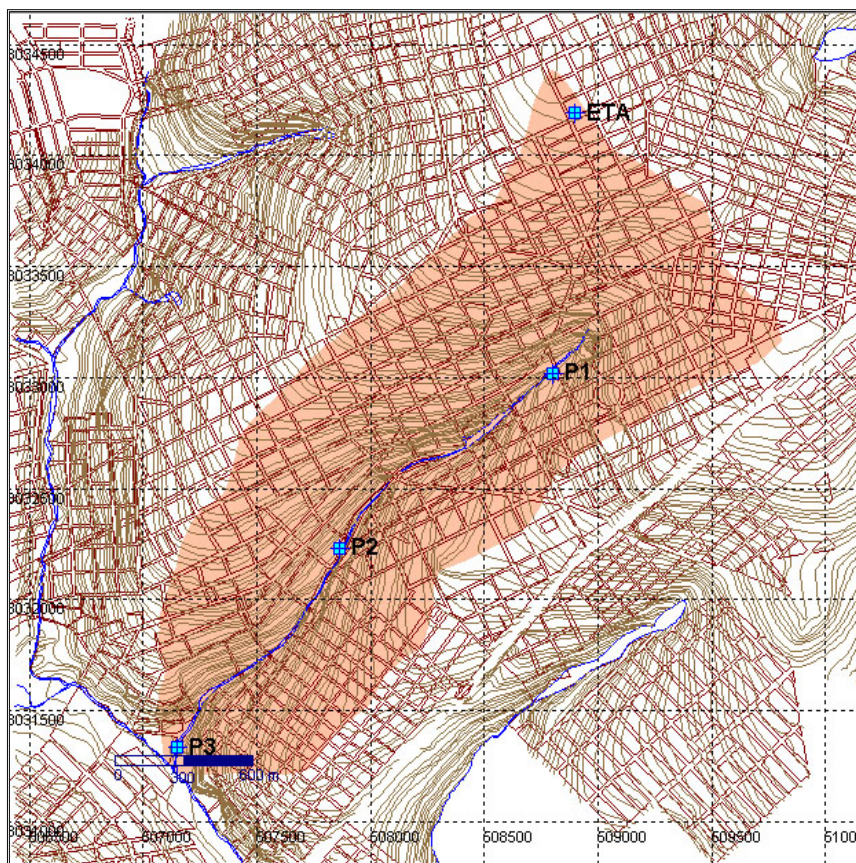


Figura 1 – Mapa de localização dos pontos na Bacia Hidrográfica do rib.Barrinha

A bacia hidrográfica de drenagem tem aproximadamente três quilômetros quadrados (3,66 km²) (figura 1). Os bairros envolvidos nessa referida bacia são: São Felipe, Santo Antônio de Lisboa, Nova Maria, Bandeirantes, Jardim Brasília, Vila Amália, Setor Central, Carolina, Jardim Adriana.

O curso d'água encontra-se quase que totalmente canalizado, a exceção de sua nascente e pequeno trecho em sua foz. A canalização ocorre a jusante da rua 14, num primeiro trecho em concreto, até a rua 12, após segue em gabião e leito natural.

Pontos de amostragem

Para definição dos pontos de amostragem foi utilizado a condutividade elétrica em cinco pontos ao longo do ribeirão, como critério para avaliação na seleção dos locais de coleta de água. Este procedimento prévio possibilitou a seleção de três localidades de amostragem expressivos do curso d'água (figura 1), que foram executados nos trechos alto, médio e baixo do ribeirão Barrinha.

Após a definição dos pontos de coleta, três no leito do ribeirão Barrinha e um na ETA, compreendendo caixa de descarga dos filtros (ETA-D) e decantadores (ETA-D), procedemos a amostragem de água na saída do efluente da ETA (ETA-D) e na água bruta no curso hídrico, com descarga(D) e sem (R) a descarga do efluente da ETA. Foi identificado os pontos de amostragem, bem como a situação de coleta, conforme a localização na tabela 1.

Tabela 1- Identificação e localização dos pontos de amostragem obtidas com GPS de navegação Garmin Etrex Vista.

Ponto	Descrição	Local	UTM - E	UTM - N	Altitude
ETA-D	Descarga do efluente da ETA	Estação de Tratamento de Água	508.907	8.034.186	792
P1-R	Rib. Barrinha – Água Bruta	Rua 14 ; Setor Santo Antônio de Lisboa	508.809	8.033.007	740
P1-D	Rib. Barrinha – Com descarga da ETA				
P2-R	Rib. Barrinha – Água Bruta	Rua Almiro de Moraes Setor Central	507.874	8.032.221	706
P2-D	Rib. Barrinha – Com descarga da ETA				
P3-R	Rib. Barrinha – Água Bruta	Rua 5 de Março Jardim Adriana	507.160	8.031.324	682
P3-D	Rib. Barrinha – Com descarga da ETA				

O monitoramento foi executado através de amostragens simples de água bruta do Rib. Barrinha, sem descarga (R) e com descarga do efluente da ETA (D) bem como do resíduo líquido da lavagem dos filtros e decantadores da estação de tratamento de água (ETA-D).

Variáveis bióticas e abióticas

As variáveis analisadas foram: temperatura da água (TAG-°C), cor aparente (COR-mg/L PtCo), turbidez (TUR-NTU), potencial hidrogeniônico (PH), dióxido de carbono livre (CO₂-mg/L CO₂), alcalinidade total (AT-mg/L CaCO₃), dureza total (DT-mg/L CaCO₃), alumínio (AL-mg/L Al), oxigênio consumido ou matéria orgânica (MTO-mg/L O₂), demanda bioquímica de oxigênio (DBO-mg/L O₂), demanda química de oxigênio (DQO-mg/L O₂), cloretos (CLO-mg/L Cl), ferro total (FE-mg/L Fe), óleos e graxas (OG-mg/L), oxigênio dissolvido (OD- mg/L O₂), sólidos (ST-totais, SD-sedimentáveis, SS-suspensão, STV-voláteis e STF-fixos-mg/L) e condutividade elétrica (uS/cm). Como variáveis biológicas foram utilizados o índice de coliformes termotolerantes e a comunidade de insetos aquáticos.

De acordo com os dados altimétricos dos pontos de amostragem (tabela 1) há uma diferença de nível do ponto P1 ao P3 de cinquenta e oito metros (58m), num trecho de dois mil e quatrocentos e quarenta metros (2.440 m), o que justifica a velocidade observada no ribeirão durante a vistoria.

Em dois trechos, pontos P1 e P3, procedemos a medição da vazão através da técnica de flutuador. A velocidade da água foi medida com a relação do deslocamento de um objeto flutuante em função do tempo cronometrado, obtendo-se a vazão por $Q \text{ (l/s)} = A \text{ (m}^2\text{)} \cdot V \text{ (m/s)}$. O dióxido de carbono foi calculado usando os dados de pH e alcalinidade pela fórmula de Tillman: $\text{CO}_2 \text{ (mg/L)} = \text{alcalinidade} \times 0,230 \times 10^{0000000} / 10^{\text{pH}}$. As análises físico-químicas foram realizadas conforme CLESCERI *et al* (1992) e a identificação dos macroinvertebrados conforme MERRITT & CUMMINS (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A situação ambiental da nascente do Rib. Barrinha é preocupante, a drenagem pluvial que ali deságua esta provocando erosões e conseqüentemente a degradação das Áreas de Preservação Permanente (APP – Código Florestal Brasileiro, Lei 4.771/65), principalmente pela falta de dissipadores de energia hidráulica.

Os valores de velocidade registrados nos pontos 1 e 3 caracterizam um fluxo turbulento ($> 0,5$ m/s, BRANCO,1986) a calmo respectivamente, características hidráulicas que favorecem o processo de autodepuração deste curso d'água.

Tabela 2- Quadro dos Valores de Velocidade e Área da Seção para Cálculo de Vazão no ribeirão Barrinha.

Local	A (m²)	L (m)	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	T4 (s)	TM (s)	V (m/s)	Q (m³/s)	Q (l/s)
P1	0,07	10 m	12,11	14,82	10,59	9,28	11,70	0,854	0,058	58,07
P3	0,52	10 m	28,76	26,68	26,81	29,9	28,04	0,356	0,186	185,83

Os teores de dióxido de carbono (CO_2 livre) variaram no efluente de 0,68 a 4,57 mg/L CO_2 , no ribeirão Barrinha durante a descarga do efluente de 1,27 a 7,94 e sem a descarga de 2,16 a 7,89 mg/L CO_2 . Estes resultados demonstram uma característica agressiva da água e efluente.

O efluente da ETA (ETAD) Central de Rio Verde conforme os parâmetros analisados (tabela 3) apresentou as seguintes características no período de estudo: predomínio de elevada turbidez (>100 NTU), águas coloridas (>32 UH), com características levemente ácidas (pH 6.9) a neutras (pH 7.3), apresentando águas fracamente tamponadas ($< 20\text{mg/L}$) a tamponadas (dureza e alcalinidade total $\geq 20\text{mg/L}$) com elevada agressividade ($\text{CO}_2 \leq 2\text{mg/L}$), elevados níveis de matéria orgânica e inorgânica (oxigênio consumido, DBO_5 e DQO), expressivos valores de sólidos (totais $> 100\text{mg/L}$, suspensos $>20\text{mg/L}$ e sedimentáveis $> 1\text{ml/L}$) relevantes teores de nutrientes (NO_2 e $\text{NO}_3 \geq 0.1\text{mg/L}$), concentrações de íons (condutividade elétrica $>30\text{uS/cm}$) e níveis de contaminação (coliformes termotolerantes $>1000\text{NMP}/100\text{ml}$).

As características do efluente bruto da ETA Central de Rio Verde (tabela 3), durante seu lançamento no ribeirão Barrinha, (no ponto P1 é o que melhor expressou as características mais críticas que alteram os aspectos físico-químico do ribeirão pelo resíduo líquido da ETA), sugerem elevações nas características físicas (cor, turbidez e sólidos) da água como principal efeito deste tipo de efluente no corpo receptor e secundariamente variações nos níveis de matéria orgânica (consumo biológico de oxigênio: CTT-coliforme termotolerante e DBO_5) e inorgânica (consumo do oxigênio por processos de reações químicas na água: DQO, MTO-oxigênio consumido, AL-alumínio, FE-ferro total, nitrato e nitrito).

O ribeirão Barrinha apresentou características distintas ao longo de seu perfil longitudinal (P1, P2 e P3) com base nas variáveis analisadas, decorrente do incremento de efluentes domésticos, expressando os pontos P2 e P3 os efeitos da poluição orgânica em maior intensidade em comparação ao ponto P1.

Tabela 3- Medidas de posição e dispersão das variáveis físico-química e bacteriológica do efluente (ETA F e ETA D) e do ribeirão Barrinha em Rio Verde- GO no período de estudo.

PONTOS	ESTATÍSTICA	TAG	TUR	COR	PH	AT	AL	DT	MTO	CL	FE	OG	OD	DOQ	DBO	ST	STV	STF	SD	SS	NO3	NO2	CDN	CTT
ETA F	MAX	24,0	392,0	1500,0	7,23	29,0	3,9	30,0	229,0	2,5	13,7	12,0	0,0	151,7	16,2	658,0	252,0	406,0	45,0	360,0	1,5	0,4	44,9	90000
	MED	23,7	203,6	1000,0	7,18	17,0	1,6	17,0	130,5	2,5	7,3	6,6	NA	123,5	7,7	526,7	208,3	318,0	28,5	215,3	0,4	0,1	42,3	41933
	MIN	23,0	25,7	200,0	6,94	7,0	0,8	16,0	2,0	2,5	0,3	1,0	0,0	21,0	3,0	125,0	49,0	76,0	0,7	38,0	0,1	0,0	37,4	800
	DP	0,5	198,0	594,4	0,06	8,8	1,5	10,4	114,7	NA	5,6	7,6	NA	26,4	7,3	188,2	42,5	151,6	18,8	135,7	0,7	0,2	3,7	45002
ETA D	MAX	24,0	533,0	1600,0	7,32	22,0	2,9	32,0	218,0	2,5	12,0	1,6	0,0	146,7	15,0	578,0	137,0	441,0	16,0	370,0	1,8	0,4	67,1	35000
	MED	23,3	322,8	787,5	7,14	16,8	1,3	24,3	88,1	2,5	6,6	1,3	0,0	69,9	8,0	310,7	84,0	226,7	8,7	185,5	0,5	0,1	52,3	22100
	MIN	22,0	99,3	200,0	6,94	7,0	0,8	16,0	2,0	2,5	0,3	1,0	0,0	13,7	4,8	125,0	49,0	76,0	0,7	38,0	0,0	0,0	37,4	3300
	DP	0,9	178,9	589,3	0,18	6,7	1,0	8,0	105,1	NA	5,0	0,4	NA	63,9	4,8	237,3	46,7	190,6	6,5	137,5	0,9	0,2	21,0	16653
P1-R	MAX	24,0	59,6	120,0	7,32	42,0	0,6	50,0	12,0	13,0	6,6	1,5	5,7	29,0	3,4	211,0	95,0	141,0	0,2	49,0	0,2	0,1	191,5	14000
	MED	23,5	29,4	54,3	7,15	31,3	0,2	33,3	6,0	8,5	2,9	1,5	5,7	16,6	2,2	147,0	68,8	78,3	0,1	24,0	0,1	0,0	190,3	7733
	MIN	23,0	5,5	7,0	6,90	15,0	0,0	10,0	2,5	3,5	0,2	1,5	5,7	5,5	1,0	85,0	47,0	7,0	0,1	4,0	0,0	0,0	189,0	2200
	DP	0,4	28,1	51,6	0,18	12,5	0,3	19,6	5,2	4,0	3,2	NA	NA	10,8	1,2	61,8	21,9	61,4	0,1	22,5	0,1	0,1	1,8	5934
P2-R	MAX	24,5	28,6	130,0	7,53	63,0	0,2	78,0	16,0	40,0	4,3	8,2	5,5	50,5	9,0	261,0	118,0	143,0	2,5	60,0	0,7	0,2	256,0	160000
	MED	23,2	16,5	50,0	7,29	45,5	0,1	49,0	11,1	21,6	1,6	5,1	5,5	43,0	7,9	128,5	76,8	80,8	0,8	31,0	0,3	0,1	247,0	54442
	MIN	22,0	3,8	10,0	7,18	21,0	0,0	20,0	2,4	12,0	0,4	1,9	5,5	34,0	6,6	69,0	54,0	24,0	0,1	8,0	0,1	0,0	238,0	26
	DP	1,0	11,2	54,8	0,16	19,8	0,1	24,8	7,6	13,2	1,8	4,5	NA	8,7	1,2	89,7	28,3	57,7	1,1	25,6	0,3	0,1	12,7	91431
P3-R	MAX	26,0	17,0	75,0	7,31	55,0	0,4	84,0	14,0	26,0	8,1	0,0	4,5	25,0	8,0	197,0	85,0	126,0	0,2	27,0	0,8	0,2	229,0	2200
	MED	24,3	7,1	28,0	7,24	39,8	0,1	46,0	6,0	14,8	3,0	NA	4,5	16,7	7,2	147,0	66,7	80,3	0,2	15,3	0,4	0,1	228,0	753
	MIN	22,0	2,0	7,0	7,18	20,0	0,0	16,0	1,9	9,0	0,4	0,0	4,5	9,0	6,3	62,0	56,0	3,0	0,1	7,0	0,1	0,0	227,0	26
	DP	1,7	6,8	31,8	0,05	15,9	0,2	30,4	7,0	7,6	3,5	NA	NA	8,6	1,2	74,0	15,9	67,3	0,1	10,4	0,4	0,1	1,4	1253
P1-D	MAX	24,0	180,0	500,0	7,45	42,0	1,0	64,0	58,0	22,0	5,2	1,1	6,2	45,0	5,5	228,0	152,0	125,0	5,0	114,0	0,4	0,2	189,4	160000
	MED	23,5	72,3	192,5	7,25	29,8	0,4	36,3	25,0	13,0	2,9	1,1	6,2	25,6	3,4	187,5	102,8	84,8	1,8	44,5	0,2	0,1	187,5	56267
	MIN	23,0	10,3	20,0	6,95	14,0	0,0	12,0	1,9	7,5	0,2	1,1	6,2	15,3	2,0	154,0	62,0	45,0	0,2	11,0	0,1	0,0	185,6	4400
	DP	0,4	78,2	211,9	0,22	12,4	0,5	24,4	29,3	7,9	2,0	NA	NA	13,6	1,5	30,6	38,0	33,4	2,2	47,8	0,1	0,1	2,7	89836
P2-D	MAX	25,0	58,9	150,0	7,36	68,0	0,3	76,0	64,0	34,0	6,4	0,0	0,0	50,0	17,4	184,0	72,0	125,0	0,4	31,0	0,7	0,2	258,0	2000
	MED	24,3	27,0	66,7	7,28	44,3	0,1	53,3	38,0	19,8	2,7	NA	NA	35,7	10,8	158,0	62,3	95,7	0,3	21,0	0,4	0,1	258,0	1007
	MIN	24,0	10,0	25,0	7,24	18,0	0,0	18,0	2,0	7,5	0,8	0,0	0,0	14,0	5,0	115,0	50,0	50,0	0,3	10,0	0,1	0,0	258,0	13
	DP	0,6	27,7	72,2	0,07	25,1	0,2	31,0	32,2	13,3	3,2	NA	NA	19,1	6,2	37,5	11,2	40,1	0,1	10,5	0,3	0,1	NA	1405
P3-D	MAX	27,0	29,8	250,0	7,36	56,0	0,4	86,0	78,0	33,0	4,3	1,6	4,4	56,5	13,0	221,0	122,0	128,0	0,4	16,0	0,6	0,2	250,0	2900
	MED	24,8	13,6	87,5	7,28	42,0	0,1	48,0	33,5	17,5	2,1	1,6	4,4	33,9	11,6	202,0	110,7	91,3	0,3	13,3	0,4	0,1	247,5	1715
	MIN	22,0	5,8	20,0	7,20	21,0	0,0	16,0	2,5	11,0	0,4	1,6	4,4	14,7	10,2	183,0	93,0	66,0	0,1	9,0	0,1	0,0	245,0	44
	DP	2,1	11,2	109,0	0,08	16,1	0,2	31,3	36,2	10,4	1,8	NA	NA	21,1	2,0	19,0	15,5	32,5	0,2	3,8	0,3	0,1	3,5	1489

NA - não aplicável

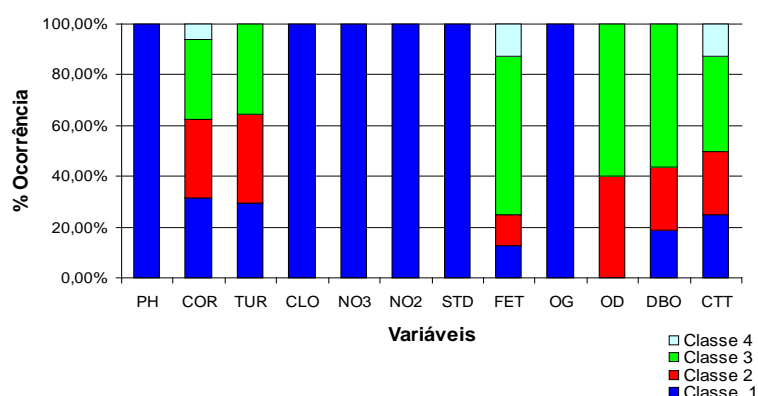


Figura 2-Classificação das águas do ribeirão Barrinha com base nas variáveis analisadas sem a descarga do efluente da ETA Central de Rio Verde.

Contudo observa-se (figura 2) quanto a classificação deste curso d'água, que suas características oscilaram durante o período observado, ressaltando que a qualidade da água não apresentou limitações para alguns dos usos preponderantes descrito no artigo 4º da resolução CONAMA 357/05. Verificou que as variáveis cor aparente, turbidez, ferro total, DBO5 e coliforme termotolerante foram os parâmetros que tanto antes como após o lançamento alteraram a classe do ribeirão (Classe II). Este comportamento registrado sugere o efeito das fontes poluidoras, que proporcionam a instabilidade na concentração de algumas variáveis no curso d'água alterando a classe do ribeirão.

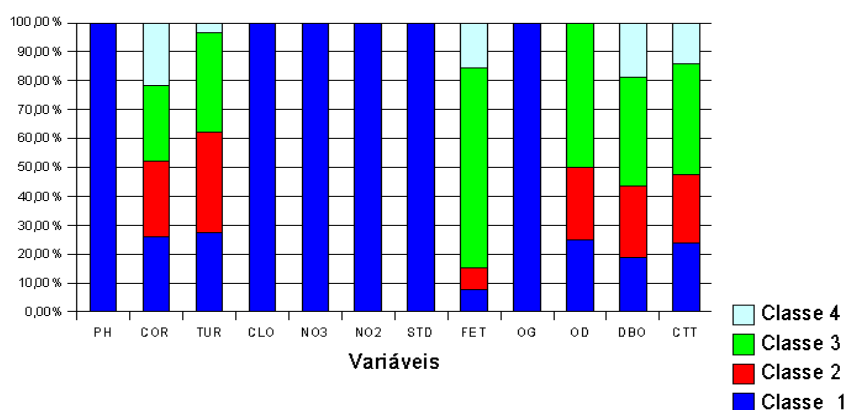


Figura 3-Classificação das águas do ribeirão Barrinha com base nas variáveis analisadas com a descarga do efluente da ETA Central de Rio Verde.

Foram coligidos 3599 indivíduos com representantes das ordem diptera, coleoptera, collembola, filo annelida, molusca e platyhelminthes. Apresentou uma baixa diversidade característicos de ambiente moderadamente seletivo (PEREIRA & HENRIQUE, 1996), com elevada riqueza de taxa, sendo caracterizado pelo o índice BMWP (JUNQUEIRA *et all*, 2000) como um ambiente com qualidade de ruim. A fauna de invertebrados registradas no ponto P3(tabela 4) evidencia uma estrutura de comunidade adaptada a ambientes sujeitos à poluição orgânica (exceto a família Elmidae e Entomobridae) característico de substratos mole e lodoso, proveniente da decantação de material sedimentável no leito do ribeirão, presente na coluna d'água.

Tabela 4 – Dados de macroinvertebrados bentônicos do ponto 3 no ribeirão Barrinha .

Filo	Classe	Ordem	Família	P3	VTP	BMWP
ARTHROPODA	Insecta	Diptera	Chironomidae	1484	7	2
			Psychodidae	37	NA	NA
			Ceratopogonidae	37	6	4
		Coleoptera	Elmidae	7	4	5
		Collembola	Entomobridae	7	NA	NA
ANNELIDA	Oligochaeta	não identificado	não identificado	1785	8	1
PLATYHELMINTHES	Hirudinea	não identificado	Glossiphonidae	29	10	3
MOLLUSCA	Gastropoda	não identificado	Ancylidae	29	6	6
		não identificado	Planorbidae	169	6	3
		não identificado	Physidae	15	8	3
Total do número de indivíduos- Ind / m ²				3599		
Riqueza de Taxon				10		
Índice de Diversidade Shannon -Wiener - Bits / ind (macroinvertebrados)				1,55		
Índice BMWP				27		

NA-não aplicável

Os invertebrados bentônicos encontrados são considerados tolerantes à poluição (KING, 1993) orgânica sugerindo neste caso que os níveis de toxicidade do efluente da ETA apresentou-se tolerante por esta fauna encontrada, devido a expressiva abundância registrada na localidade não causando efeito agudo (óbito dos espécimes bentônicos) para esta fauna aquática.

Contudo cabe ressaltar a ação de outros fatores ambientais que favorecem a minimização dos impactos do efluente como: rápido fluxo da correnteza, e os processos de autodepuração (diluição, reações químicas e sedimentação) no ribeirão Barrinha.

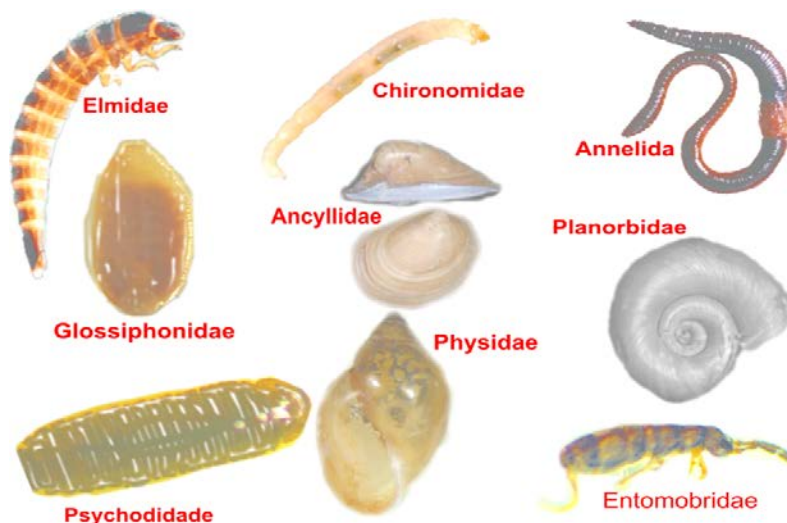


Figura 4- Relação de invertebrados bentônicos no ponto P3 no ribeirão Barrinha em Rio Verde

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Efluente da ETA Central de Rio Verde pelas características físico-químicas e biológicas analisadas sugerem os seguintes impactos no corpo receptor:

- formação de bancos de lodo decorrente do elevado teor de sólidos;
- alteração da fauna bentônica existente no leito do ribeirão em locais de baixo fluxo da correnteza, pelo soterramento e ação sinérgica de outras substâncias (metais pesados, cátions e ânions disponíveis na água) proporcionando níveis de toxicidade diferenciada aos organismos aquáticos;

- elevação dos níveis de matéria orgânica e inorgânica, sendo fonte de consumo de oxigênio dissolvido no corpo receptor;
- aumento dos níveis de contaminação bacteriológica (coliformes);
- variações brusca na cor e turbidez do ribeirão afetando o aspecto paisagístico, ecológico e sanitário;
- incremento dos níveis de nutrientes, favorecendo processos de eutrofização;
- As variáveis que demonstraram o impacto neste estudo foram: cor aparente, turbidez, ferro total, DBO5, coliforme termotolerante e macroinvertebrados bentônicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRANCO, S. M. Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária e Ambiental. 2ª Ed. São Paulo. CETESB. 1978. 620p.
2. CLESCERI, L. S., GREENBERG, A. E. & TRUSSELL, R. R. Métodos normalizados para el analisis de águas potables y residuales. 17 ed. Madrid. Ediciones Diaz de Santos S.A./American Public Health Association/American Water Works Association/Water Pollution Control Federation, 1992. 10 cap.
3. KING, K. W. Laboratory manual and illustrated guide to orders of common Wyoming stream macroinvertebrates. Wyoming. Wyoming Department of Enviromental Quality. 1993. 68p.
4. MERRITT, R. W. & CUMMINS, K. W. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3Th Edition. Iwoa. Kendall/Hunt Publishing Company. 1996. 862p.
5. PEREIRA, D. N. & HENRIQUE, R. M. Aplicação de índices biológicos numéricos na avaliação da qualidade ambiental. Revia. brasil. Biol.. 56 (2):441-450. 1996.
6. SANEAGO-Saneamento de Goiás S/a- Relatorio sobre descarga de efluente da ETA no ribeirão Barrinha, Rio Verde -GO. In: Gerência de Proteção de Mananciais-P-GPM.Goiânia.2008.17pg.
6. JUNQUEIRA, M.V.; AMARANTE,M.C.; DIAS,C.F.S.; FRANÇA,E.S.-Biomonitoramento da qualidade das águas da Bacia do Alto Rio das Velhas (MG-Brasil) através de macroinvertebrados.*Acta limnol.Bras.*12:73-87.2000.