

# DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DAS CONSEQUÊNCIAS DO IMPACTO SOCIOAMBIENTAL NO CÓRREGO ÁGUA LIMPA EM VÁRZEA GRANDE-MT

João Bosco Machado Sobrinho<sup>1</sup>  
Carla Maria Abido Valentini<sup>2</sup>  
Fernanda Silveira Carvalho de Souza<sup>3</sup>  
Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como finalidade realizar um diagnóstico prévio dos possíveis impactos socioambiental no Córrego Água Limpa, município de Várzea Grande-MT. O monitoramento e análises foram avaliados durante três meses em oito pontos ao longo do córrego, pelo método do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats (PAR) e de parâmetros físico-químicos complementares. As águas do Córrego Água Limpa e seu vale apresentaram ambientes alterados e impactados nas suas características físicas, químicas e biológicas, devido às ações antrópicas de sua nascente à sua foz no Rio Cuiabá. Há necessidade de ações de monitoramento, gestão e educação ambiental no município de Várzea Grande, de modo a reparar os danos a este corpo hídrico tão importante e que está no limite de sua resiliência.

**Palavras – chave:** Córrego Água Limpa, Parâmetro de Avaliação Rápida; Qualidade da água

## DIAGNOSIS OF PRELIMINARY ENVIRONMENTAL IMPACT CONSEQUENCES IN ÁGUA LIMPA STREAM IN VÁRZEA GRANDE-MT, BRAZIL

**ABSTRACT:** This study aimed to carry out a prior diagnosis of possible environmental impacts on Água Limpa Stream, municipality of Várzea Grande- MT, Brazil. Monitoring and analysis were evaluated for three months at eight points along the stream, by of the Method Rapid Assessment Protocol of Habitat Diversity (PAR) and additional physicochemical parameters. The waters of the Água Limpa Stream and its valley had changed and impacted environments in their physical, chemical and biological due to human actions from its source to its mouth on the Cuiabá River. There is need for monitoring actions, environmental management and education in the municipality of Várzea Grande, in order to repair the damage to this water body so important and that is at the limit of its resilience.

**Keywords:** Água Limpa Stream; Parameter Rapid Assessment; Water quality.

---

<sup>1</sup>Tecnólogo em Gestão Ambiental- IFMT-campus Cuiabá-Bela Vista. machado-sobrinho@hotmail.com

<sup>2</sup> Profa. Dra. do IFMT campus Cuiabá-Bela Vista. carla.valentini@blv.ifmt.edu.br;  
rozilaine.faria@blv.ifmt.edu.br

<sup>3</sup> Profa Mestranda do IFMT campus Cuiabá-Bela Vista. fernanda.carvalho@blv.ifmt.edu.br

## INTRODUÇÃO

As questões que envolvem impactos socioambientais são capazes de afetar uma comunidade inteira direta ou indiretamente, e devem ser discutidas e analisadas detalhadamente em todos os níveis da sociedade (NEVES, RODRIGUES & PINHEIRO, 2011).

Um dos impactos mais observados pelas ações antrópicas é em ambientes lóticos que levam à perda de qualidade e dificultam a manutenção da integridade desses ecossistemas, além de interferir na sustentabilidade de suas comunidades (KARR, 1999).

Com a expansão das cidades há aumento da pressão antrópica sobre os corpos hídricos inseridos nessas, pela ocupação do entorno e o uso desordenado do solo e da água, o despejo de resíduos sólidos e a retirada da mata ciliar, que são alguns dos fatores mais facilmente visíveis, somados às mudanças significativas em comunidades biológicas dos ecossistemas aquáticos, e muitas vezes extintas dos corpos hídricos (ALLAN, 2004; GOLDANI & CASSOL, 2008).

O sucesso de programas para preservação ou recuperação de ecossistemas de rios e riachos precisa de um diagnóstico ambiental objetivo e de baixo custo, porém sem perda de qualidade da informação. Pesquisadores do Brasil e de outros países tem empregado abordagens de avaliação baseadas em sistemas de referência, que favorecem comparações ponderadas entre trechos do mesmo rio ou de bacias diferentes. Os métodos utilizados nesses diagnósticos devem ser reaplicáveis, ou seja, amplos e padronizados o suficiente para serem aplicados em outras situações e/ou ambientes. Dessa forma, a coleção de informações geradas seria útil para a tomada de decisão na gestão dos recursos hídricos (MINATTI-FERREIRA & BEAUMORD, 2004; FERNANDEZ & SANDER, 2006).

Nos protocolos de avaliação rápida de integridade ambiental, já existentes e difundidos, a caracterização do hábitat está restrita aos parâmetros físico-químicos que definem os padrões de qualidade da água. Esse aspecto, porém, não reflete necessariamente as respostas das comunidades biológicas às alterações do ambiente, estando a integridade dessas comunidades muito mais associadas à integridade do hábitat (BEAUMORD, 2000).

Segundo SOUTHWOOD (1977), o potencial biológico de um rio é limitado pela qualidade do meio físico, onde é formado um conjunto dentro do qual as comunidades biológicas se desenvolvem. Assim, a avaliação do meio físico de um rio é definida como a avaliação da estrutura do habitat físico que influencia a qualidade da água e a condição das comunidades aquáticas que ali residem (BARBOUR et al., 1999).

A cidade de Várzea Grande, vizinha da capital do estado de Mato Grosso, possui como divisa de Cuiabá, o Rio Cuiabá, que deságua no Pantanal mato-grossense. Um dos córregos de suma importância na drenagem fluvial desse município, o córrego Água Limpa, estritamente urbano, pertencente à bacia hidrográfica de Água Limpa, e que se insere como parte da Bacia do rio Cuiabá, tem sofrido as consequências da desordenada ocupação urbana.

Apesar do córrego Água Limpa, estar nitidamente sofrendo consequências socioambientais ao olhar de qualquer cidadão leigo, para que haja um planejamento de ações quanto à sua recuperação em padrões quali-quantitativos é necessário a adoção de estudos de rigor técnico-científico, com procedimentos de avaliação rápida que têm como principal objetivo a redução de custos na avaliação ambiental de um local ou grupos de locais (SILVEIRA, 2004). Estes parâmetros são avaliados através de observações visuais e classificados segundo os atributos dos habitats (CALLISTO; MORENO, 2006).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico preliminar do córrego Água Limpa, com o método do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats (PAR), segundo a proposta de Callisto et al. (2002).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

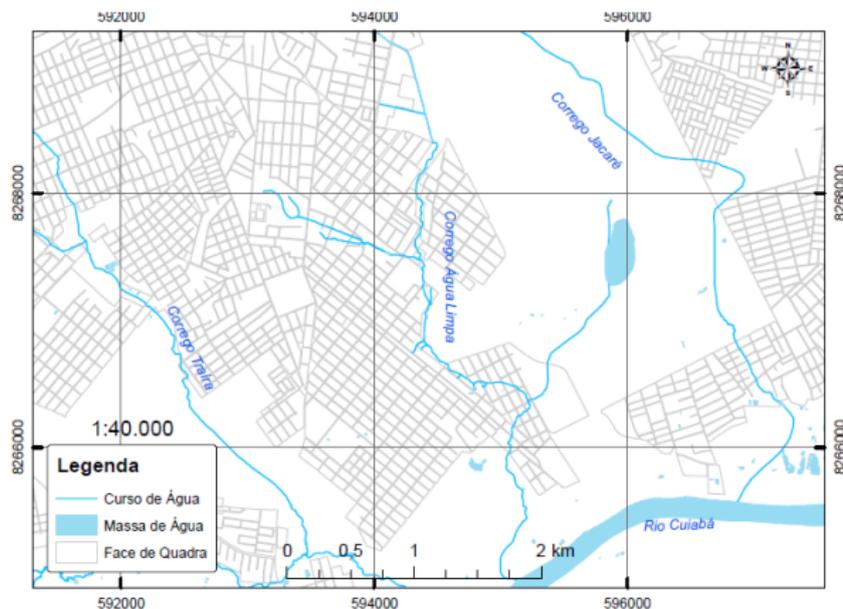
### **2.1. Área de Estudo**

Cuiabá e Várzea Grande pertencem a Mesorregião Sul-Mato-Grossense, microrregião Cuiabá, formada pelos municípios Cuiabá, Várzea Grande, Santo Antônio de Leverger, Nossa Senhora do Livramento e Chapada dos Guimarães. O clima local é tropical continental, com médias em torno de 33°C e máximas em torno de 39°C. Possui dois períodos característicos: um seco (de junho a setembro) e úmido (de setembro a maio). O bioma a que pertencem as localidades é o Cerrado-Pantanal (GARCIA, 2010).

Conforme dados do último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE-2010), o município de Várzea Grande possui uma população de 252.596 habitantes.

A Bacia do Córrego Água Limpa, possui como nascente principal, o minadouro subterrâneo na área central de Várzea Grande, sob o Ginásio Poliesportivo Júlio Domingos de Campos (Fiotão), e que outrora foi uma região de grande várzea, daí o nome do município conferido. No local em que está o “Fiotão”, há quarenta anos, havia uma mina de água conhecida como Poço Velho, onde muitas pessoas, a pé ou com carroças, buscavam água para abastecimento doméstico (SILVA, 2010).

Possui uma extensão de 7.414,00 metros, intermediando a área central do município, como também os bairros Água Limpa, Jardim Aeroporto, Planalto Ipiranga, Vila Ipase, Vila Pirineu, Santa Maria I, Costa Verde, até sua foz no Rio Cuiabá (Figura 1). O córrego tem um trecho de 1.070,00 metros do seu curso d'água com canalização aberta, que sai de sua nascente no sentido montante e teve sua vegetação riparia suprimida na totalidade por ruas e edificações. No trecho posterior, com uma extensão aproximada de 4.431,00 metros, a sua calha está no solo, tem a participação de dois afluentes, e significativa alteração na mata ciliar e ocupação de edificação nas suas margens, erosão e assoreamento. No trecho restante de 1.913,00 metros até sua foz, não há ocupação imobiliária com edificações, mas está com sua mata ciliar alterada. Segundo SILVA (2010), é uma das bacias que apresenta menor amplitude altimétrica, com altura máxima no bairro Água Limpa (192,5m) e altura mínima na margem direita do rio Cuiabá (143m), determinando a formação de extensas e largas áreas úmidas (brejos).



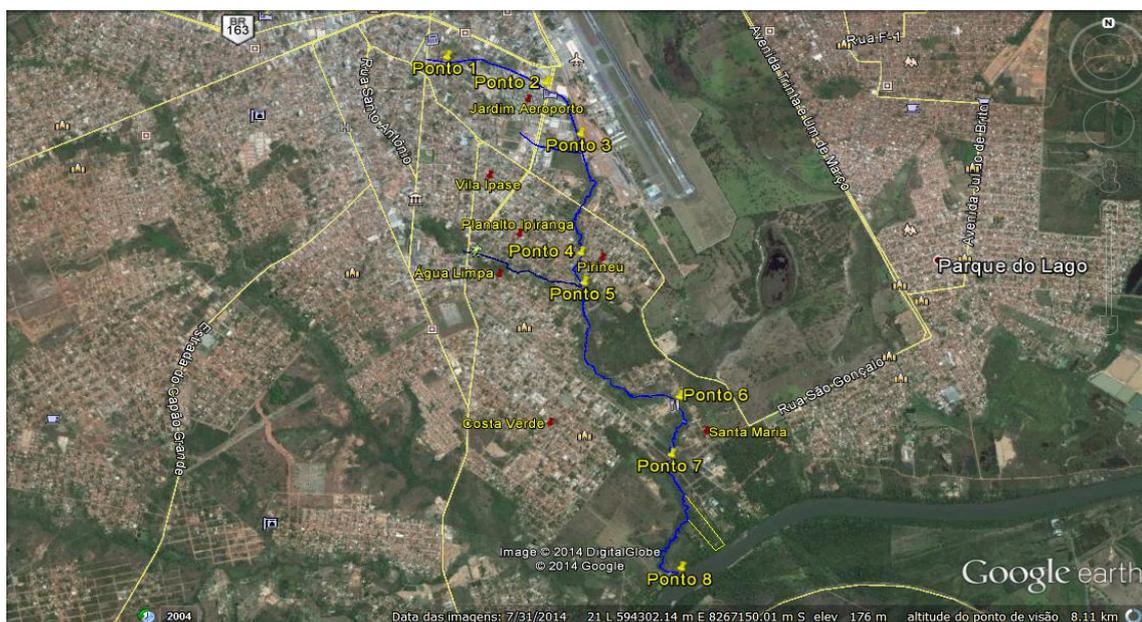
**Figura 1.** Mapa das três bacias do Centro Sul de Várzea Grande, entre elas, a Bacia do Córrego Água Limpa. Várzea Grande, 2007; Organização: Jonathan, 2009. Fonte: Silva (2010).

## 2.2. Seleção dos pontos de avaliados

Os pontos selecionados para coleta de dados e aplicação do Parâmetro de Avaliação Rápida (PAR) no córrego Água Limpa foram definidos por critérios a partir das características específicas de cada ambiente e estado que indicam os impactos e causas das ocorrências. Os pontos selecionados têm sua localização registrada nas coordenadas conforme Tabela 1 e Figura 2.

**Tabela 1.** Pontos e coordenadas geográficas da localização das amostras e avaliação dos aspectos no córrego Água Limpa.

Pontos de coletas	Coordenadas	
	Nº	Latitude
1	15°39'06,39"S	56°07'47,69"W
2	15°39'13,90"S	56°07'21,19"W
3	15°39'28,49"S	56°07'12,16"W
4	15°40'02,17"S	56°07'12,35"W
5	15°40'10,61"S	56°07'11,55"W
6	15°40'43,19"S	56°06'46,23"W
7	15°40'59,65"S	56°06'48,51"W
8	15°41'31,95"S	56°06'46,17"W



**Figura 2.** Localização dos pontos avaliados no Córrego Água Limpa (Fonte: Google Earth, 2014)

### **2.3. Metodologia**

Para a avaliação física do habitat foi utilizado o Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats, proposto e modificado por Callisto et al. (2002). O protocolo se baseia na quantificação de 22 parâmetros. Os 10 primeiros parâmetros procuram avaliar as características do trecho de bacias e nível de impacto ambiental decorrentes de atividades antrópicas e foram adaptados da proposta da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA, 1987). Os 12 seguintes buscam avaliar as condições de habitat e nível de condições das condições naturais, e foram adaptados do protocolo de Hannaford et al. (1997). Os parâmetros propostos por Callisto et al (2002), estão descritos na Tabela 2.

Os primeiros 10 parâmetros são pontuados de 0 a 4 e os demais de 0 a 5. A pontuação para cada parâmetro é atribuída através da observação das condições do hábitat. A somatória das notas atribuídas para cada parâmetro fornece a pontuação final do protocolo para cada hábitat. Os valores extremos da pontuação do protocolo podem variar de 0 (avançado estado de degradação) a 100 (condições prístinas ou sem degradação).

A pontuação final aponta as condições de preservação das condições ecológicas do córrego no trecho em foco, conforme Callisto et al (2002), definem três níveis de preservação: 0 a 40 pontos indicam trechos impactados, 41 a 60 pontos trechos alterados e superior a 61 pontos trechos naturais.

O protocolo foi aplicado nos 8 pontos amostrais em 20/julho/2014, período seco, e em 22/outubro/2014, início período chuvoso.

Parâmetros	4 pontos	2 pontos	0 (zero) pontos
1- Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento	Residencial/Comercial/Industrial
2- Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3- Alterações antrópicas	Ausente	Alterada de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterada de origem industrial/urbana(fabricas, siderurgias, canalização, retinização do curso do rio)
4- Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente
5- Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6- Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante
7- Transparência da água	Transparente	Turva (cor de chá-forte)	Opaca ou colorida
8- Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
9- Oleosidade do fundo	Ausente	Moderada	Abundante
10- Tipo do fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia	Cimento/canalizado

**Tabela 2. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats (Callisto et al., 2002).**

Parâmetros	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 (zero) pontos
11- Tipos de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados; pedaços de troncos submersos; cascalho ou outros habitats estável	30 a 50% de habitats diversificados; habitats adequados para a manutenção das populações de organismo aquáticos	10 a 30% de habitats diversificados; disponibilidade de habitats insuficientes; substratos frequentemente modificados	Menos que 10% de habitats diversificados; ausência de habitats óbvia; substrato rochoso instável para fixação dos organismo
12 – Extensão de rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas; rápidos tão largos quanto o rio e com o comprimento igual ao dobro da largura do rio.	Rápidos com a largura igual à do rio, mas com comprimento menor que o dobro da largura do rio.	Trechos rápidos podem estar ausentes; rápidos não tão largos quanto o rio e seu comprimento menor que o dobro da largura do rio.	Rápidos ou corredeiras inexistentes.
13- Frequência de rápidos	Rápidos relativamente freqüentes; distância entre rápidos dividida pela largura do rio entre 5 e 7.	Rápidos não freqüentes; distância entre rápidos dividida pela largura do rio entre 7 e 15.	Rápidos ou corredeiras ocasionais; habitats formados pelos contornos do fundo; distância entre rápidos dividida pela largura do rio entre 15 e 25.	Geralmente com lâmina d'água "lisa" ou com rápidos rasos; pobreza de habitats; distância largura do rio maior que 25. entre rápidos dividida pela
14- Tipos de substrato	Seixos abundantes (prevalecendo em nascentes).	Seixos abundantes; cascalho comum.	Fundo formado predominantemente por cascalho; alguns seixos presentes.	Fundo pedregoso; seixos ou lamoso.
15- Deposição de lama	Entre 0 e 25% do fundo coberto por lama.	Entre 25 e 50% do fundo coberto por lama.	Entre 50 e 75% do fundo coberto por lama.	Mais de 75% do fundo coberto por lama.
16- Depósitos sedimentares	Menos de 5% do fundo com deposição de lama; ausência de deposição nos remansos.	Alguma evidência de modificação no fundo, principalmente como aumento de cascalho, areia ou lama; 5 a 30% do fundo afetado; suave deposição nos remansos	Deposição moderada de cascalho novo, areia ou lama nas margens; entre 30 a 50% do fundo afetado; deposição moderada nos remansos.	Grandes depósitos de lama, maior desenvolvimento das margens; mais de 50% do fundo modificado; remansos ausentes devido à significativa deposição de sedimentos.

17- Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.	Alguma canalização presente, normalmente próximo à construção de pontes; evidência de modificações há mais de 20 anos.	Alguma modificação presente nas duas margens; 40 a 80% do rio modificado.	Margens modificadas; acima de 80% do rio modificado.
18- Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio; mínima quantidade de substrato exposta.	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto.	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato nos "rápidos" exposto.	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos.
19- Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de deflorestamento; todas as plantas atingindo a altura "normal".	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; deflorestamento evidente mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das plantas atingindo a altura "normal".	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa; deflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; menos da metade das plantas atingindo a altura "normal"	Menos de 50% da mata ciliar nativa; deflorestamento muito acentuado
20- Estabilidade das margens	Margens estáveis; evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros. Menos de 5% da margem afetada	Moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão frequentes. Entre 5 e 30% da margem com erosão	Moderadamente instável; entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes.	Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem.
21- Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18 m; sem influência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.)	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18 m; mínima influência antrópica.	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 m; influência antrópica intensa.	Largura da vegetação ripária menor que 6 m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antrópica.
22- Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídas no rio, substrato com perifíton.	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos, perifíton abundante e biofilme.	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas (p.ex. aguapé)

Como complemento do diagnóstico ambiental dos pontos avaliados do Córrego Água Limpa, foram realizadas coletas de águas, com auxílio de um balde e corda nos oito pontos, e medidas *in loco* dos parâmetros físico-químicos: pH, condutividade, temperatura ambiente e temperatura da água, em 3 etapas, no período matutino: 20/julho/2014 (período seco), 30/agosto/2014 (período seco) e 04/outubro/2014 (início do período chuvoso). A Tabela 3 traz especificações dos equipamentos e unidades utilizadas nas análises físico-químicas.

**Tabela 3. Parâmetros físico-químicos analisados nas amostras do Córrego Água Limpa.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Equipamentos</b>
pH	---	pHmetro digital portátil HM-1072
Condutividade	uS.cm <sup>-1</sup>	Condutivímetro portátil Ec
Temperatura da Água e Ar	°C	Termômetro analógico Modelo: Total immersion

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme resultados obtidos por meio do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), apresentado na Tabela 4, não deixam dúvidas da significância e da abrangência do impacto sofrido pelo córrego Água Limpa, pois em nenhum dos pontos amostrados se encontra em estado natural.

**Tabela 4. Pontuação e resultado do PAR nos 8 pontos do Córrego Água Limpa nos dois períodos avaliados.**

Parâmetros	Ponto 1	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 8
	jul/14	out/14														
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
2	4	4	4	4	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2
3	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	4	4
4	4	2	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	0	0	4	4
5	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	4	2	4	4	4
6	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
7	2	2	4	2	2	0	4	2	4	2	2	2	4	2	2	2
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4
9	4	4	0	2	0	4	4	2	0	4	4	4	4	4	4	4
10	0	0	0	0	2	2	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2
11	0	2	0	0	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
12	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	0	0	0	0
13	0	2	5	3	2	3	2	2	2	3	3	3	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0
15	2	2	0	3	2	3	5	3	3	5	5	5	3	3	2	2
16	0	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
17	0	0	0	0	2	5	2	2	2	0	3	3	3	3	2	2
18	2	2	5	2	3	5	2	2	2	2	2	2	2	2	3	5
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
20	5	5	5	5	2	3	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
22	0	2	0	0	0	2	2	2	2	0	3	3	0	0	0	0
<b>Pontuação</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>31</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>54</b>
<b>Avaliação</b>	(Imp)	(Imp)	(Imp)	(Imp)	(Imp)	(Alt)	(Imp)	(Imp)	(Alt)	(Alt)	(Alt)	(Alt)	(Imp)	(Imp)	(Alt)	(Alt)

0 - 40 pontos	Trecho Impactado	(Imp)
41 - 60 pontos	Trecho Alterado	(Alt)
> 61 pontos	Trecho Natural	(Nat)

O córrego está impactado devido ao soterramento de sua nascente, desmatamento de sua cabeceira, à especulação imobiliária e ocupação de suas margens por edificações de moradias e comerciais, e isso reflete na má qualidade de vida dos moradores do seu entorno, que convivem com o mau cheiro advindo do corpo d'água, principalmente nos dias de altas temperaturas.

Os despejos de efluentes in natura observados ao longo do curso d'água, além de resíduos sólidos de todos os tipos, tais como, vasilhames plásticos, móveis velhos, restos de matérias da construção civil na calha de drenagem e o desmatamento de suas matas ciliares (APP), deixa clara a inoperância do poder público municipal com relação aos seus recursos naturais e o desrespeito da população com o corpo hídrico.

Parte do canal foi modificada com obras estruturais de drenagem superficiais descaracterizando seu ambiente natural e de preservação do ecossistema. Desde a sua jusante a sua montante, há pouquíssima mata ciliar com formação arbórea, não condizente vegetação original do bioma Cerrado, mas sim com grande número de espécies invasoras e exóticas.

Os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos do Córrego Água Limpa estão apresentados nas Tabelas 5, 6 e 7.

**Tabela 5. Parâmetros físico-químicos no período de seca (20/julho/2014), em 8 estações amostrais no Córrego Água Limpa – Várzea Grande - MT.**

<b>Parâmetros ambientais</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>	<b>Ponto 6</b>	<b>Ponto 7</b>	<b>Ponto 8</b>
<b>pH</b>	6,94	7,66	7,69	7,78	7,71	7,98	7,84	7,71
<b>Condutividade</b> ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ )	373	486	465	419	423	448	440	213
<b>Temperatura da Água</b> (°C)	25	25	27	25	29	31	27	29
<b>Temperatura do Ar</b> (°C)	26	27	28	31	30	34	35	30

**Tabela 6. Parâmetros físico-químicos no período de seca (31/agosto/2014), em 8 estações amostrais no Córrego Água Limpa – Várzea Grande - MT.**

<b>Parâmetros ambientais</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>	<b>Ponto 6</b>	<b>Ponto 7</b>	<b>Ponto 8</b>
<b>pH</b>	7,85	8,52	8,99	8,71	8,65	8,91	8,81	8,15
<b>Condutividade</b> ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ )	348	424	437	487	490	503	550	158
<b>Temperatura da Água</b> (°C)	29	28	28	29	29	29	29	26
<b>Temperatura do Ar</b> (°C)	29	28	29	29	29	30	30	27

**Tabela 7. Parâmetros físico-químicos no início do período chuvoso (04/outubro/2014), em 8 estações amostrais no Córrego Água Limpa – Várzea Grande - MT.**

<b>Parâmetros ambientais</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>	<b>Ponto 6</b>	<b>Ponto 7</b>	<b>Ponto 8</b>
<b>pH</b>	9,16	9,87	9,96	9,84	9,91	10,05	9,83	9,39
<b>Condutividade</b> ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	377	499	487	530	530	530	514	148
<b>Temperatura da Água</b> ( $^{\circ}\text{C}$ )	38	39	30	31	31	31	33	31
<b>Temperatura do Ar</b> ( $^{\circ}\text{C}$ )	39	39	41	41	41	41	44	41

Em relação ao PAR, exceto para o ponto 3, que passou de impactado para alterado comparando-se os períodos amostrados, os demais pontos não apresentaram nenhuma diferença entre os meses de julho (seco) e outubro (início das chuvas).

Para os parâmetros físico-químicos, porém, percebe-se uma mudança importante entre os meses secos e chuvoso em relação à temperatura da água e do ar. Houve diferença de valores acima de  $10^{\circ}\text{C}$  comparando-se as amostras de julho e outubro. Vale lembrar que as coletas foram feitas no período matutino, horário em que as temperaturas são mais amenas. De acordo com a relação de Arrhenius, a cinética de uma dada reação química pode ser dobrada aumentando-se a temperatura em  $10^{\circ}\text{C}$ . Conseqüentemente, diversas transformações ou efeitos relacionados à água serão favorecidos pelo aumento da temperatura da água que levam ao aumento da concentração de substâncias dissolvidas na água, mas também à diminuição da concentração de gases dissolvidos, entre eles, o oxigênio dissolvido, essencial para a sobrevivência dos organismos aeróbios (DELPHA et al., 2011). A resolução CONAMA (357/2005) determina que caso o rio não possua um enquadramento, deve-se obedecer aos padrões para corpos hídricos de Classe II. No Quadro 1 são apresentados os limites dos parâmetros físico-químicos avaliados para enquadramento nas classes das águas doce no Brasil.

**Quadro 1 - Limites dos parâmetros analisados para enquadramento nas classes das águas doce no Brasil.**

<b>Classes</b>	<b>Limites para enquadramento</b>
Especial	Nas águas de classe especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água pH = 6,0 a 9,0; Condutividade até $50 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
I	pH = 6,0 a 9,0; Condutividade = 50 a $75 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
II	pH = 6,0 a 9,0; Condutividade = 75 até $100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$

III	pH = 6,0 a 9,0; Condutividade = 100 até 150 uS.cm <sup>-1</sup>
IV	pH= 6,0 a 9,0 ; Condutividade > 150 uS.cm <sup>-1</sup>

**Fonte: Resolução nº357 do CONAMA de 17/03/2005 adaptadas por Pinto, Silva & Gomes (2008).**

O aumento das substâncias dissolvidas na água pode ser percebido quando se observa os valores de condutividade, que não diminuíram nem com a chegada das primeiras chuvas. Com exceção do ponto 8, observa-se condutividades acima de 300  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  nos pontos amostrados, e na coleta de outubro acima de 500  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  em 4 pontos amostrados. Esses valores são elevados em até cinco vezes o valor estabelecido para corpos d'água de classe II.

Carvalho, Schlittler & Tornisielo (2000) verificaram a existência de uma significativa relação entre o aumento da temperatura da água e dos sólidos suspensos com a condutividade elétrica na água, que pode ocorrer a partir de reações desencadeadas na fauna aquática frente ao aumento da temperatura.

Os valores pH tiveram aumento gradativo em todos os pontos de julho até outubro, com diferença até maiores que dois pontos na escala de pH, o representa um aumento 100 vezes na alcalinidade. No período de seca os valores ainda estavam dentro da faixa estabelecida pelo CONAMA 357/2005, mas no início do período chuvoso percebe-se que ultrapassa o valor para corpos d'água de classe II. Valores altos de pH (alcalino) de sistemas hídricos podem estar associados a proliferação de vegetais em geral, o que pode ser confirmado pela observação da eutrofização na sua maior extensão. Com o aumento da fotossíntese há consumo de gás carbônico e, portanto, diminuição do ácido carbônico da água, com conseqüente aumento do pH (VON SPERLING, 1995), Geralmente um pH muito ácido ou muito alcalino está associado à presença de despejos industriais (ESTEVES, 1988).

Um fato importante registrado é que, mesmo tendo uma chuva no dia 30 de setembro, que lavou o canal de drenagem do córrego, a coleta realizada quatro dias após, 4 de outubro, mostrou uma aumento considerável dos parâmetros físico-químicos, o que pode estar associado ao aumento de volume de lançamento de efluente doméstico. O valor da condutividade no ponto 8, bem inferior aos demais, apesar de acima do esperado para um rio de Classe II, pode ser explicado pelo fato deste ponto estar a poucos metros da sua foz no rio Cuiabá, o que causa um represamento e mistura com as águas do Rio, e com isso maior diluição dos sais dos efluentes domésticos.

Os resultados obtidos neste estudo, que ficaram referendados nos dados obtidos por meio da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats (PAR) e complementados por parâmetros físico-químicos, em pontos ao longo de todo córrego Água

Limpa, mostram a necessidade de ações de monitoramento, gestão e educação ambiental no município de Várzea Grande, de modo a reparar os danos a este corpo hídrico tão importante e que está no limite de sua resiliência.

## CONCLUSÕES

As águas do Córrego Água Limpa, em Várzea Grande-MT se encontram alteradas e impactadas pelo lançamento de efluentes sem tratamento e resíduos sólidos em seu leito e construções imobiliárias ao longo de sua APP.

As conseqüências socioambientais sofridas pela população do seu entorno nada mais são do que a negligência do poder público e da própria população em relação ao córrego.

Há necessidade de ações de monitoramento, gestão e educação ambiental no município de Várzea Grande, de modo a reparar os danos a este corpo hídrico tão importante e que está no limite de sua resiliência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, J.D. Landscapes and riverscapes: The influence of land use on stream ecosystems. **Annual Review of Ecology Evolution and Systematics**, v.35, p. 257-284, 2004.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. **Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish**. (2nd ed). EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, USA.1999. 339p.

BEAUMORD, A.C. 2000. 123p. **The ecology and ecomorphology of fish assemblages of the Paraná Paraguay River basin in Brazil**. Tese (Doutorado) - University of California, Santa Barbara. 2000.

BRASIL Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Resolução 357/2005, Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais no Brasil. Governo Federal, Brasília. Publicada no DOU nº 53, de 18 de março de 2005, Seção 1, p. 58 - 63.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.R.; MORENO, P.; GOULART, M. & PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.34, p. 91-97. 2002.

CALLISTO, M.; MORENO, P. Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental. **Anais...** IIº Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental, Erechim, Brasil, p.206-223. 2006.

CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, v. 23, n. 5, p. 618-622, 2000.

DELPHA, I.; JUNG, A. V.; BAURES, E.; CLEMENT, M.; THOMAS, O. Impactos da mudança climática na qualidade da água da superfície em relação à produção da água de beber. **Revista Interfacehs**, v.6, n.2, p.85-107, 2011.

EPA (Environmental Protection Agency). Biological criteria for the protection of aquatic life. Division of Water Quality Monitoring and Assessment, Columbus.v.I-III, 1987. 120p. (Surface Water Section)

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1998. 620p.

FERNANDEZ, O.V.Q, SANDER, C. Aplicação de um Protocolo Simplificado de Avaliação de Hábitats Aquáticos no Igarapé Caxangá, Boa Vista, RR.. In: **Anais...VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology**, Goiânia, 2006.

GARCIA, S. M. N. P. 2010. 267p. **Os planos diretores e o planejamento urbano no aglomerado Cuiabá/Várzea Grande-MT**. Dissertação-Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, USP. Saulo Paulo. 2010.

GOLDANI, J. Z.; CASSOL, R. Ocupação antrópica e socio-ambiental da microbacia do rio Vacacaí- Mirim – RS. **Geomática Santa Maria**, v. 3, n. 1 e 2, p. 43-55, 2008.

HANNAFORD, M.J; BARBOUR, M.T.; RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. **Journal North American Benthological Society**, v.16, n.4, p.853-860, 1997.

IBGE. Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População. Resultados da Amostra. IBGE, 2010 Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=510840>. Acessado em: 30 setembro 2015.

KARR, J.R. Defining and measuring river health. **Freshwater Biology**, v. 41, p.221-234, 1999.

MINATTI-FERREIRA, D. D.; BEAUMORD, A.C. Avaliação Rápida de Integridade Ambiental das Sub-Bacias do Rio Itajaí-Mirim no Município de Brusque, SC. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 5, n.2., p. 21-27, 2004.

NEVES, C. R. L. ; RODRIGUES, D. D.; PINHEIRO, M. N. M. As causas e conseqüências do impacto socioambiental no Rio Cauamé- Praia da Ponte, Curupira, Polar e Caçari. **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, p. 1-12, 2011.

PINTO, A.L.; SILVA, E.A.; GOMES, C. A. Q. **Relatório Técnico das atividades de Agosto do Projeto: Condições de uso ocupação e manejo do solo, socioeconomia e qualidade das águas superficiais da Bacia do Rio Sucuriú no Município de Três Lagoas**. Petrobrás, Usina Termoelétrica de Três Lagoas e UFMS. Três Lagoas . 2008.30p.

SILVA, O. S. 2010. 100p. **Ocupação de Áreas de Preservação Permanente da Bacia do Córrego àgua Limpa (Várzea Grande-MT)**. Dissertação - Mestrado em Geografia. Área de

Concentração: Ambiente e Desenvolvimento Regional. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá-MT. 2010.

SILVEIRA, M.P. **Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios**. Documento 36, EMBRAPA, 2004.67p.

SOUTHWOOD T.R.E. Habitat, the templet for ecological strategies? **Journal of Animal Ecology**, v. 46, p. 337-365, 1977.

VON SPERLING, M. V. Princípio do tratamento biológico de águas residuárias. In: **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 1995. 240p.