

METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL DO CORPO HÍDRICO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS

METHODOLOGY FOR EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL CONDITION OF WATER BODY WATERSHEDS URBAN

WESLEY DA SILVA BELIZÁRIO

Graduado em Geografia, Especialista em Gestão e Química do Meio Ambiente,
Mestre em Geografia, Doutorando em Geografia.

Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO
wesleybelizario@hotmail.com

Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo expor uma metodologia para análise da condição ambiental de corpos hídricos pertencentes a bacias hidrográficas urbanas. O trabalho aqui apresentado partiu da avaliação de trechos de duas bacias hidrográficas em Aparecida de Goiânia/GO, a saber, a bacia hidrográfica do córrego Almeida e a do córrego Santa Rita. Para avaliar a condição ambiental do corpo hídrico foram selecionados oito trechos e elaborado e aplicado um Protocolo de Avaliação Rápida composto por alguns parâmetros de análise como: o tipo de ocupação das margens, erosões próximas e/ou nas margens, assoreamento do leito, alterações antrópicas, cobertura vegetal no leito, odor da água, oleosidade da água, transparência da água, odor do sedimento do fundo, oleosidade do fundo, tipo de fundo, tipo de habitats do fundo, tipos de substrato, deposição de lama, alterações no canal do rio, características dos fluxos das águas, presença de mata ciliar, estabilidade das margens, extensão de mata ciliar, presença de plantas aquáticas e extensão/frequência dos rápidos. Estes parâmetros receberam pontuações 1, 3 e 5, para situações ambientais ruins, moderadas e boas, respectivamente. De modo que, quanto maior a pontuação obtida, melhor condição ambiental do trecho analisado. Os trechos foram caracterizados como de condição ambiental ótima, condição ambiental boa, condição ambiental regular e condição ambiental ruim. Nesta análise, somente dois trechos tinham condição ambiental boa, sendo considerados ambientes *preservados*, enquadrados como ecossistemas de *classe B*. Os outros seis trechos apresentaram condição ambiental regular, sendo considerados ambientes *alterados* e enquadrados como ecossistemas de *classe C*. Assim, concluímos que o corpo hídrico das bacias hidrográficas dos córregos Almeida e Santa Rita está alterado, tendo, portanto, condição ambiental regular, sendo de fundamental importância ações para dirimir esse problema. Acreditamos ter desenvolvido uma pesquisa que possa trazer à tona, de forma pragmática, os problemas ambientais relativos aos recursos hídricos existentes no município e, assim, fornecer subsídios para a construção de políticas socioambientais em Aparecida de Goiânia/GO. Da mesma forma, consideramos relevante a contribuição deste trabalho para a produção de novas pesquisas de análise ambiental em bacias hidrográficas situadas em áreas citadinas.

Palavras-Chave: Bacias Hidrográficas. Recursos Hídricos. Condição Ambiental. Corpo Hídrico.

Abstract: This research aims to present a methodology for analysis of the environmental condition of water bodies belonging to urban watersheds. The work presented here came from the evaluation of two watershed stretches in Aparecida de Goiânia/GO, to know, the watershed stream Almeida and the stream Santa Rita. To assess the environmental condition of the water body eight were selected excerpts and it was developed and implemented a Rapid Assessment Protocol composed by analysis of parameters such as the type of occupation of the banks of the water body, erosions nearby and/or the banks, silting up of the bed, anthropogenic change, vegetation cover on the bed, the smell of water, water oiliness, water transparency, the odor of the sediment (background), the oiliness of the fund, the fund type, the type of bottom habitats, types of substrate, the deposition of mud, changes in the river channel, the characteristics of the water flows, the presence of riparian vegetation, the stability of margins, riparian forest extension, presence of aquatic plants and the extent and frequency of rapids. These parameters received scores 1, 3 and 5, to bad, moderate and good environmental conditions, respectively. So that, the higher the score, the better environmental condition of the analyzed section. The excerpts were characterized as of high environmental condition, good environmental condition, regular environmental conditions and poor environmental condition. In this analysis, only two sections had good

environmental condition, being considered *preserved* environments, classified as ecosystems of *class B*. The other six sites they presented regular environmental condition, being considered *altered* environments and classified as ecosystems of *Class C*. Thus, we conclude that the water body of the river basins of the Almeida and Santa Rita streams is changed, and therefore regular environmental condition, being of fundamental importance, actions to resolve this problem. We believe have developed a survey that can bring to light, pragmatically, the problems environmental existing in urban watersheds of the municipality and thus provide subsidies for the construction of social and environmental policies in Aparecida de Goiânia/GO. Similarly, we consider relevant the contribution of this work for the production of new academic researches in watersheds situated in urban areas.

Keywords: Watersheds. Water resources. Environmental condition. Water body

1. INTRODUÇÃO

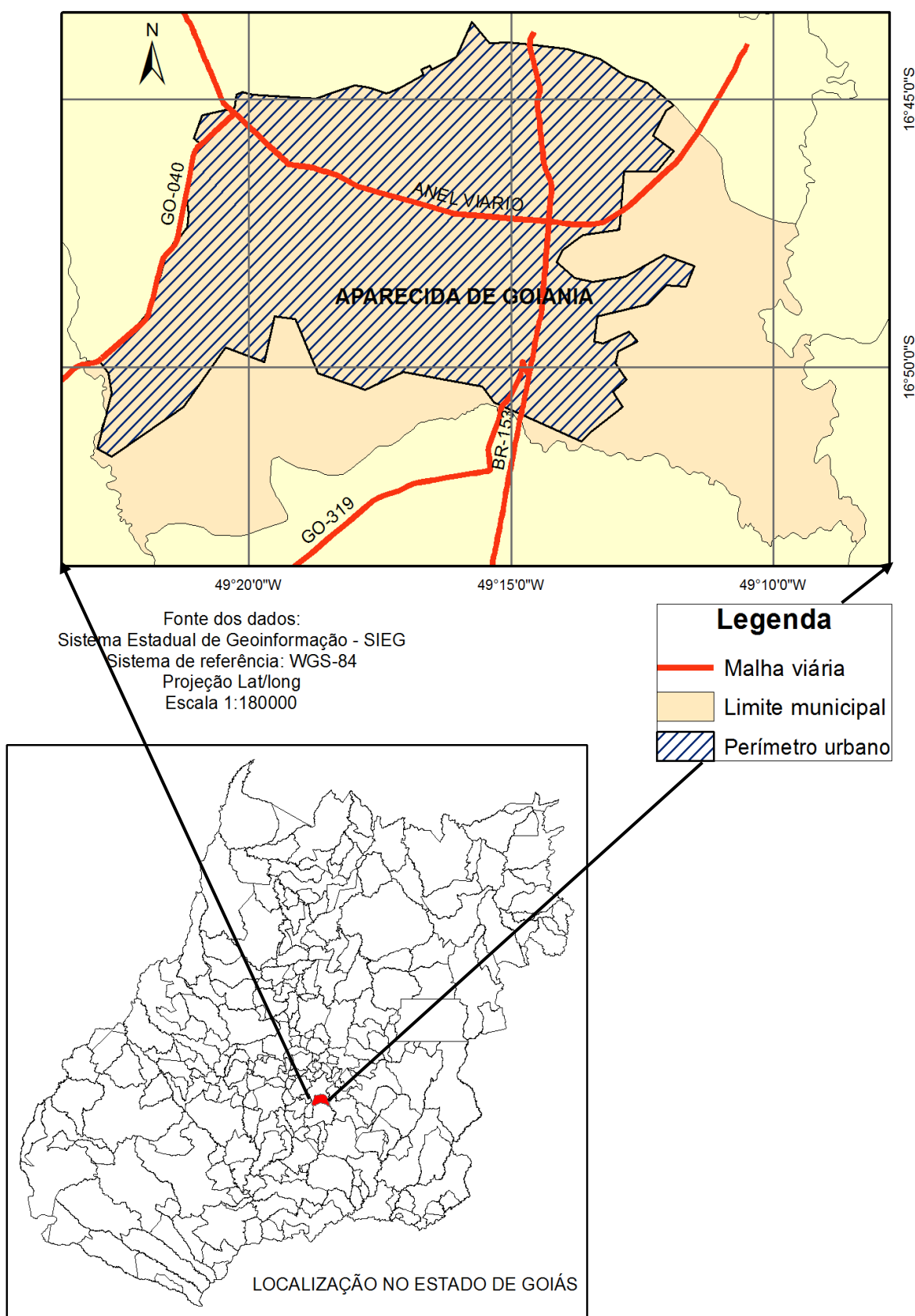
O município de Aparecida de Goiânia localiza-se ao sul da cidade de Goiânia e integra o conjunto de vinte municípios que compõem a Região Metropolitana de Goiânia. Possui área de aproximadamente 288,342 km², com 808 metros de altitude média (Figura 1), o clima é o tropical com estação seca e o bioma é o Cerrado (IBGE, 2014).

O município de Aparecida de Goiânia é um dos que mais cresce no Estado de Goiás e, conseqüentemente, na Região Metropolitana de Goiânia em termos populacionais e econômicos. O município, que possuía até 1963 uma população de 7.472 habitantes, passou a ter, em 2010, 455.657 habitantes (IBGE, 2010). De acordo com Moysés *et al* (2011) no período entre os anos de 2000 e 2010 o crescimento da população foi de 35,45% perdendo somente para o município de Abadia de Goiás que, no mesmo período, teve crescimento de 38,32%, porém, em termos de representatividade, Aparecida de Goiânia tem maior nível de integração. Atualmente, a população está estimada em 511.323 habitantes, com uma densidade demográfica de aproximadamente 1.580,27 hab/km² (IBGE, 2014).

Como se consolida de forma desarranjada, o crescimento do município coopera para o surgimento de áreas periféricas nas quais a população se instala em locais inapropriados e irregulares, provocando problemas de ordem social, econômica, estrutural e de uso e ocupação do solo, o que gera problemas ambientais (BELIZÁRIO, 2015).

O crescimento do município também foi estruturado com bases industriais fortes, porém a expansão desta atividade econômica tem contribuído para o surgimento e agravamento de diversos problemas ambientais. Algumas indústrias situam-se em áreas próximas a mananciais e Áreas de Preservação Permanente, provocando impactos decorrentes da poluição geradas a partir de seus processos produtivos (BELIZÁRIO, 2015).

Figura 1 - Mapa de localização de Aparecida de Goiânia/GO



Fonte: Elaborado por SIZA, L; BELIZÁRIO, W. (2014)

Segundo Rodrigues (2005), o território de Aparecida de Goiânia era distrito da capital do Estado de Goiás, sendo que sua consolidação se deu a partir da construção de Goiânia e de Brasília, pois a proximidade com essas duas cidades atraía pessoas de outros municípios e de outros Estados, que buscavam moradias de baixo custo e emprego. Hoje, Aparecida de Goiânia é a segunda cidade mais populosa do Estado de Goiás e vem sendo palco de grandes transformações urbano-industriais.

De acordo com Belizário (2015), a maior parte do território de Aparecida de Goiânia é formada essencialmente por área urbana, inclusive no entorno das bacias hidrográficas que integram o município. As atividades agropecuárias e de mineração são outras formas de uso do solo que provocam alterações ambientais (Figura 2).

O comércio, a indústria (sobretudo de gêneros alimentícios) e a extração mineral são as principais atividades econômicas do município (RODRIGUES, 2005). Essas atividades contribuíram com o crescimento da cidade, tornando Aparecida de Goiânia um polo econômico importante para o Estado de Goiás.

A dinâmica estruturada por esses fatores coadjuvou exponencialmente para o crescimento urbano, porém de forma incoerente no que se refere a uma urbanização voltada para uma perspectiva de cunho social (ocupações irregulares, habitações em áreas de risco), o que ocasiona problemas socioambientais. De acordo com Rodrigues (2005), em Aparecida de Goiânia:

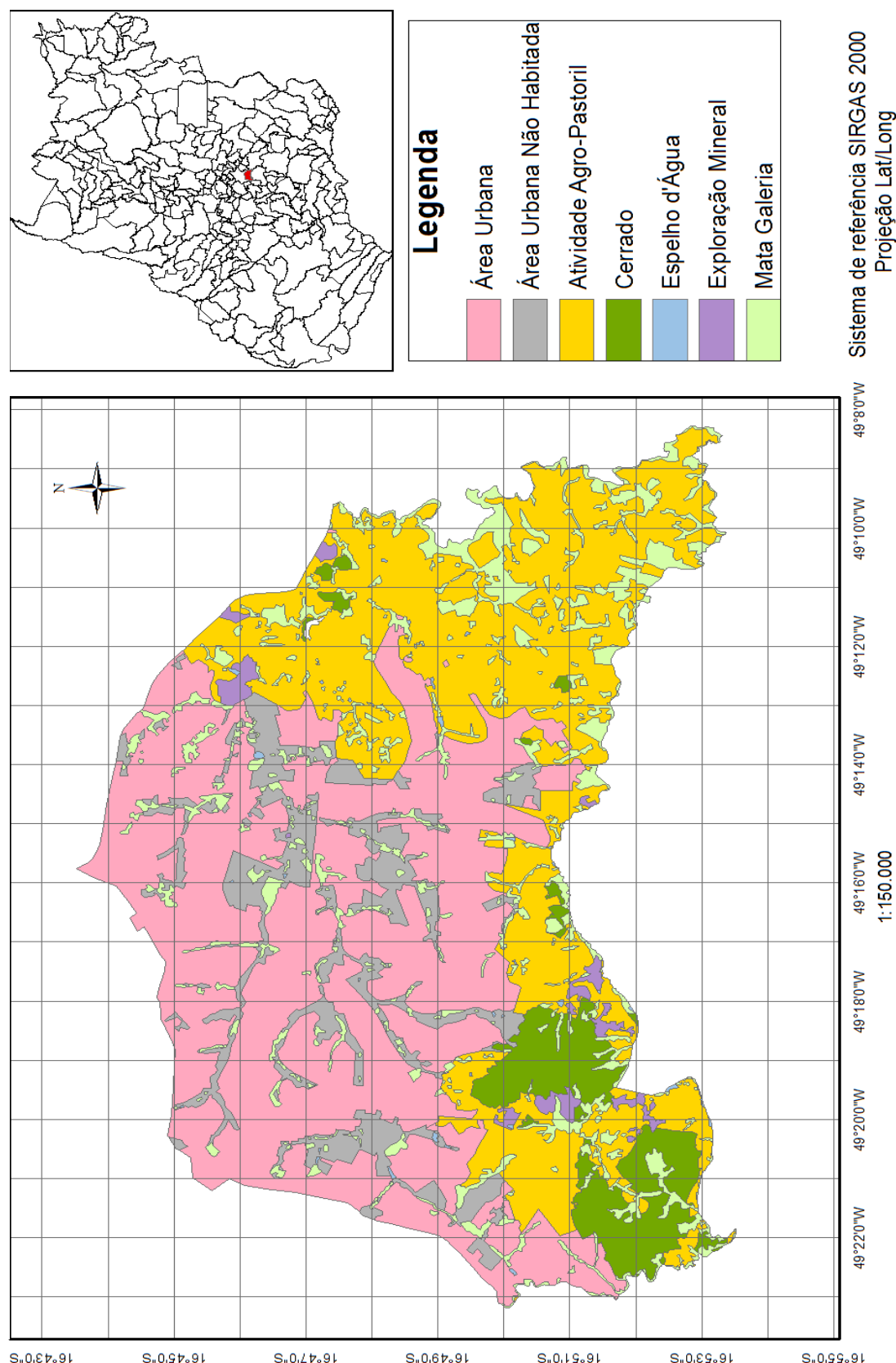
A inexistência de uma política de controle da expansão urbana territorial facilitou a proliferação de diversos loteamentos regulares e irregulares, sem a infra-estrutura necessária para o bem-estar da população, tais como: vias públicas sem manutenção, ausência de saneamento básico (água encanada e esgoto) e rede pluvial, transporte público ineficiente, iluminação pública precária, deficiência de equipamentos públicos (escolas, postos de saúde, praças, quadras esportivas, etc), entre outros (p. 15).

O município apresenta atividade econômica bem constituída e alicerçada, e alguns elementos demonstram isso como a quantidade de indústrias existentes e as que surgem regularmente (e suas altas produtividades), a proximidade com outros grandes centros econômicos, a facilidade para o escoamento da produção, a expansão urbana, entre outros fatores.

Porém, no que se refere aos elementos que proporcionem qualidade de vida à população (como geração de emprego, sistema de saúde e educação, moradia de qualidade, coleta e tratamento do esgoto, tratamento e distribuição da água, limpeza urbana, moradia,

etc) e que resolvam ou diminuam os problemas ambientais advindos do crescimento econômico (como fiscalização para o cumprimento das leis ambientais, conservação, preservação e recuperação de Áreas de Preservação Permanente, entre outros) o município está muito aquém em termos de desenvolvimento nesses aspectos (BELIZÁRIO, 2015).

Figura 2 - Mapa de uso do solo de Aparecida de Goiânia/GO



Fonte: Elaborado por SIZA, L; BELIZÁRIO, W. (2014)

A cidade cresce e a economia também, mas esse crescimento é mal planejado e desarmonioso. As políticas estabelecidas são constituídas para suprir as demandas econômicas em detrimento das demandas sociais e ambientais. Isso proporciona as condições para o surgimento de situações indesejadas do ponto de vista socioambiental como a ocupação e o uso de áreas de preservação ambiental por empresas, indústrias ou a sociedade em geral. Isso é capaz de gerar problemas ambientais como erosões, assoreamento, desmatamento, queimadas, poluição e contaminação do solo e da água, entre tantos outros, fazendo com que muitas áreas deixem de ser caracterizadas como “áreas de risco ambiental” e passem a ser caracterizadas como “áreas de passivo ambiental” (APARECIDA DE GOIÂNIA, 2012).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A análise ambiental de qualquer sistema natural, principalmente no que se refere às bacias hidrográficas, perpassa pelo estudo de inúmeros elementos. Isso acontece em função da importância socioambiental que as mesmas possuem. De acordo com Belizário (2014):

Dentro das bacias hidrográficas estão inseridas todas as variáveis possíveis, sobretudo as humanas, pois nelas há estruturada uma organização sócio-espacial e produtiva, principalmente com o uso e o aproveitamento dos recursos hídricos para o desenvolvimento social. Nesse sentido, ela se torna um ecossistema hidrologicamente integrado, com componentes e subsistemas interativos. Dentro dessa perspectiva, podemos observar que o uso da bacia se dá em vários níveis. Nesses níveis a lógica da interação social/institucional/cultural x natural/físico estão indubitavelmente imbricadas (p. 10).

Dentro de uma ótica urbana, no que se refere à bacia hidrográfica, um dos diagnósticos mais imprescindíveis refere-se aos corpos hídricos, tendo em vista que todas as alterações que acontecem neles são reflexos de como e em quais medidas os impactos ambientais se consolidam no seu entorno. Dessa forma, os rios e córregos dessas bacias hidrográficas necessitam de análises mais detalhadas em função de todos os processos que resultam em poluição, contaminação e degradação.

Nesse sentido, avaliar a condição ambiental do corpo hídrico faz-se necessário para compreender os reflexos da dinâmica urbana nesses sistemas. Para isso, foi elaborado um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) de cursos superficiais, um instrumento amplamente utilizado atualmente nos estudos ambientais.

De acordo com Minatti-Ferreira e Beaumord (2006) os Protocolos de Avaliação Rápida (PARs) destinados à análise de cursos d'água permitem a obtenção de dados a um curto prazo e com custos reduzidos para a avaliação da integridade ambiental, sendo, portanto, um passo inicial para o planejamento e implantação de programas de manutenção, preservação e recuperação de ambientes. Assim, torna-se uma ferramenta de análise para atuação dos órgãos gestores e controladores de recursos naturais e também para produção das pesquisas acadêmicas.

Para Rodrigues (2008, apud KARR e CHU, 1999) os Protocolos de Avaliação Rápida são ferramentas que contribuem para uma análise ambiental mais completa. Segundo a autora, no mundo todo, para o monitoramento dos rios, é realizado medições físico-químicas e bacteriológicas das águas, sendo estes instrumentos importantes para a determinação de padrões de potabilidade e/ou qualidade da água para os diversos usos humanos, mas que, quando analisados separadamente, são parâmetros que podem subestimar a real magnitude dos danos que estão sendo causados aos ambientes aquáticos.

De acordo com Callisto *et al* (2002) os PARs são metodologias de fácil utilização e entendimento e visam avaliar a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos contribuindo para o manejo e conservação dos mesmos.

Para a análise das bacias hidrográficas dos córregos Almeida e Santa Rita, foram escolhidos oito trechos para a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, a fim de verificar a condição ambiental das mesmas (Figura 3).

Figura 3 - Trechos analisados



O primeiro trecho localiza-se na Alameda Antônio Alves Neto, próximo a Estação de Tratamento de Esgoto de Aparecida de Goiânia, no Jardim Maria Inês, nas coordenadas 16°45'5.28"S e 49°15'38.75"O. O segundo trecho localiza-se na Avenida Brasília, no setor Vila Brasília, nas coordenadas 16°44'53.31"S e 49°15'26.71"O. O terceiro trecho localiza-se na Avenida Toledo, no setor Santos Dumont, nas coordenadas 16°45'7.00"S e 49°14'37.25"O. O quarto trecho localiza-se na Rua Miosótis no setor Jardim Palácio, nas coordenadas 16°45'27.29"S e 49°14'36.04"O. O quinto trecho localiza-se no setor Jardim dos Buritis, na Alameda dos Buritis, nas coordenadas 16°45'49.40"S e 49°13'58.30"O. O sexto trecho está situado à rua P-002 e P 003 no Residencial Santa Luzia, nas coordenadas 16°45'33.22"S e 49°13'25.97"O. O Sétimo trecho situa-se no Bairro Jardim Olímpico, na Avenida Monte Carlos, nas coordenadas 16°44'52.86"S e 49°13'5.58"O. O último trecho localiza-se na Alameda Pedro de Sá, no condomínio Chácara São Paulo, nas coordenadas 16°45'56.58"S e 49°12'56.22"O.

Estes trechos foram escolhidos devido à localização, pois são próximos a vias de grande circulação, indústrias e estabelecimentos comerciais. Também foi previamente observadas situações de degradação ambiental nesses trechos, através de trabalhos de campo e imagens de satélite, como assoreamento, erosões, desmatamento e o descarte de resíduos sólidos e líquidos.

Para verificar a condição ambiental dos corpos hídricos foram elencados 20 parâmetros de análise, adaptados com base na metodologia proposta por Callisto *et al* (2002) na qual considera-se os seguintes parâmetros: 1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água; 2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento do seu leito; 3. Alterações antrópicas; 4. Cobertura vegetal no leito; 5. Odor da água; 6. Oleosidade da água; 7. Transparência da água; 8. Odor do sedimento (fundo); 9. Oleosidade do fundo; 10. Tipo de fundo; 11. Tipo de habitats do fundo; 12. Tipos de substrato; 13. Deposição de lama; 14. Alterações no canal do rio; 15. Características dos fluxos das águas; 16. Presença de mata ciliar; 17. Estabilidade das margens; 18. Extensão de mata ciliar; 19. Presença de plantas aquáticas; 20. Extensão e frequência dos rápidos.

Cada um dos 20 parâmetros foram avaliados em 1, 3 e 5 pontos. De forma que, ao receber 1 ponto, significa que o parâmetro tem a pior situação, 3 pontos significa que a situação é mediana e 5 pontos significa uma melhor situação daquele parâmetro no trecho analisado, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Protocolo de Avaliação Rápida para corpos hídricos

Localização:				
Data do campo:			Hora do campo:	
Chuvas:			Chuvas na última Semana:	
Tipo de ambiente:			Largura:	
Temperatura da água:			Profundidade:	
Parâmetros		1 Ponto	3 Pontos	5 Pontos
1	Tipo de Ocupação das Margens do Corpo d'água	Residencial, Comercial ou Industrial.	Campo de Pastagem, Agricultura, ou pouca vegetação natural.	Vegetação Natural.
2	Erosão Próxima e/ou nas Margens do Rio e Assoreamento do seu Leito.	Acentuada	Moderada	Ausente
3	Alterações Antrópicas.	Alterações de Origem Urbana (Esgoto, Lixo, Entulho) e Industrial (Fábricas, Siderurgias, Canalização, Retilização do curso d'água).	Alterações de Origem Doméstica (Esgoto, Lixo).	Ausente.
4	Cobertura Vegetal no Leito	Ausente.	Total.	Parcial.
5	Odor da Água	Óleo/Industrial e Esgoto (Ovo Podre).	Esgoto (Ovo Podre).	Nenhum.
6	Oleosidade da Água	Abundante.	Moderada.	Ausente.
7	Transparência da Água	Opaca ou Colorida	Turva	Transparente
8	Odor do Sedimento (Fundo)	Óleo/Industrial	Esgoto (Ovo Podre)	Nenhum
9	Oleosidade do Fundo	Abundante	Moderado	Ausente
10	Tipo de Fundo	Cimento/ Canalizado	Lama/Areia	Pedras/Cascalho
11	Tipo de Habitats do Fundo	Menos de 20% dos Habitats Diversificados; Ausência de Habitats Óbvia; Substrato Rochoso Instável para Fixação dos Organismos.	21% a 50% dos Habitats Diversificados, Disponibilidade de Habitats Adequados para a Manutenção Mínima das Populações de Organismos Aquáticos	Mais de 50% com Habitats Diversificados; Pedacos de Troncos Submersos; Cascalhos ou outros Habitats Estáveis.
12	Tipos de Substrato	Fundo Pedregoso ou Lamoso.	Fundo Formado Predominantemente por Cascalho; Alguns Seixos Presentes.	Seixos Abundantes; Cascalho Comum.
13	Deposição de Lama	Mais de 75% do Fundo Coberto por Lama	Entre 25% e 75% do Fundo Coberto por Lama	Entre 0% e 25% do Fundo Coberto por Lama
14	Alterações no Canal do Rio	Margens modificadas, acima de 80% do rio modificado.	Modificação presente nas margens, 20 a 80% do rio modificado.	Canalização ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.
15	Características do Fluxo das Águas	Lamina d'água escassa e presente apenas nos remansos.	Lamina d'água entre 25% e 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato nos rápidos expostos.	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio ou menos de 25% do substrato exposto; fluxo relativamente igual em toda largura do rio.

16	Presença de Mata Ciliar	Menos de 50% da mata ciliar nativa; desflorestamento muito acentuado.	Entre 50% e 70% com vegetação ripária nativa; desflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada, menos de metade das plantas atingindo altura normal.	Acima de 70% com vegetação ripária nativa, desflorestamento não alterando o desenvolvimento da vegetação, plantas atingindo altura normal.
17	Estabilidade das Margens	Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60% e 100% das margens.	Moderadamente instável; entre 10% a 60% das margens com erosão; risco elevado de erosão.	Margens estáveis ou moderadamente estáveis; evidência de erosão mínima ou ausente; menos de 10% da margem afetada.
18	Extensão de Mata Ciliar	Largura da vegetação ripária menor que 6 metros; vegetação restrita ou ausente devido a ação antrópica.	Largura da vegetação entre 6 e 18 metros ou maior de 18 metros com influência das atividades antrópicas.	Largura da vegetação ripária maior que 18 metros, sem influência de atividades antrópicas.
19	Presença de Plantas Aquáticas	Ausência de vegetação aquática no leito do rio.	Algas filamentosas, macrófitas ou musgos em poucas pedras ou distribuídas nos rios.	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito.
20	Extensão e frequência dos rápidos	Rápidos ou corredeiras inexistentes ou rápidos ocasionais ou lamina d'água lisa ou com rápidos rasos.	Rápidos ocasionais ou menos frequentes com a largura igual a do rio, mas com o comprimento menor que o dobro da largura do rio.	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas e frequentes.

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W (2015).

Dessa forma, os trechos que receberam pontuação entre 80 e 100 pontos foram considerados como de **ótima condição ambiental** com seus ambientes totalmente **preservados** e enquadrados como ecossistemas de *classe A*. Os trechos que receberam entre 60 e 79 pontos foram considerados como de **boa condição ambiental**, **preservados** e enquadrados como ecossistemas de *classe B*.

Os trechos que receberam pontuação entre 40 e 59 pontos foram considerados como de **condição ambiental regular**, sendo assim, levemente impactados, classificados como **alterados** e enquadrados como ecossistema de *classe C*. Os trechos que receberam pontuação abaixo de 40 pontos foram considerados como ambientes de **condição ambiental ruim**. Devido aos impactos em grandes magnitudes eles se encontram com baixo nível de preservação, sendo conceituados como **degradados** e enquadrados como ecossistemas de *classe D*. Esses dados podem ser observados na Tabela 2:

Tabela 2 - Valores de referência para a condição ambiental

Pontuação	Condição ambiental	Nível de preservação	Enquadramento
80 a 100 pontos	Ótima	Totalmente Preservados	Classe A
60 a 79 pontos	Boa	Preservados	Classe B
40 a 59 pontos	Regular	Alterados	Classe C
Abaixo de 40 pontos	Ruim	Degradados	Classe D

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W (2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 1

Este trecho é caracterizado pela incidência de intensas ações antrópicas e, a partir delas, inúmeros processos degradam este ambiente com destaque para o lançamento de esgoto, a retirada da cobertura vegetal e o assoreamento.

Neste trecho do corpo hídrico foi verificado que as margens são ocupadas predominantemente por campo de pastagem e de agricultura, além de possuírem pouca vegetação natural e, devido a isso, mesmo que de forma moderada, sofrem com processos erosivos nas margens e assoreamento do leito. Foi constatado que as principais alterações antrópicas são de origem doméstica como o lançamento de esgoto, lixo e entulho.

No que se refere à água superficial, foi percebido-se a ausência total de cobertura vegetal no leito do corpo hídrico. Plantas aquáticas somente com macrófitas ou musgos distribuídos em algumas rochas. Constatou-se odor resultante do lançamento de esgoto doméstico, oleosidade moderada e aspecto turvo, em função da turbidez.

No que se refere fundo do corpo hídrico e ao substrato presente nele, verificou-se odor proveniente do acúmulo de matéria orgânica decorrente da eutrofização do corpo hídrico, porém sem significativa oleosidade. O fundo é formado, predominantemente, por lama, areia (entre 25% e 75% do fundo coberto por lama) e entulho. Nele não há habitats e substrato rochoso estável o suficiente para fixação de organismos.

O canal do corpo hídrico tem um padrão normal, sem canalizações ou dragagem, e possui lâmina d'água entre 25% e 75% do canal do rio. Porém, este trecho não apresenta corredeiras e em algumas partes, somente rápidos rasos.

Em relação à mata ciliar, verificou-se que o trecho 1 possui entre 50% e 70% de vegetação ripária nativa, havendo áreas com solo exposto. Devido a isso, as margens são moderadamente instáveis, com riscos de erosão em alguns pontos. A largura da vegetação tem em média pouco mais de 18 metros, mas com influência de atividades antrópicas significativas.

Dessa forma, conforme os parâmetros analisados, esta área, que pertence à bacia do córrego Almeida, está alterada e sua **condição ambiental é regular**. É, portanto, enquadrada como um ecossistema de *Classe C*.

Os fatores que mais colaboraram para isso foram a ausência de cobertura vegetal no leito; a ausência de habitats no fundo e de condições para a fixação de organismos; o fundo coberto por pedras (oriundas de construção), lama e areia; a ausência de plantas aquáticas no leito e a inexistência de rápidos ou corredeiras bem estruturadas.

Esses fatores estão intimamente ligados à ação antrópica, pois o descarte de resíduos sólidos (entulho, lixo doméstico, matéria orgânica), a retirada da cobertura vegetal (queimadas, desflorestamento), os resíduos líquidos (principalmente com efluentes domésticos), entre outras ações, provocam a poluição e contaminação da água e a degradação do ambiente. As erosões e o assoreamento trazem consequências como a redução da vida aquática e a diminuição da qualidade e quantidade de água (profundidade e largura do leito).

3.2. AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 2

Este trecho localiza-se em uma área destinada pelo governo do município para a preservação. A intenção era de proteger esse local através da estruturação de uma área verde urbana. A prefeitura construiu cercas, colocou placas solicitando a manutenção da limpeza do local, mas nada que ultrapassasse esses limites. Dessa forma, essa área continua sujeita aos impactos que podem ocorrer devido à ação antrópica.

Neste trecho o tipo de ocupação das margens é predominantemente residencial, apesar disso não há erosões próximas ou nas margens, somente leve assoreamento do leito. As principais alterações antrópicas são de origem doméstica (esgoto e lixo), sobretudo resíduos sólidos (plásticos).

No que se refere à água superficial, a mesma é desprovida de qualquer tipo e quantidade de cobertura vegetal e não há plantas aquáticas. Foi verificado leve odor característico do lançamento de efluentes domésticos (ovo podre), não possui oleosidade - fator positivo - e tem aspecto turvo, no que se refere à transparência.

No tocante ao fundo e ao sedimento deste, verificou-se que não possui odor (nem resultante do lançamento de esgoto doméstico nem derivado de atividade industrial). Não foi constatada oleosidade no fundo, sendo o mesmo formado por rochas e cascalho, porém instável para a fixação de organismos. Pouca quantidade de lama foi encontrada no fundo, correspondendo entre 0% e 25% de fundo coberto por lama.

Com relação ao canal do corpo hídrico, este encontra-se bem preservado, sem alterações como canalizações ou dragagens, apresentando um padrão normal. A lâmina d'água está presente entre 25% e 75% do canal, porém não possui corredeiras consistentes, somente rápidos ocasionais e rasos.

No que está relacionado à mata ciliar este trecho possui entre 50% e 60% da vegetação ripária nativa, sendo notável áreas com solo exposto. Isso faz com que as margens sejam instáveis. Assim, foi constatado que cerca de 40% das margens estão erodidas, e há riscos de erosões em outros pontos. A maior parte da vegetação tem largura entre 8 e 35 metros, sendo que, nas áreas onde há mais de 18 metros, há forte influência da ação antrópica.

Diante disso, este trecho possui **condição ambiental boa**, nível de preservação *moderada*, sendo enquadrado em um ecossistema de *classe B*.

Os principais fatores que expõem a fragilidade desse ambiente são a ausência de cobertura vegetal no leito; a forma e os tipos de habitats do fundo, os quais não são diversificados, nem apresenta condições para a fixação de organismos; a ausência de plantas aquáticas no leito do rio e a inexistência de corredeiras ou até mesmo rápidos ocasionais em sua maior parte; além do fato de ser uma área ocupada por residências, com moradores fazendo o uso da área para diversos fins, os quais contribuem negativamente para a qualidade do ambiente.

3.3. AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 3

Este trecho situa-se entre uma avenida de grande circulação e a BR-153, onde há várias indústrias. Localiza-se muito próximo ao cemitério Jardim da Paz que contamina a água com necrochorume (APARECIDA DE GOIÂNIA, 2012) e, ao redor deste trecho, há áreas de pastagem e plantações de pequenos produtores. É um ambiente que recebe efluentes domésticos e industriais, a vegetação ripária é pouco preservada, as margens estão erodidas, os resíduos sólidos - sejam residenciais ou industriais - são descartados na área e atingem diretamente o corpo hídrico. Fatores como esses causam a poluição e a contaminação da água além de degradar todo o ecossistema.

As margens neste trecho são ocupadas por indústrias e residências. Devido a essa forma de ocupação, de ambos os lados, foi verificada erosões de elevadas magnitudes. Nesse sentido, as principais alterações antrópicas na área derivam de atividades urbanas e industriais, como a concentração de lixo e entulho no corpo hídrico, além de retilização e canalização do corpo d'água (em pequeno perímetro).

No que se refere ao leito do corpo hídrico, não foi identificado nenhum tipo de cobertura vegetal nem vegetação aquática no leito do corpo hídrico. A água tem odor forte, resultante do lançamento de efluentes domésticos e industriais e oleosidade moderada. A poluição doméstica e industrial, além das erosões e do assoreamento faz com que a água tenha aspecto turvo.

Com relação ao sedimento do fundo do corpo hídrico, o cheiro é, predominantemente, resultante de efluente doméstico (ovo podre), tem oleosidade moderada, é formado basicamente por lama e areia (entre 25% e 75% do fundo é coberto por lama.), não possui habitats diversificados, nem substrato rochoso que propiciem a fixação de organismos, sendo que os substratos existentes são, em sua maior parte, lamosos.

Este trecho não apresenta alterações significativas em seu canal, possui um padrão normal. Apesar de uma pequena parte retificada e canalizada (ponte), este não é suficiente para alterar o canal por inteiro. Possui lâmina d'água entre 25% e 75% do canal, tem rápidos ocasionais ou menos frequentes com a largura igual a do rio, mas com o comprimento menor que o dobro da largura do rio.

Neste trecho, a mata ciliar está alterada significativamente. Foi verificado que há em torno de 50% a 70% de vegetação nativa, há áreas de desflorestamento óbvio e trechos com solo exposto. Devido a essa característica as margens são instáveis, parte delas já erodidas e outras com sérios riscos de erosão. A mata ciliar tem pouca metragem, sendo significativamente influenciada por atividades antrópicas.

O principal fator que contribui para que este trecho tenha alterações ambientais significativas é o tipo de ocupação das margens. Nessa área há a ocupação das proximidades das margens por indústrias (com lançamento de efluentes), por residências e pelo cemitério (que contamina o lençol subterrâneo e a água superficial com necrochorume), conforme citado anteriormente.

Outros elementos favorecem a degradação deste ambiente como as erosões e o assoreamento; a ausência de cobertura vegetal no leito; a instabilidade dos tipos habitats do fundo para a fixação de organismos; o fundo predominantemente lamoso; a instabilidade das margens (a maior parte já erodida); a extensão da mata ciliar, em alguns pontos com menos de

18 metros, em outros há mais de 18 metros, porém com acentuado estado de degradação; e a ausência de vegetação aquática no leito, sobretudo em função da poluição e contaminação da água.

Diante desta análise, concluiu-se que este trecho tem **condição ambiental regular**, porém com muitos impactos pontuais. É uma área bastante *alterada* do ponto de vista das ações antrópicas, sendo enquadrado como um ecossistema de *Classe C*.

3.4 AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 4

Este trecho pertence à bacia do córrego Almeida e tem em suas proximidades residências, pastagem e plantações de pequena escala. A vegetação está em boa parte degradada e os moradores lançam efluentes domésticos e resíduos sólidos na área. Estes são fatores que contribuem para a erosão e o assoreamento, e poluição e contaminação da água.

No que se refere ao tipo de ocupação das margens, foi verificado a presença de pastagem e agricultura em quantidades significativas, restando, assim, pouca vegetação natural. Dessa forma, as erosões próxima e/ou nas margens, assim como o assoreamento do seu leito, são moderadas, sendo as principais alterações antrópicas as de origem doméstica (esgoto, lixo).

Não há cobertura vegetal no leito, porém, existem macrófitas e musgos em poucas pedras e distribuídas. O odor da água é resultante do lançamento de efluentes domésticos, porém não possui oleosidade e a transparência é pouca, tendo a água aspecto turvo.

O sedimento neste trecho tem odor característico do lançamento de esgoto, mas não possui oleosidade. É composto, principalmente, por lama (entre 25% e 75% do fundo) e areia e não possui habitats diversificados, nem substrato rochoso estável o suficiente para a fixação de organismos.

O canal do corpo hídrico tem poucas alterações, apresentando padrão normal, sem canalizações ou dragagem. Foi verificado rápidos ocasionais com a largura igual a do trecho, mas com o comprimento menor que o dobro da largura. Possui lâmina d'água entre 25% e 75% do canal e a maior parte do substrato nos rápidos expostos.

A mata ciliar tem entre 50% e 70% de vegetação ripária nativa, mas há desflorestamento óbvio, trechos com solo exposto ou vegetação eliminada e menos de metade das plantas atingindo altura normal. Devido a esses fatores as margens são moderadamente instáveis, possuindo entre 10% a 60% das margens com erosão e risco elevado de erosão em

outras partes. A vegetação ciliar tem largura entre 6 e 18 metros com forte influência de atividades antrópicas.

Os principais fatores que cooperam para a degradação deste ambiente são a ausência de cobertura vegetal no leito; o tipo de habitats do fundo, que são instáveis para a fixação de organismos; o tipo de substrato do fundo, predominantemente composto por lama; as erosões e o assoreamento do leito; as margens relativamente instáveis e a mata ciliar, consideravelmente alterada por atividades antrópicas.

De acordo com a análise feita, este trecho possui uma **condição ambiental regular**. Passa por alterações que contribuem com a perda de sua qualidade ambiental, sendo enquadrado como um ecossistema de *classe C*.

3.5 AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 5

Este trecho pertence à bacia do córrego Almeida. É uma área próxima a residências e chácaras em quase toda a sua extensão. Recebe efluentes domésticos constantemente e obras para a retificação do trecho com o objetivo de construir uma ponte pra ligar a parte Norte com a parte Sul do córrego e, com isso, a degradação da vegetação ciliar é acentuada.

O tipo de ocupação das margens é predominantemente residencial, havendo também comércio e indústria. Possui erosão próxima e nas margens de forma acentuada, além do assoreamento do seu leito. As principais alterações antrópicas são de origem urbana (esgoto, lixo, entulho) e industrial (fábricas, canalização, retificação do curso d'água).

A cobertura vegetal no leito é ausente, porém há pontualmente presença de algas filamentosas, macrófitas e musgos em poucas pedras ou distribuídas. A água tem odor característico do processo de lançamento de esgoto doméstico, não possui oleosidade (fator positivo), mas, devido às erosões, assoreamento e poluição, possui pouca transparência.

O sedimento do fundo tem odor, da mesma forma que a água, resultante da poluição por esgoto doméstico, não há oleosidade no fundo. Este é formado basicamente por lama e areia (entre 25% e 75% do fundo coberto por lama), possui menos de 20% dos habitats diversificados, com ausência de habitats óbvia e pouco do substrato rochoso é instável para fixação dos organismos.

O canal do corpo hídrico tem significativas alterações. 20 a 80% do canal têm margens alteradas. No que se refere ao fluxo das águas, este é caracterizado por ter lâmina d'água entre 25% e 75% do canal, e a maior parte do substrato nos rápidos expostos. No que

tange à existência de rápidos, foi constatado que este são ocasionais ou menos frequentes com a largura igual a do rio, mas com o comprimento menor que o dobro da largura do rio.

Neste trecho, há menos de 50% da mata ciliar nativa, trechos com solo exposto e desflorestamento muito acentuado. As margens são instáveis, frequentes áreas descobertas nas curvas e erosão óbvia entre 60% e 100% das margens. Nas áreas onde há mata ciliar, esta tem largura entre 6 e 18 metros ou onde tem mais de 18 metros há forte influência das atividades antrópicas.

Os principais fatores que levam à degradação deste trecho são o tipo de ocupação das margens - predominantemente por residências - elemento que contribui para a poluição e contaminação da água e outras alterações ambientais, principalmente pelo lançamento de efluentes líquidos e de resíduos sólidos; as erosões e o assoreamento, que estão relacionados com a retirada da cobertura vegetal e com o tipo de ocupação; a retificação de parte do corpo hídrico e a ausência de cobertura vegetal no leito.

Dessa maneira, contribui também para esse processo a instabilidade para a fixação de organismos; a ausência de habitats; o fundo coberto por lama; o desflorestamento muito acentuado e a consequente instabilidade das margens (que aumenta os riscos de erosão e assoreamento); a mata ciliar alterada por atividades antrópicas (em alguns pontos inexistentes); entre outros fatores.

Diante disso, este trecho apresenta uma **condição ambiental regular** com nível de preservação baixo (*alterado*) enquadrado como um ecossistema de *classe C*.

3.6. AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 6

Este trecho pertence à bacia do córrego Santa Rita. A vegetação está em elevado estado de degradação, sendo ausente a mata ciliar de uma das margens em quase toda a extensão. É um local de fácil acesso à população, sendo, assim é comum encontrar entulho, lixo, restos de alimentos, entre outros elementos decorrentes de atividades humanas nas margens e no leito do córrego.

Neste trecho o tipo de ocupação é predominantemente residencial, porém há, em pequena escala, comércio e indústrias. Dessa maneira, as alterações antrópicas mais veemente são de origem doméstica (esgoto, lixo). Devido a essa forma de ocupação, são frequentes erosões nas margens e próximas às margens, e isso provoca assoreamento intenso no leito. Não há cobertura vegetal no leito, mas, em pequenas quantidades, foram encontradas macrófitas e musgos em poucas pedras e distribuídas.

No que se refere à água neste trecho, o odor é característico do lançamento de esgoto doméstico (ovo podre), não há oleosidade e tem pouca transparência (aspecto turvo). Já o sedimento do fundo, que é formado principalmente por lama e areia (entre 25% e 75% do fundo coberto por lama), tem odor resultante do lançamento de esgoto doméstico e não possui oleosidade. Dessa forma, o fundo do corpo hídrico tem pouca disponibilidade de habitats adequados para a manutenção mínima das populações de organismos aquáticos.

O Canal do corpo hídrico é pouco alterado, não possui canalização ou dragagem, portanto tem um padrão normal. O fluxo das águas tem lâmina d'água que abrange entre 25% e 75% do canal do rio, e a maior parte do substrato nos rápidos expostos.

Este trecho possui entre 50% e 70% de vegetação ripária nativa, há desflorestamento óbvio e trechos com solo exposto ou vegetação eliminada. Menos de metade das plantas atingem altura normal. Nesse aspecto, as margens são moderadamente instáveis, entre 10% a 60% das margens estão erodidas e, em outras áreas, há risco elevado de erosão. No que se refere a extensão da mata ciliar a largura da vegetação tem entre 6 e 18 metros, e nas áreas onde há mais de 18 metros a influência das atividades antrópicas é intensa.

O tipo de ocupação do entorno, principalmente com residências; as erosões, mesmo que moderadas, das margens; o lançamento de resíduos sólidos (lixo, entulho, material orgânico) e líquidos (esgoto); a ausência de cobertura vegetal no leito; o fundo com boa parcela coberto por lama; a degradação da mata ciliar e a retirada dela em alguns trechos; a instabilidade das margens e o assoreamento são os fatores que mais concorrem para a degradação no local. Diante disso, este trecho possui uma **condição ambiental regular**, com alterações significativas, sendo considerado um ecossistema de *classe C*.

3.7. AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 7

Este trecho também pertence à bacia do córrego Santa Rita. Localiza-se em uma área de construção recente de condomínios horizontais, ou seja, tem nas proximidades de suas margens atuação imponente de construtoras.

Em outros locais deste trecho há residências próximas às margens e ocupações irregulares na Área de Preservação Permanente, sendo a maioria de péssima estrutura. Da mesma forma, há empresas pequenas (serralheria, borracharia, de materiais recicláveis) e grandes empresas (colchões), que juntamente com a população do entorno lançam seus resíduos líquidos e sólidos no corpo hídrico. A mata ciliar existe, porém em alguns pontos ela foi reduzida e em outros locais foi retirada, contribuindo para o assoreamento do leito e a

erosão das margens (apesar de estes e outros impactos estarem em menores proporções neste trecho).

O tipo de ocupação predominante nas margens deste trecho é o residencial, com forte presença de comércio e indústrias. As alterações antrópicas mais comuns são as de origem urbana (esgoto, lixo, entulho) e industrial (efluentes, resíduos sólidos, reutilização). Em virtude da ocupação, as margens são atingidas, mesmo que moderadamente, com erosões e o leito com processos significativos de assoreamento. Dessa forma não existem condições para a presença de cobertura vegetal no leito. O que foi constatado é a presença de musgos em poucas pedras ou distribuídos no trecho.

As características da água são derivadas das atividades residenciais, principalmente. O odor é resultante da poluição por efluente doméstico e a sua pouca transparência também, além é claro do resultado dos processos erosivos e de assoreamento, porém não há oleosidade na água.

O sedimento do fundo, da mesma forma que a água, possui odor de esgoto doméstico, porém também não foi constatado oleosidade. Neste trecho o fundo é formado por pedras e cascalho (fundo formado predominantemente por cascalho), porém, ainda assim, possui somente entre 21% e 50% dos habitats adequados para a manutenção mínima das populações de organismos aquáticos. No que se refere à deposição de lama, o fundo é coberto por cerca de 40% de lama.

No que tange ao canal do rio poucas são as alterações. Há canalização ou dragagem mínima, o trecho apresenta padrão normal. Tem lâmina d'água entre 25% e 75% do canal, e a maior parte do substrato nos rápidos expostos. Possui rápidos ocasionais ou menos frequentes com a largura igual a do rio, mas com o comprimento menor que o dobro da largura do rio.

No que se refere a mata ciliar, este trecho apresenta entre 50% e 70% de vegetação ripária nativa. Há desflorestamento óbvio e pequenas áreas com solo exposto. As margens são moderadamente estáveis, há evidências de erosão mínima ou ausente. A largura da vegetação situa-se entre 6 e 18 metros e nas áreas com mais de 18 metros há forte influência das atividades antrópicas.

Este trecho encontra-se com a **condição ambiental boa**. Apesar dos fatores que contribuem para a degradação e que precisam ser dirimidos para a manutenção e melhoria da qualidade ambiental, é um ambiente *preservado*, sendo enquadrado como um ecossistema de *classe B*.

Os fatores mais preponderantes na degradação deste trecho são a proximidade de residências e indústrias ao córrego e as consequências disso que são o descarte e o lançamento de resíduos sólidos e líquidos e a ausência de cobertura vegetal em alguns pontos.

3.8. AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL NO TRECHO 8

Este trecho é onde há o encontro da bacia do córrego Almeida com a bacia do córrego Santa Rita. Alguns impactos como na vegetação do entorno (onde em alguns pontos ela se torna escassa e em alguns pontos é inexistente), erosões e assoreamento são comuns neste trecho. Resíduos sólidos e líquidos resultantes da produção industrial de concreteiras e mineradoras são descartados nas margens e no leito do corpo hídrico poluindo e contaminando a água.

A ocupação das margens se dá diretamente por esses estabelecimentos industriais conjuntamente com chácaras e habitações em ocupações irregulares que utilizam a água para vários fins como a recreação, o consumo e a diluição de efluentes domésticos. Diante disso, foi constatado que as principais alterações antrópicas são oriundas da dinâmica urbana e das atividades industriais. Essas formas de ocupação são responsáveis pela maior parte dos problemas de erosão nas margens e de assoreamento do leito do corpo hídrico.

Não há nenhum tipo de cobertura vegetal no leito, da mesma forma, não foi encontrado nenhum tipo de vegetação aquática no trecho em destaque.

A água possui odor resultante de atividades domésticas, principalmente do lançamento de esgoto. A oleosidade da água superficial foi moderada, sendo esta resultante das atividades industriais na área. A transparência da água é muito baixa, podendo ser considerada opaca, esta característica deriva das atividades industriais, residenciais, dos processos erosivos e de assoreamento do leito.

Assim como a água, o sedimento do fundo tem odor característico de ambientes poluídos com esgoto doméstico (ovo podre), tem oleosidade moderada, é composto, basicamente, por lama (entre 25% e 75% do fundo coberto por lama), areia e algumas rochas. Possui menos de 20% dos habitats diversificados e pouco do substrato rochoso é instável para fixação dos organismos.

As alterações no canal do córrego são mínimas, tendo este um padrão normal. O fluxo das águas é moderado. A lâmina d'água está entre 25% e 75% do canal. Neste trecho, há rápidos ocasionais ou menos frequentes com a largura igual a do rio, mas com o comprimento menor que o dobro da largura do rio.

Com relação a mata ciliar, este trecho tem entre 50% e 70% de vegetação ripária nativa, porém há desflorestamento óbvio e trechos com solo exposto. Devido a isso as margens são moderadamente instáveis, tem entre 10% a 60% das margens erodidas e riscos elevados de erosão em outras áreas. A largura da vegetação compreende-se entre 6 e 18 metros e, onde há mais de 18 metros, a vegetação sofre forte influência das atividades antrópicas.

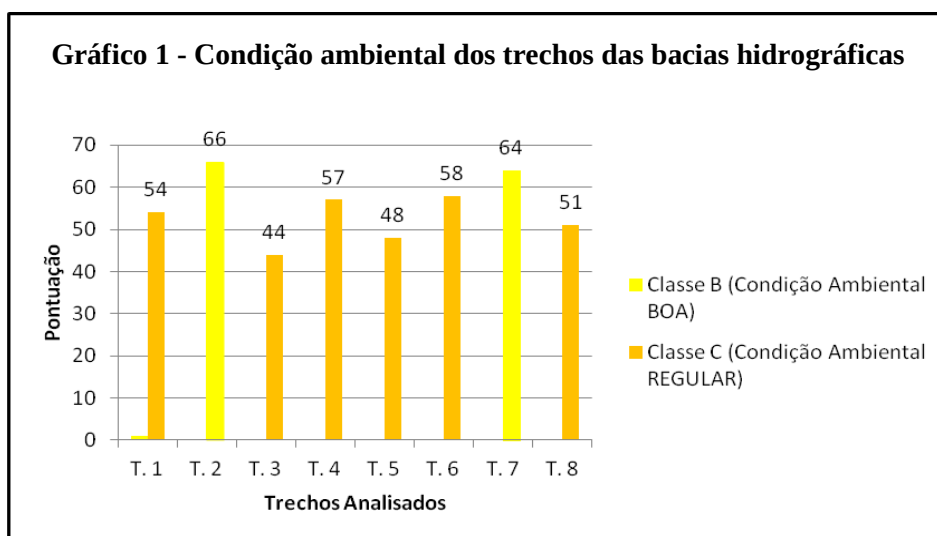
Os principais fatores que intensificam a degradação ambiental neste trecho são o tipo de ocupação das margens, sobretudo com indústrias, e as alterações que essas provocam com os resíduos sólidos e líquidos (poluição e contaminação da água, ocasionando mudanças nos padrões de qualidade da água, resultando em colorações acinzentadas e escuras); a ausência de cobertura vegetal no leito; o tipo de fundo, em sua maior parte coberto por areia e lama resultante do processo de assoreamento que, juntamente com a contaminação da água, contribui para o desaparecimento de habitats propícios para a existência de organismos aquáticos; a retirada da cobertura vegetal, culminando em processos de assoreamento e erosão (tornando as margens mais instáveis); e a ausência de plantas aquáticas no leito.

Dessa forma, este trecho encontra-se com a **condição ambiental regular**, tendo nível de preservação *alterado*, enquadrado, portanto, como um ecossistema de *classe C*.

3.9. SINTETIZANDO INFORMAÇÕES

De todos os 8 trechos analisados, somente dois tem condição ambiental boa, os outros 6 possuem condição ambiental regular (Gráfico 1). Essa condição ambiental regular evidencia que a forma como se dá o uso e a ocupação desses espaços tem provocado inúmeras alterações que, conseqüentemente, provocam a diminuição da qualidade ambiental desses ecossistemas.

As alterações nos trechos classificados como *Classe C* são resultantes de ações antrópicas diretas sobre esses ambientes, evidenciado por três fenômenos: lançamento de resíduos líquidos (efluentes domésticos e industriais), o descarte de resíduos sólidos residenciais e/ou industriais (lixo orgânico, entulho, plásticos, papéis, alumínio, ferro, PVC, madeira, bateria de celular, pilhas, entre outros) e a retirada da cobertura vegetal, seja com o desmatamento do entorno ou a retirada direta da mata ciliar.



Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W (2015).

Processos erosivos e assoreamento do leito, na maioria dos trechos, foram encontrados em níveis significativos. No que se refere aos tipos de alterações antrópicas, a maior parte deriva de domicílios e indústrias que em suas atividades descartam resíduos no corpo hídrico.

No tocante à cor da água, a maior parte tem a água turva; no aspecto da oleosidade da água, esta foi encontrada em níveis moderados em alguns trechos e em outros não houve a constatação de oleosidade; na maioria dos trechos foi constatado odor no sedimento e o odor da água, caracterizados por receber efluentes domésticos. Isso fez com que a água adquirisse odor característico de um sistema poluído e contaminado.

No que se refere ao tipo de fundo, na maioria dos trechos foi verificado quantidades significativas de lama e areia, sobretudo em função do processo de assoreamento; no aspecto do fluxo das águas foi constatado que há lâminas d'água entre 25 e 75% na maioria dos canais; no aspecto da presença e da extensão da mata ciliar, a maioria dos trechos apresenta a vegetação degradada (alguns pontos com solo completamente exposto).

No que tange aos rápidos ou corredeiras, foi encontrado em alguns trechos somente corredeiras/rápidos ocasionais. Isso acontece em virtude do desmatamento, das erosões e do assoreamento, que contribui para a diminuição da quantidade de água e alteração do regime fluvial.

Os dados da análise da condição ambiental dos oito trechos estão expressos na Tabela 3, que segue:

Tabela 3 - Pontuação dos trechos em relação aos parâmetros de qualidade ambiental

Parâmetro	T. 1	T. 2	T. 3	T. 4	T. 5	T. 6	T. 7	T. 8
1. Tipo de Ocupação das Margens do Corpo d'água	3	1	1	3	1	1	1	1
2. Erosão Próxima e/ou nas Margens do Rio e Assoreamento do seu Leito	3	5	1	3	1	3	3	3
3. Alterações Antrópicas	3	3	1	3	1	3	1	1
4. Cobertura Vegetal no Leito	1	1	1	1	1	1	1	1
5. Odor da Água	3	3	1	3	3	3	3	3
6. Oleosidade da Água	3	5	3	5	5	5	5	3
7. Transparência da Água	3	3	3	3	3	3	3	1
8. Odor do Sedimento (Fundo)	3	5	3	3	3	3	3	3
9. Oleosidade do Fundo	5	5	3	5	5	5	5	3
10. Tipo de Fundo	3	5	3	3	3	3	5	3
11. Tipo de Fundo	1	1	1	1	1	1	3	1
12. Tipos de Substrato	1	3	1	3	1	1	3	1
13. Deposição de Lama	3	5	3	3	3	3	3	3
14. Alterações no Canal do Rio	5	5	5	5	3	5	5	5
15. Características do Fluxo das Águas	3	3	3	3	3	3	3	3
16. Presença de Mata Ciliar	3	3	3	3	1	3	3	3
17. Estabilidade das Margens	3	5	1	3	1	3	5	3
18. Extensão de Mata Ciliar	3	3	3	3	3	3	3	3
19. Presença de Plantas Aquáticas	1	1	1	3	3	3	3	1
20. Extensão e Frequência dos Rápidos	1	1	3	3	3	3	3	3
Pontuação total	54	66	44	57	48	58	64	48
Condição Ambiental	R	B	R	R	R	R	B	R
Nível de Preservação	A	P	A	A	A	A	P	A
Classe	C	B	C	C	C	C	B	C

Legenda	R	Regular	A	Alterado
	B	Boa	P	Preservado

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W (2015).

Os parâmetros 1, 3, 4, 11 e 12, foram os que mais contribuíram para uma avaliação negativa na maioria nos trechos analisados, pois boa parte dos trechos tem suas margens ou proximidades das margens ocupadas por residências e/ou indústrias, recebendo os resíduos sólidos e líquidos. Da mesma forma, a ausência de cobertura vegetal e a quase impossibilidade de fixação de organismos na maioria deles em função do tipo de fundo e tipo de substrato presente no fundo, basicamente formado lama, caracterizaram também negativamente os ambientes analisados.

Os parâmetros 6, 9 e 14 foram os mais bem pontuados em alguns trechos, evidenciando aspectos positivos. A maioria dos trechos não possui oleosidade na água nem no fundo, nem foi constatado alterações no canal da maior parte deles, nem de canalização e nem de dragagem.

Diante dessas informações, podemos considerar que as bacias hidrográficas dos córregos Almeida e Santa Rita carecem de olhar especial. Esses ambientes necessitam de um olhar diferenciado, pois os mesmos estão significativamente alterados sendo palcos de impactos relativamente elevados que, se não dirimidos, podem diminuir a condição ambiental desses espaços, levando-os de ambientes *alterados* para ambientes *degradados*, iminentemente.

A necessidade, portanto, deve ser de mudar o quadro desses ambientes de uma condição ambiental *regular* para uma *ótima* condição ambiental, tornando-os ecossistemas totalmente *preservados*. Necessita-se, portanto, de atenção especial no que se refere às políticas de gestão socioambiental e educacional como fatores importantes para contribuir com a melhoria da condição ambiental de ecossistemas como esses no município.

4. COSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fazer a análise da condição ambiental do corpo hídrico constatou-se que as principais situações adversas para os ambientes são resultantes das erosões, fruto do desmatamento; do tipo de ocupação das margens, principalmente por residências e indústrias; da inexistência de cobertura vegetal no leito; da ausência de habitats para os organismos; da instabilidade para a fixação de organismos; da degradação no fundo do corpo hídrico, em boa parte coberto por lama, sobretudo por causa do assoreamento; da alteração no fluxo das águas; da ausência de mata ciliar e, quando existente, pela extensão inapropriada; da instabilidade das margens, sempre com grandes riscos de deslizamentos e erosões; da ausência de plantas aquáticas e da ausência de rápidos e/ou corredeiras, em função de impactos à montante.

Diante do que foi exposto, verificou-se que a condição ambiental das bacias hidrográficas dos córregos Almeida e Santa Rita está comprometida, sendo necessárias algumas ações como:

- (1) Recuperação e conservação da vegetação ciliar;
- (2) Recuperação e conservação das áreas desmatadas;
- (3) Elaboração de um plano de controle de erosões;
- (4) Plano para a recuperação do canal das bacias hidrográficas, principalmente para a retirada dos resíduos sólidos.
- (5) Elaboração de ações efetivas de controle, fiscalização e cobrança das leis ambientais, principalmente sobre as indústrias.

Há, portanto, uma necessidade emergente de se efetuar novos estudos ambientais nas demais bacias hidrográficas do município e correlacioná-los com novos estudos em bacias hidrográficas das cidades adjacentes, a fim de encontrar soluções para os problemas ambientais a nível regional.

Novas análises ambientais de bacias hidrográficas urbanas como as desta pesquisa, juntamente com análises econômicas e sociais, podem, efetivamente, contribuir e dar os caminhos para garantir a geração de bem estar social e resolução de conflitos ambientais, pois os problemas ambientais e os socioespaciais caminham juntos na estruturação da dinâmica da produção do espaço urbano.

Diante disso, torna-se necessário a construção de novas (e reestruturação das já existentes) Políticas Públicas no município de Aparecida de Goiânia, entrelaçando elementos políticos, sociais e ambientais, na tentativa de construir uma nova realidade com menos disparidades socioespaciais e ambientais, a fim de estruturar novos caminhos para o encontro da justiça social com vistas à sustentabilidade urbana.

5. REFERÊNCIAS

APARECIDA DE GOIÂNIA. **Carta de risco de Aparecida de Goiânia**: relatório final. Goiânia: Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia, 2012.

BELIZÁRIO, W. S. Geossistemas e climatologia geográfica: estudos integrados do clima em bacias hidrográficas. **Revista Sapiência**, Iporá, v. 3, n. 2, p. 02 - 21, 2014.

BELIZÁRIO, W. S. **Análise Geoquímica e ambiental das bacias hidrográficas dos córregos Almeida e Santa Rita em Aparecida de Goiânia/GO**. 2015. 217f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás (IESA/UFG), Goiânia, Goiás.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. L.; 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**, São Paulo, v. 14, n.1, p. 91-98, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico - 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico - 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

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 Ambiente (UNIVILLE)**, Joinville, v. 5, n.2, p. 21-28, 2004.

MOYSÉS, A; CUNHA, D. F; BORGES, E. M. O Estado de Goiás e a Região Metropolitana de Goiânia no censo 2010. **Boletim Observatório das Metrôpoles (IPPUR/UFRJ)**, p. 1 - 27, 2011.

RODRIGUES, A. P. (coord.) **Caracterização do meio físico, dos recursos minerais e hídricos do município de Aparecida de Goiânia/GO**. Goiânia: Superintendência de Geologia e Mineração, 2005.

RODRIGUES, A. S. L. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres**. 2008. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) - Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto/MG.

RODRIGUES, A. M. **Moradia nas cidades brasileiras**. São Paulo: Contexto, 1988.