

Avaliação de Impactos Antropogênicos em córregos na zona urbana da Amazônia Ocidental: Humaitá, Amazonas, Brasil

Marcelo Pebles Gomes Pinto ¹, Benone Otávio Souza de Oliveira^{2*}, Keith Soares Valente³

¹Mestre em Ciências Ambientais, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.

²Doutorando em Ciências Ambientais, Professor do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.

(*Autor correspondente benone@ufam.edu.br)

³Doutoranda em Ciências Ambientais, Professora do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Histórico do Artigo: Submetido em: 19/11/2019 – Revisado em: 20/04/2020 – Aceito em: 13/05/2020

RESUMO

O crescimento exponencial da população, urbanização descontrolada, a expansão de processos produtivos e das atividades econômicas e a ocupação de variados nichos ecológicos tem proporcionado impactos negativos a saúde das populações e ao meio ambiente. Neste contexto, os recursos hídricos tornam-se susceptíveis para ocorrência de impactos antropogênicos. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes trechos de três córregos localizados na zona urbana do município de Humaitá-AM, através do protocolo de avaliação rápida. Para avaliar os possíveis impactos ocasionados nos três córregos na área urbana do referido município, foi realizada a identificação (listagem e imagens *in loco*) das variáveis e dos seus possíveis impactos e quantificação. Os resultados do PAR confirmaram que o córrego C3 apresentou melhor condição ambiental. Por outro lado, os córregos C1 e C2 têm sofrido fortes impactos antropogênicos, decorrentes do tipo de ocupação do solo, como a presença de residências ou construção de obra pública em suas margens, lançamento in natura de efluentes domésticos, disposição inadequada de resíduos sólidos, supressão da mata ciliar e outros. Nesta perspectiva, faz-se necessário, a ampliação de estudos na região, visando à sensibilização da população e dos órgãos competentes quanto à questão ambiental.

Palavras-Chaves: Impacto Ambiental, Protocolo de Avaliação Rápida, Recursos Hídricos.

Evaluation of impacts anthropogenic on streams in the zone urban of western Amazon: Humaitá, Amazonas, Brazil

ABSTRACT

The growth exponential of the population, urbanization uncontrolled, the expansion of processes productive and from activities economic and the occupation of various niches ecological have provided impacts negative the healths of population and for the environment. In this context, water resources are susceptible to anthropogenic impacts. Thus, the present study objectified to evaluate different sections of three streams located in the urban area of Humaitá-AM, through the rapid evaluation protocol. To evaluate the possible impacts caused by the three streams in the urban area of referred municipality, it was made the identified (listing and images *in loco*) for variables and their possible impacts and quantification. The PAR results confirmed that stream C3 presented better environmental condition. On the other hand, streams C1 and C2 have suffered strong impacts anthropogenic, resulting from the type of land occupation, such as the presence of residences or construction of public works on its banks, discharge in natura of domestic effluents, disposal improper of waste solid, suppression of riparian forest and others. In this perspective, it is necessary to expand studies in the region, aiming at sensitizing the population and the competent bodies regarding the environmental issue.

Keywords: Environmental Impact, Rapid Evaluation Protocol, Water resources.

1. Introdução

O crescimento exponencial da população, urbanização descontrolada, a expansão de processos produtivos e das atividades econômicas e a ocupação de variados nichos ecológicos tem proporcionado impactos negativos para a saúde das populações e para o meio ambiente (Firmino, Malafaia e Rodrigues, 2011; Soares et al., 2016; Guimarães, Rodrigues e Malafaia, 2017; Lemke, Vilharva e Suarez, 2018).

Neste viés, os recursos hídricos é um dos recursos naturais mais susceptíveis para ocorrência de impactos decorrentes do lançamento de efluentes domésticos, disposição inadequada de resíduos sólidos, carreamento de contaminantes pela água de chuva e pelas modificações do solo, podendo causar a alteração hidrológica, contaminação e poluição, retirada da vegetação, proliferação de doenças de veiculação hídrica, assoreamento, alteração biológica e outros (Gomes et al., 2018; Santos; Batalla, 2017; Kieling-Rubio et al., 2015).

Diante deste cenário, os impactos ambientais propiciam alterações em bacias hidrográficas (Gomes et al., 2018; Oliveira, Oliveira e Lima, 2018). Assim, busca-se o monitoramento ambiental em bacias hidrográficas visando caracterizar e avaliar as mudanças no uso e ocupação do solo, para que sejam identificados os problemas ambientais e posteriormente solucionados (Rodrigues Neto et al., 2016; Fernandes et al., 2011).

Aliado ao monitoramento ambiental se faz necessário à conscientização da população, quanto à ocupação desordenada sem planejamento, separação e destinação correta dos resíduos sólidos, não lançamento de efluentes a céu aberto ou diretamente em corpos receptores (Soares et al., 2016).

Nesta conjuntura, constata-se a necessidade de avaliar e monitorar as alterações ambientais sobre os recursos hídricos. Assim, dentre os instrumentos utilizados para o monitoramento, destaca-se os protocolos de avaliação rápida (PAR), o qual se insere como uma técnica simples e viável para a análise integrada de ecossistemas lóticos, bem como para avaliar os níveis de impactos antropogênicos em trechos de bacias hidrográficas e, dar suporte na tomada de decisão (Callisto et al., 2002; Rodrigues; Castro, 2008; Bersot, Menezes e Andrade, 2015; Rodrigues Neto et al., 2016).

No Brasil, vários estudos têm utilizado os PARs como instrumento de avaliação da estrutura física e do funcionamento dos ecossistemas fluviais como pode ser observado nos trabalhos de Padovesi-Fonseca et al. (2010), Lobo, Voos e Abreu Júnior (2011), Firmino, Malafaia e Rodrigues (2011), Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012), Kieling-Rubio et al. (2015), Bersot, Menezes e Andrade (2015), Soares et al. (2016), Santos e Batalla (2017), Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2017), Lemke, Vilharva e Suarez (2018), Gomes et al. (2018), dentre outros. Tais estudos, apontaram a necessidade de se realizar o monitoramento de forma contínua, para se obter a redução da degradação destes recursos naturais.

Assim, o presente trabalho apresenta os resultados obtidos de avaliações realizadas em diferentes trechos de três córregos localizados na zona urbana do município de Humaitá-AM, através do protocolo de avaliação rápida. Além disto, este trabalho visa identificar os impactos antrópicos sobre os corpos hídricos, as flutuações dinâmicas de impactos ambientais no período sazonal e classificar o nível de impacto entre os corpos d'água, nos três córregos.

2. Material e Métodos

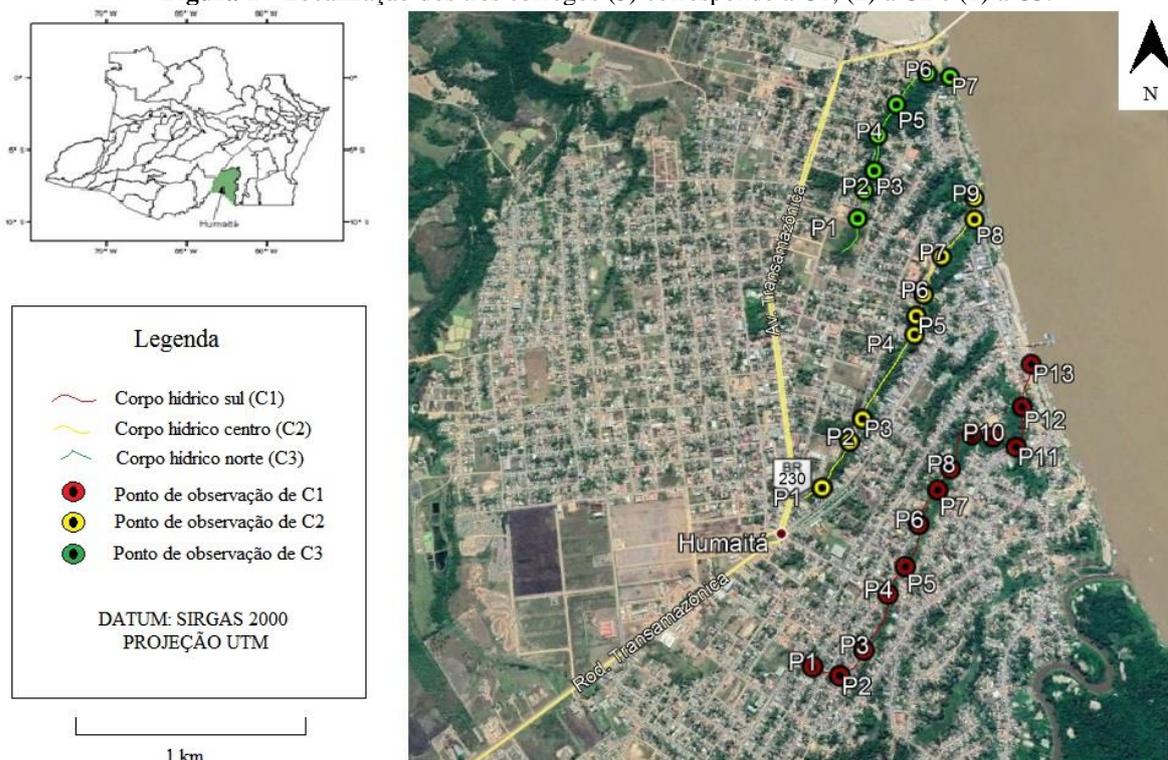
2.1 Área de Estudo

O município de Humaitá-AM situa-se na região sul do Estado do Amazonas, cujas coordenadas geográficas são 07° 30' 22" S e 63° 01' 15" W (Figura 01), admitindo uma população estimada em 55.080 habitantes (IBGE, 2019). O clima do município de Humaitá, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso, o qual apresenta um período seco de pequena duração e assim possui duas estações no ano: uma chuvosa que vai de outubro a abril e outra de estiagem que vai de maio a setembro (Campos, 2012).

Os córregos estão inseridos na área urbana do município de Humaitá, região sul do Amazonas, e deságua na margem esquerda do Rio Madeira. Para a caracterização dos córregos, foram percorridos trechos acessíveis ao longo dos mesmos, onde foi determinado pontos de monitoramento fixos, conforme influências de uso e ocupação do solo, denominados, levando-se em consideração os seguintes critérios: a) acessibilidade ao local; b) Áreas de intensa pressão antrópica e; c) existência de ocupação urbana e usos dos

recursos hídricos, sendo avaliados 3 (três) corpos d'água C1, C2 e C3 (Figura 1).

Figura 1 - Localização dos três córregos (3) corresponde a C1, (2) a C2 e (1) a C3.



Fonte: Aatoria (2019).

2.2 Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) tem a sua importância, no que compreende a gestão urbana no setor sanitário e ambiental, pois os corpos d'água que estão localizados na zona urbana são os que mais sofrem com desequilíbrio de transporte de matéria e energia, onde são receptores de descargas de efluentes domésticos e industriais e de resíduos sólidos (Finotti et al., 2009).

Para avaliar os possíveis impactos ocasionados nos três córregos na área urbana de Humaitá-AM, foi realizada a identificação (listagem e imagens *in loco*) das variáveis e dos seus possíveis impactos e quantificação.

No Protocolo de Avaliação Rápida foram listados 11 (onze) parâmetros, sendo eles: p1: Características do fundo do corpo hídrico superficial; p2: sedimento do fundo no corpo hídrico; p3: Ocupação nas margens; p4: Erosão nas margens; p5: presença de resíduos sólidos nos córregos ou margens; p6: Alteração no Canal; p7: Esgoto doméstico ou industrial; p8: oleosidade na água; p9: Plantas aquáticas; p10: animais; p11: odor da água. Sendo que para qualificação e quantificação foi atribuída uma nota 10, 5 ou 0, sendo que para 10=ótima, 5=boa, 0=ruim. Tais notas representaria a condição de qualidade do ambiente (Callisto et al., 2002). Na tabela 1 está ilustrada a relação de um corpo hídrico com trechos avaliados.

De acordo com o protocolo, o resultado final da somatória das notas atribuídas individualmente aos parâmetros avaliados, indicará o seu estado de conservação, em que na faixa de 0 a 40 representará um trecho impactado, de 41 a 60 trechos alterados e acima de 61 trechos naturais. Estes resultados estão apresentados em gráficos e tabelas para os períodos sazonais: seco e chuvoso.

Tabela 1 - Matriz do PAR (Protocolo de Avaliação Rápida)

Cn	Parâmetros											Período sazonal
Trecho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pontuação
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pontual total trecho 1
n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	Pontual total trecho n

Cn: Corpo Hídrico avaliado; Trechos: Quantidade de pontos avaliados; x: nota atribuída a cada parâmetro avaliado (0, 5 ou 10).

Fonte: Autoria (2019).

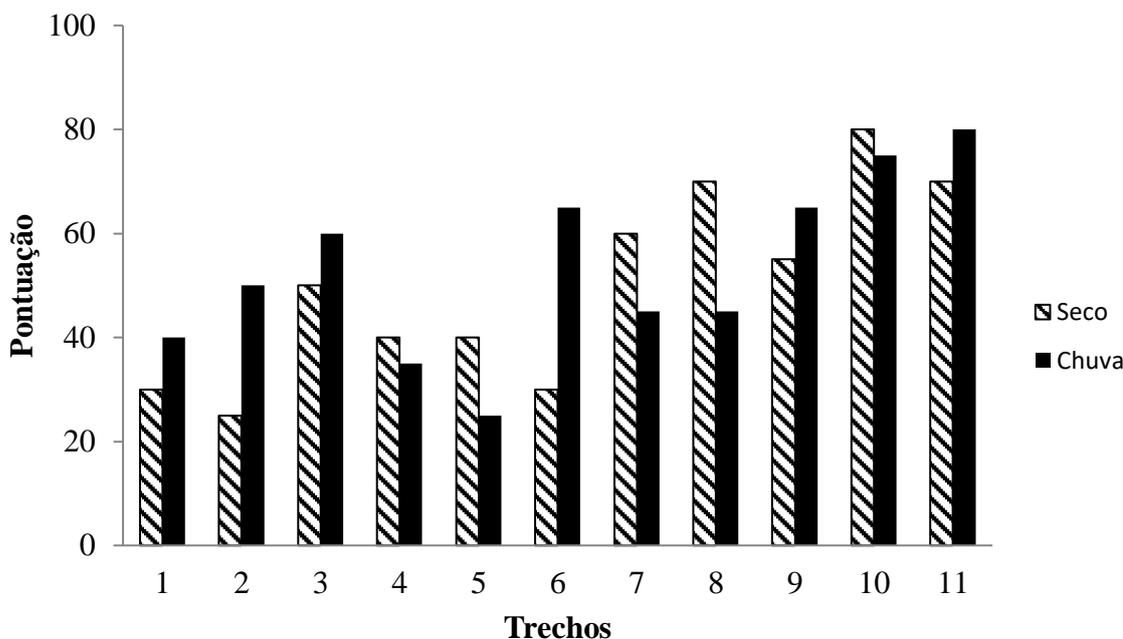
3. Resultados e Discussão

A partir das visitas in loco e da aplicação dos PARs em trechos dos córregos C1, C2 e C3, evidenciou-se, de modo geral, uma grande variação das pontuações atribuídas a cada parâmetro (Tabela 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Verificou-se que as pontuações no córrego 1 (C1) variaram de 25 a 80 em ambos os períodos sazonais (Tabela 2 e 3). Dos trechos avaliados no período de estiagem, 18% se enquadraram em trechos naturais, 36% em alterados e 46% em impactados. Em contraste, no período chuvoso 37% se enquadraram em trechos naturais, 36% em alterados e 27% em impactados (Figura 2).

Neste contexto, três trechos (T8, T10 e T11) no período de estiagem e quatro trechos (T6, T9, T10 e T11) no período chuvoso foram classificados como naturais, com destaque para o T10 e T11 que se mantiveram em condições adequadas em todo o período sazonal. Portanto, Estes trechos apresentaram melhores pontuações em virtude da prevalência das características natural do fundo do corpo hídrico, da presença de espécies e plantas aquáticas, baixa ocupação de moradias nas margens dos rios, ausência de resíduos sólidos e efluentes domésticos. Estes resultados corroboram com estudos de Gomes et al. (2018) e Padovesi-Fonseca et al. (2010) onde apontam que a manutenção da vegetal marginal do curso d’água, representam condições ecológicas, que melhoram as características ambientais, e conseqüentemente, melhoram suas pontuações.

Figura 2 - Protocolo de avaliação rápida no córrego 1 (C1) nos períodos seco e chuvoso.

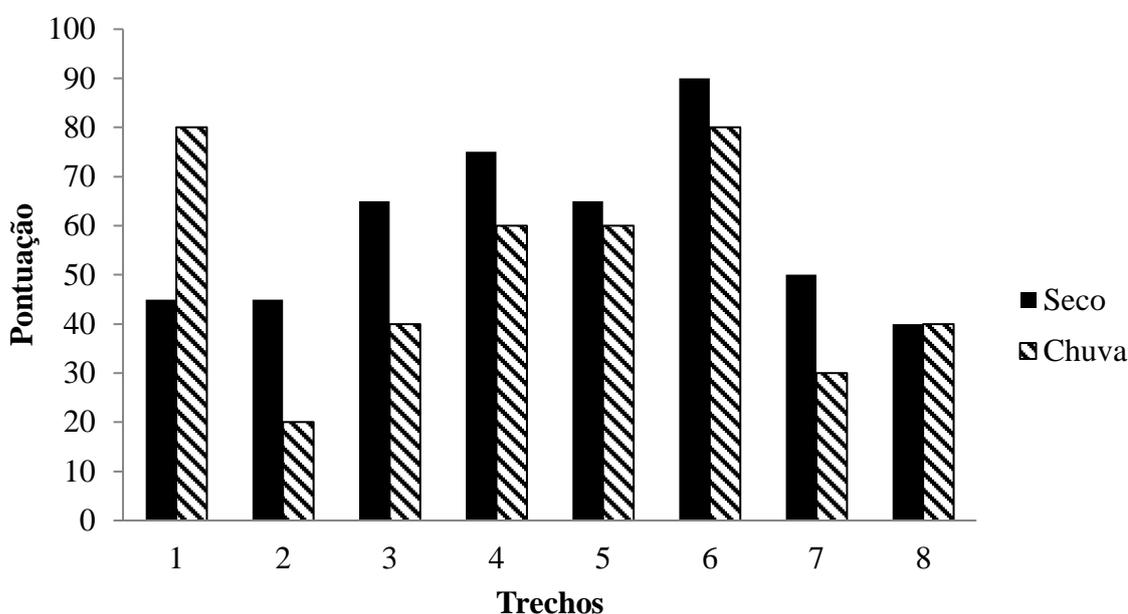


Fonte: Aatoria (2019).

Na Figura 2, destacam-se os trechos (T1, T2, T3, T4 e T5) qualificados como alterados e impactados nos períodos de estiagem e chuvoso. Tais resultados se justificam, pois trata-se de uma área extremamente antropizada, decorrentes do lançamento de efluentes domésticos e de resíduos sólidos em suas margens e leitos, de ocupação por residências em suas margens, o que proporcionam alterações das características do corpo hídrico, como a supressão da mata ciliar, erosão e alteração do canal, odores na água e outros. Esses resultados foram similares a outros estudos, que identificaram alterações ambientais em bacias hidrográficas, decorrentes pela ação antropogênica nesses ecossistemas (Gomes et al., 2018; Rodrigues Neto et al., 2016; Guimarães, Rodrigues e Malafaia, 2012).

No que tange as pontuações no córrego 2 (C2), observou-se uma variação de 45 a 90 no período de estiagem e de 20 a 80 no período chuvoso (Tabela 4 e 5). Dos trechos avaliados no período de estiagem, 50% se enquadraram em trechos naturais e 50% em alterados. Em contraste, no período chuvoso 25% se enquadraram em trechos naturais, 25% em alterados e 50% em impactados (Figura 3).

Figura 3 - Protocolo de avaliação rápida no córrego 2 (C2) nos períodos seco e chuvoso.



Fonte: Aatoria (2019).

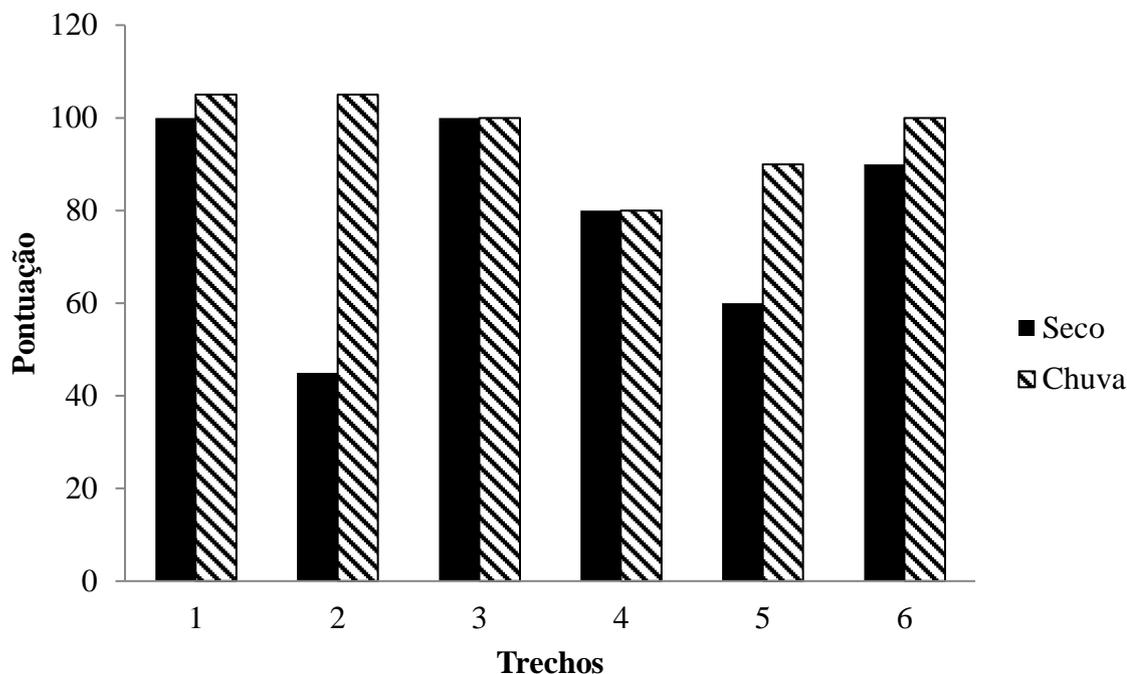
Na Figura 3, nota-se que as pontuações no período de estiagem no córrego 2 (C2) apresentaram um melhor equilíbrio ambiental em contraste com o período chuvoso, com uma melhor situação ecológica nos trechos intermediários (T3, T4, T5 e T6) do que as da foz e nascente, esse cenário de degradação, pode ser atribuído a pressão exercida pelos domicílios que depositam diretamente seus efluentes bem como as próprias construções irregulares de moradias e suas atividades que implicam em alterações significativas no sistema natural do corpo hídrico.

Portanto, a predominância de trechos impactados no período chuvoso em decorrência das ações antropogênicas, estão de acordo com outros estudos da literatura que mostraram que os principais encargos ambientais na deterioração da qualidade ambiental, são decorrentes da remoção da mata ciliar, lançamentos de efluentes domésticos, moradias irregulares, assoreamento do leito do rio, disposição inadequada de resíduos sólidos, presença de animais transmissões de doenças e outros (Soares et al., 2016).

As pontuações no córrego 3 (C3), variaram de 45 a 100 no período de estiagem e de 80 a 105 no

período chuvoso (Tabela 06 e 07). Nos trechos avaliados no período de estiagem, 66% se enquadraram em trechos naturais, 17% em alterados e 17% em impactados. Em comparação, no período chuvoso 100% se limitaram em trechos naturais (Figura 4).

Figura 4 - Protocolo de avaliação rápida no córrego 3 (C3) nos períodos seco e chuvoso.



Fonte: Autoria (2019).

Constata-se que o córrego 3 (C3) é o que sofre menor pressão antrópica em relação aos demais córregos estudados (Figura 4). Ademais, este corpo hídrico tem em suas margens uma considerável área de vegetação e uma distância significativa das residências. Com isso, o córrego apresenta uma melhor qualidade ambiental em ambos os períodos analisados. Nesta perspectiva, o planejamento do uso do solo e a proteção das margens dos corpos hídricos com matas ciliares, influenciam diretamente nas características dos corpos hídricos, nas espécies aquáticas, no aumento da capacidade e manutenção de armazenamento de água, estabilidade de margens, equilíbrio térmico da água, formação de corredores ecológicos e outros (Firmino, Malafaia e Rodrigues, 2011; Bersot, Menezes e Andrade, 2015; Rodrigues Neto et al., 2016).

Em face do exposto, os trechos enquadrados em alterados e impactos nos córregos (C1, C2 e C3), estão de acordo com os estudos de Oliveira, Oliveira e Lima (2018), onde em avaliação físico-química das águas dos respectivos córregos, verificaram alguns parâmetros fora dos valores permissíveis pela Resolução Conama n°. 430 de 13 de maio de 2011 e n°. 357 de 17 de março de 2005, com destaque para os parâmetros coliformes termotolerantes e fósforo total. Portanto, as deteriorações da qualidade da água nesses córregos estão estreitamente ligadas à descarga de efluentes domésticos e com a disposição de resíduos sólidos.

Tabela 2 - Resultados dos parâmetros avaliados em respectivos trechos no córrego 1 no período de estiagem.

C1	Parâmetros											Seco
trecho	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	Total
1	0	5	0	5	5	5	5	0	0	5	0	30
2	5	5	0	0	0	5	5	0	0	5	0	25
3	0	5	0	10	10	5	5	10	0	5	0	50
4	0	5	0	10	10	5	5	0	0	5	0	40
5	5	0	0	5	0	5	5	0	5	5	10	40
6	5	0	0	10	0	5	5	0	0	5	0	30
7	10	5	0	5	5	10	5	0	10	10	0	60
8	10	0	0	5	0	10	5	10	10	10	10	70
9	10	0	0	5	0	5	5	10	10	10	0	55
10	10	0	0	10	5	10	5	10	10	10	10	80
11	10	0	5	5	10	5	5	10	10	10	0	70

Fonte: Aatoria (2019).

Tabela 3 - Resultados dos parâmetros avaliados em respectivos trechos no córrego 1 no período chuvoso.

C1	Parâmetros											Chuva
trecho	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	Total
1	5	5	0	0	5	5	0	5	5	10	0	40
2	5	5	10	0	5	5	5	0	5	10	0	50
3	5	5	10	5	10	0	5	0	10	10	0	60
4	5	5	0	5	5	5	5	0	5	0	0	35
5	5	5	0	0	5	5	5	0	0	0	0	25
6	10	5	0	10	5	10	5	0	10	10	0	65
7	5	5	5	10	5	5	5	0	5	0	0	45
8	10	5	0	5	0	10	5	0	0	10	0	45
9	10	5	5	10	5	5	5	0	10	10	0	65
10	10	5	10	5	10	5	10	0	10	10	0	75
11	10	5	5	10	10	5	5	10	10	10	0	80

Fonte: Aatoria (2019).

Tabela 4 - Resultados dos parâmetros avaliados em respectivos trechos no córrego 2 no período de estiagem.

C2	Parâmetros											Seco
trecho	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	Total
1	5	5	0	5	5	10	5	0	5	5	0	45
2	10	5	0	5	5	10	0	0	5	5	0	45
3	5	0	0	10	5	5	5	10	5	10	10	65
4	10	10	0	10	5	5	5	0	10	10	10	75
5	10	5	0	5	5	5	5	10	10	10	0	65
6	10	10	5	5	5	10	10	5	10	10	10	90
7	10	0	0	10	0	0	0	10	10	10	0	50
8	5	5	0	0	0	5	5	10	10	0	0	40

Fonte: Aatoria (2019).

Tabela 5 - Resultados dos parâmetros avaliados em respectivos trechos no córrego 2 no período chuvoso.

C2	Parâmetros											Chuva
trecho	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	Total
1	10	5	10	5	10	10	5	5	5	5	10	80
2	5	5	0	5	0	5	0	0	0	0	0	20
3	0	0	0	5	5	5	10	5	10	0	0	40
4	5	5	0	10	5	5	10	10	10	0	0	60
5	5	5	0	10	5	5	10	10	10	0	0	60
6	10	10	0	5	5	10	10	10	10	10	0	80
7	5	5	0	0	0	0	0	0	10	10	0	30
8	5	0	0	10	5	5	0	5	10	0	0	40

Fonte: Aatoria (2019).

Tabela 6 - Resultados dos parâmetros avaliados em respectivos trechos no córrego 3 no período de estiagem.

C3	Parâmetros											Seco
trecho	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	Total
1	10	10	10	10	5	5	10	10	10	10	10	100
2	5	5	0	0	0	10	5	10	5	5	0	45
3	10	10	10	10	5	10	5	10	10	10	10	100
4	10	0	10	5	0	10	5	10	10	10	10	80
5	10	0	0	10	0	10	5	10	10	5	0	60
6	5	5	10	5	10	5	10	10	10	10	10	90

Fonte: Aatoria (2019).

Tabela 7 - Resultados dos parâmetros avaliados em respectivos trechos no córrego 3 no período chuvoso.

C3	Parâmetros											Chuva	
	trecho	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10		p11
1	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	105
2	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	105
3	10	5	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	100
4	10	5	10	5	5	10	5	10	10	10	10	0	80
5	10	5	5	10	5	10	5	10	10	10	10	10	90
6	10	10	5	10	10	5	10	10	10	10	10	10	100

Fonte: Aatoria (2019).

4. Conclusão

O presente trabalho permitiu concluir que a avaliação ambiental por meio do protocolo de avaliação rápida mostrou resultados satisfatórios, se constituindo, um método de fácil entendimento, simples aplicação e baixo custo.

Os resultados do PAR confirmaram que o córrego C3 apresentou melhor condição ambiental. Por outro lado, os córregos C1 e C2 têm sofrido fortes impactos antropogênicos, decorrentes do tipo de ocupação do solo, como a presença de residências ou construção de obra pública em suas margens, lançamento in natura de efluentes domésticos, disposição inadequada de resíduos sólidos, supressão da mata ciliar e outros. Neste viés, faz-se necessário, a ampliação de estudos na região, visando à sensibilização da população e dos órgãos competentes quanto à questão ambiental.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Federal do Amazonas – UFAM, pelo suporte técnico no desenvolvimento desse estudo, e pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro autor.

6. Referências

- Bersot, M. R. O. B., Menezes, J. M., & Andrade, S. F. (2015). Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR) na bacia hidrográfica do rio Imbé – RJ. **Revista Ambientia**, 11(2), 277-294.
- Callisto, M., Ferreira, W., Moreno, P., Goulart, M. D. C., & Petrucio, M. (2002). Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliense**, 14(1), 91-98.
- Campos, M. C. C. (2012). **Caracterização e gênese de solos em diferentes ambientes fisiográficos na região Sul do Amazonas**. Goiânia: Editora da PUC Goiás.
- Fernandes, M. C., Ceddia, M. B., Ramos, G. M., Gaspar, A., & Moura, M. R. (2011). Influência do uso do solo na qualidade água na microbacia Glória, Macaé, Rio de Janeiro. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, 8(2), 105-116.
- Finotti, A. R., Finkler, R., Silva, M. D., & CEMIN, G. (2009). **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas**. Educs, Caxias do Sul.

Firmino, P. F., Malafaia, G., & Rodrigues, A. S. L. (2011). Diagnóstico da integridade ambiental de trechos de rios localizados no município de Ipameri, Sudeste do Estado de Goiás, através de um protocolo de avaliação rápida. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, 15(2), 1-12.

Gomes, E. P., Pessoa, F. C. L., Santana, L. R., & Cruz, J. S. (2018). Avaliação da Degradação Hídrica na Bacia Hidrográfica Tocantins Araguaia. **Anuário do Instituto de Geociências**, 41(3), 503-513.

Guimarães, A., Rodrigues, A. S. L., & Malafaia, G. (2017). Adapting a rapid assessment protocol to environmentally assess palm swamp (Veredas) springs in the Cerrado biome, Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, 189(11), 189-592.

Guimarães, A., Rodrigues, A. S. L., & Malafaia, G. (2012). Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água**, 7(3), 241-260.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama da população do município de Humaitá, Amazonas**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/humaita/panorama>. Acesso em: 26/10/2019.

Kieling-Rubio, M. A. Benvenuti, T., Costa, G. M., Rodrigues, M. A. S., Schmitt, J. L., & Droste, A. (2015). Integrated Environmental Assessment of streams in the Sinos River basin in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 75(2), 105-113.

Lemke, A. P., Vilharva, K. N., & Suárez, Y. R. (2018). Comparação entre o Índice de Qualidade da Água com um Protocolo de Avaliação Rápida em dois córregos urbanos do município de Naviraí, MS. **Realização**, 5(9), 87-92.

Lobo, E. A., Voos, J. G., & Abreu Júnior, E. F. (2011). Utilização de um protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental em sistemas lóticos do Sul do Brasil. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, 23(1), 18-33.

Oliveira, L. F., Oliveira, B. O. S., & Lima, L. B. (2018). Avaliação da qualidade da água de três córregos na área urbana de Humaitá-AM. **Revista de Ciências Ambientais**, 12(3), 25-33.

Padovesi-fonseca, C., Corrêa, A. C. G., Leite, G. F. M., Joveli, J. C., Costa, L. S., & Pereira, S. T. (2010). Diagnóstico da sub-bacia do ribeirão Mestre d'Armas por meio de dois métodos de avaliação ambiental rápida, Distrito Federal, Brasil Central. **Revista Ambiente & Água**, 5(1), 43-56.

Rodrigues Neto, G. T., Silva Júnior, M. G., Ucker, F. E., & Lima, M. L. (2016). Aplicação do protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental para avaliação do estado de conservação do córrego caveirinha, Goiânia-GO. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, 10, 26-43.

Rodrigues, A. S. L., & Castro, P. T. A. (2008). Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 13(1), 161-170.

Santos, C. P., & Batalla, J. F. (2017). Estudos preliminares para avaliar a qualidade ambiental do Rio Acaraú em Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Unisanta BioScience**, 6(4), 286-294.

Soares, T. S., Cortes, M. A. S., Freitas, A. D., & Vasconcelos, F. C. W. (2016). Avaliação dos impactos

ambientais na área de influência direta do córrego da Estiva, município de Betim, MG, Brasil. **Ciência e Natura**, 38(2), 620-636.

Informações adicionais

Contribuições dos autores: Todos os autores contribuíram de forma igualitária na construção e desenvolvimento deste artigo.

Como referenciar este artigo: Pinto, M.P.G., Oliveira, B.O.S., Valente, K.S. Avaliação de Impactos Antropogênicos em córregos na zona urbana da Amazônia Ocidental: Humaitá, Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.8, n.3, p.02-12, 2020.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.