

## PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DA QUALIDADE AMBIENTAL APLICADO A UM TRECHO DO CÓRREGO DO ONÇA, EM BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS

Ana Carolina da Silva\*, Fabíola Alessandra Rodrigues Elias, Romenique José dos Santos Sales, Fernanda Carla Wasner Vasconcelos, Daniel Negreiros

\* Centro Universitário Una; ana.cbiologicas@gmail.com

### RESUMO

Com o aumento dos impactos de ações antrópicas sobre o meio ambiente, situações como, desmatamento, resíduos provenientes do consumo, ocupação inadequada, contaminação das águas, do solo e do ar são cada dia mais frequentes, principalmente nas grandes cidades, onde a concentração de pessoas é maior. Essa situação, somada com a falta de infraestrutura, políticas públicas e ambientais e a educação ambiental da população, resulta em inúmeros impactos no/sobre os diferentes ambientes. O Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), se apresenta como uma ferramenta de baixo custo capaz de qualificar o nível do impacto sofrido por determinadas áreas. Em 2002, Callisto e colaboradores elaboraram um modelo de PAR para utilização em rios e por meio de parâmetros qualitativos é possível avaliar as condições ambientais dessas áreas impactadas. O presente estudo teve como objetivo analisar a qualidade ambiental em um trecho do Córrego do Onça, no município de Belo Horizonte, Minas Gerais (MG). Especificamente, os objetivos são (i) identificar os impactos ambientais presentes no trecho estudado; (ii) verificar se a qualidade ambiental do trecho estudado tem relação com os eventos de precipitação; (iii) propor medidas mitigadoras para esses impactos. O Córrego do Onça tem sua nascente no município de Contagem percorrendo grande trecho em Belo Horizonte e desaguando em Santa Luzia no Rio das Velhas, que é um importante afluente do Rio São Francisco. O trecho utilizado para aplicação do PAR neste estudo está localizado em Belo Horizonte, nas margens da via 240 no bairro Ribeiro de Abreu. Foram escolhidos 11 pontos amostrais de acordo com os impactos ambientais encontrados, totalizando 2,5km de extensão. Com intervalo aproximadamente quinzenal, foi aplicado o PAR e fotografado os impactos encontrados em cada ponto de amostragem. A pesquisa foi realizada no período de 21 de abril de 2018 a 23 de março de 2019, totalizando 21 coletas em que foram observados impactos, tais como, erosões acentuadas nas margens, o descarte inadequado de diferentes tipos de resíduos sólidos, remoção da mata ciliar, assoreamento, extração de areia, presença de moradias em locais inadequados, despejo de esgoto doméstico e criação de animais nas margens do córrego. Com base no exposto e de acordo com o PAR utilizado, todos os pontos selecionados foram classificados como impactados, e há indicação de que fatores locais relacionados com o uso e ocupação das margens do córrego avaliado foram responsáveis pela baixa qualidade ambiental observada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Impacto ambiental, ações antrópicas, educação ambiental, medidas mitigadoras, PAR Callisto.

### INTRODUÇÃO

As ações antrópicas advindas do crescimento populacional e da estruturação das cidades geram impactos aos recursos naturais. O processo de urbanização sem um planejamento adequado, como a ocupação de áreas próximas às margens dos cursos hídricos, para garantir moradia e proximidade à cidade é responsável pela degradação dos recursos naturais que deveriam ser preservados como matas ciliares, nascentes e o próprio corpo d'água (SANTOS et al., 2017).

Diversos poluentes, principalmente nutrientes, sedimentos e resíduos sólidos são carreados pelas drenagens pluviais das áreas urbanizadas para a calha dos rios. Além disso, ações como modificações nos leitos dos córregos, dragagens, terraplanagens, desmatamentos das encostas, das matas ciliares e das áreas de nascentes são responsáveis também, pela degradação da qualidade das águas bem como pela perda da fauna e da flora aquáticas, tornando a água imprópria para consumo humano, podendo causar problemas de saúde pública conforme verificado nos estudos de Cândido et al. (2017).

Segundo Rodrigues Neto et al. (2016), e Pasqualotto e Sena (2017), os impactos ambientais causados pela ação antrópica, tais como, desmatamento, mudança do curso natural dos rios, descarte e disposição inadequada dos resíduos sólidos, ocupação desordenada do território, lançamento de esgoto sem tratamento e a extinção de ecossistemas aquáticos e terrestres são os principais causadores dos problemas existentes nas calhas dos rios que margeiam os centros urbanos. Essas intervenções antrópicas ocasionaram um desequilíbrio bioecológico dessas áreas, visto os impactos socioambientais por elas produzidos com suas atividades (DURÃES; MELLO, 2016; SANTOS; PEREIRA; EMERICH, 2018).

Considera-se como impacto ambiental “qualquer modificação das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada pelas atividades humanas que, direta ou indiretamente, causem danos à saúde, à segurança e ao bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.”, proposta pela resolução Conama n.º 01 de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986).

A partir desse conceito clássico, existem definições semelhantes e ilustrativas como proposto por Mezzomo e Gasparini (2015) que define impacto ambiental como certas perturbações ocasionadas nos ecossistemas como desmatamentos, construção de casas, queimadas, atividades agropecuárias, entre outras. Impactos ambientais que são considerados rápidos tendo em vista o processo de adaptação da comunidade biótica, de tal forma que pode ocorrer uma forte desestabilização no ambiente, dificultando sua recuperação; ou pela Embrapa (2002) que de forma genérica, conceitua o impacto ambiental negativo como uma condição de deterioração ambiental cuja especificação se traduz em degradação, poluição e contaminação que precisará ser mitigado ou compensado por ações, tais como, revegetação de áreas suscetíveis à erosão, recomposição de matas ciliares, lançamento de efluentes tratados, convenientemente, nos cursos d'água, eliminação do descarte/disposição dos resíduos sólidos nas margens ou na calha dos córregos e rios, repovoamento de rios e córregos bem como do seu entorno, entre outros também mencionados por Santos et al. (2017).

Diante desse cenário, Radtke (2015) afirma que é necessária uma avaliação para determinar a saúde dos rios, englobando não só a determinação da qualidade da água, mas também das condições físicas do curso d'água e do seu entorno, possibilitando que essa avaliação forneça informações que reflitam a verdadeira qualidade ambiental desse meio. Nesse sentido, a avaliação de impacto ambiental (AIA) é um instrumento de estudo ambiental estruturado para fazer uma leitura sistemática dos impactos ambientais de ações propostas em projetos, programas, planos ou políticas, sendo que suas tomadas de decisão devem ser embasadas ao que for apresentado ao público (ALMEIDA et al., 2017), sendo um método de análise da qualidade de um ambiente que reúne procedimentos metodológicos aplicáveis à avaliação rápida, qualitativa e semiquantitativa (CALLISTO et al., 2002; RODRIGUES; CASTRO, 2008).

Segundo Rodrigues Neto et al. (2016), a AIA pode ser realizada por meio do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) que constitui uma ferramenta indispensável na avaliação da qualidade ambiental, a qual pode se classificar e atribuir graus de conservação dos ecossistemas lóticos através de uma metodologia simples e de baixo custo. São instrumentos que visam avaliar a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos no sentido de contribuir para o manejo e conservação destes ambientes, baseados em parâmetros de fácil entendimento e utilização simplificada (CALLISTO et al., 2002). Esta avaliação é constituída pela observação em campo, registrada na forma de descrição, sistema de pontuação ou de classificação. O PAR tem a possibilidade de ser rápido em comparação com outros métodos de avaliação, como o da fauna bentônica; contudo, não necessariamente os PARs utilizam apenas a avaliação visual (RIGOTTI et al., 2016).

O PAR é uma ferramenta indispensável na avaliação da qualidade ambiental, a qual pode se classificar e atribuir graus de conservação dos ecossistemas lóticos através de uma metodologia simples e de baixo custo. Essas ferramentas podem incluir a avaliação de aspectos físicos do habitat, regime de fluxo, qualidade da água e bioindicadores (RIGOTTI et al., 2016). São instrumentos que visam avaliar a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos no sentido de contribuir para o manejo e conservação destes ambientes, estabelecendo as relações de estrutura e funcionamento entre os ecossistemas aquáticos e a bacia de drenagem (RODRIGUES NETO et al., 2016) baseados em parâmetros de fácil entendimento e de utilização simplificada (CALLISTO et al., 2002).

## OBJETIVO

- Analisar a qualidade ambiental em um trecho do Córrego do Onça, no município de Belo Horizonte, Minas Gerais.

## METODOLOGIA

A bacia hidrográfica na qual o Córrego do Onça está localizado, compreende os municípios de Contagem, Belo Horizonte e Santa Luzia, em Minas Gerais; abrangendo trechos em áreas urbanizadas e rurais. Sua nascente está localizada no município de Contagem e sua foz em Santa Luzia onde deságua no Rio das Velhas, totalizando um trecho de 36,8km e abrangendo uma área de 212km<sup>2</sup>. Para este estudo, foi escolhido o trecho Latitude: 19° 49' 38,94" S; Longitude: 43° 54' 11,79" W a Latitude: 19° 49' 15,62" S; Longitude: 43° 53' 14,06" W, correspondendo a 2,5km desse corpo d'água.

Inicialmente foi realizada uma visita de campo, no dia 17 de fevereiro de 2018, para verificar a acessibilidade à calha principal do Córrego do Onça e reconhecer possíveis áreas de estudo. Após essa etapa, foram selecionados onze pontos amostrais que foram georreferenciados (Figura 1) e monitorados no período de abril de 2018 a março de 2019, com intervalos aproximadamente quinzenais, totalizando ao final 21 coletas.



**Figura 1: Imagem do Córrego do Onça com os pontos amostrais georreferenciados. Fonte: Adaptado do Google Maps, Córrego do Onça, 2019.**

A coleta de dados foi baseada na atribuição de notas a cada parâmetro proposto no Protocolo de Callisto et al. (2002), por meio de observações visuais bem como dos registros fotográficos. Essas notas foram atribuídas em função do grau de alteração das condições do habitat, em que zero indica um ambiente altamente impactado; um a três, local com algum processo de alteração; quatro e cinco, habitat com características de preservação. Assim, locais que apresentam pontuação total (i.e., somatório de todos os 22 parâmetros descritos nos Anexos A e B do PAR adotado; veja, Callisto et al., 2002) menores que 40 pontos são considerados impactados; como alterados, aqueles que apresentam pontuação total entre 41 e 60; e como naturais, os locais com pontuação total acima de 61 pontos (CALLISTO et al., 2002).

Para testar se a qualidade ambiental dos locais amostrados foi alterada ao longo do curso d'água, utilizou-se a correlação de Pearson, considerando os 11 pontos de coleta como unidades amostrais. Para testar se o volume de chuvas acumuladas nos períodos que antecederam às datas de observação estabelecia relação com a qualidade ambiental desses pontos, foi utilizada a correlação de Pearson, considerando as 21 datas de observação como unidades amostrais. O volume de chuva considerado nas análises foi determinado pelo somatório do volume precipitado nos últimos 3 dias e dos últimos 7 dias em relação a cada data de observação. Os valores diários de precipitação no período amostral foram obtidos no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) vinculado ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Todas as análises foram feitas no programa *Systat* 12.0, utilizando o nível de significância ( $\alpha$ ) de 0,05.

## RESULTADOS

Com a realização das coletas no Córrego do Onça (MG), foram observados os seguintes impactos ambientais: margens com erosões acentuadas, tendo trechos com risco grave e iminente de queda de barreiras, descarte inadequado de resíduos sólidos, remoção da mata ciliar, assoreamento, extração de areia, presença de moradias em locais inadequadas, despejo de esgoto domésticos e criação de animais em consonância com os trabalhos de Durães e Mello (2016), Rodrigues Neto et al. (2016), Cândido et al. (2017), Pasqualotto e Sena (2017), Santos et al. (2017) e Santos, Pereira e Emerich (2018). Esses fatores influenciam diretamente nos resultados, como mostrado na tabela 1, a média da pontuação total (i.e., somatório de todos os 22 parâmetros descritos nos Anexos A e B do PAR adotado) nos pontos amostrais variou de 15,9 a 36,4. Segundo Callisto et al. (2002), quando a pontuação total de um ponto amostrado for inferior a 40 pontos, esses locais serão considerados impactados. Diante dos resultados obtidos, isto é, valores inferiores a 40, os onze pontos amostrados nesse estudo são classificados como impactados visto a intervenção antrópica presente no trecho do Córrego do Onça avaliado nessa pesquisa.

**Tabela 1. Pontuação total obtida nos pontos amostrados, de acordo com o PAR Callisto et al. (2002).  
 Fonte: Autores da pesquisa.**

Data	P.01	P.02	P.03	P.04	P.05	P.06	P.07	P.08	P.09	P.10	P.11
21/04/2018	26	25	20	26	17	30	17	37	24	17	31
05/05/2018	35	27	17	21	21	22	15	30	25	15	-
19/05/2018	43	29	23	28	31	23	13	25	20	17	21
24/06/2018	28	22	15	24	18	-	-	27	19	19	24
14/07/2018	39	24	19	26	19	23	13	24	13	15	29
28/07/2018	37	23	19	24	17	20	13	17	17	15	29
11/08/2018	38	23	17	24	18	22	10	25	14	16	26
25/08/2018	36	28	19	22	20	19	11	27	16	17	26
01/09/2018	42	20	15	25	15	16	23	36	26	22	32
29/09/2018	36	25	16	28	25	26	24	19	29	30	28
06/10/2018	34	24	18	25	18	21	10	25	14	18	24
27/10/2018	39	27	16	29	27	18	21	26	21	27	30
10/11/2018	42	28	23	29	21	23	21	31	28	25	37
25/11/2018	35	27	15	23	17	16	11	17	19	15	35
08/12/2018	30	25	19	24	21	13	13	25	17	17	29
12/01/2019	40	32	16	28	24	18	16	30	28	30	34
26/01/2019	41	30	23	27	18	20	24	31	16	18	26
09/02/2019	32	31	14	26	23	22	15	24	14	27	34
23/02/2019	38	29	17	23	29	19	13	16	25	26	24
16/03/2019	39	28	16	29	27	27	22	18	20	24	-
23/03/2019	34	22	20	25	20	24	13	27	15	-	21
<b>Média</b>	<b>36.4</b>	<b>26.1</b>	<b>18.0</b>	<b>25.5</b>	<b>21.2</b>	<b>21.1</b>	<b>15.9</b>	<b>25.6</b>	<b>20.0</b>	<b>20.5</b>	<b>28.4</b>

Nota: Dados faltantes são indicados pelo símbolo “-”. É indicado o valor médio da pontuação em cada local amostrado. Todos os locais foram classificados como impactados.

Conforme apresentado na figura 2, observa-se que, todos os 11 pontos amostrados foram avaliados como impactado (CALLISTO et al., 2002), sendo o ponto 1 o local com maior pontuação no PAR, onde se observou uma menor influência humana e menor resultado o ponto 7 que se encontra uma extração de areia doméstica, com assoreamento na calha do córrego e perda significativa de massa de terra de suas margens. Visto que o teste de correlação de Pearson entre a pontuação no PAR e a localização dos pontos amostrais resultou em um valor de  $p$  não foi significativo (Figura 2), encontramos evidências de que as posições dos pontos amostrados não influenciou na avaliação realizada pela aplicação do PAR adotado, no período monitorado por essa pesquisa.



e para a redução no deslocamento de massas de terra perdidas nas encostas tendem a se deslocar em direção às áreas planas das calhas dos rios, prejudicando o curso d'água (SANTOS; PEREIRA; EMERICH, 2018). Desta forma, há uma redução da porosidade do solo e na sua capacidade de reter e infiltrar água com consequente aumento do escoamento pela água da chuva nessas superfícies, levando a queda de barreiras, morros e encostas (DURÃES; MELLO, 2016) e, conseqüentemente, o assoreamento do rio. Com objetivo de conservar a diversidade do ambiente e o equilíbrio dos ecossistemas, propõe-se como medida mitigadora, a preservação, conservação e recuperação da vegetação do entorno associada às obras de bioengenharia, propiciando a estabilidade do terreno.



**Figura 4: Focos erosivos registrados nos pontos 1 e 2. Fonte: Autores do trabalho.**

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) advêm das atividades domésticas e comercial e foram observados por todo o trecho do Córrego do Onça estudado (pontos de 1 a 11). Quando descartados de forma irregular são responsáveis pelo assoreamento do corpo hídrico, pela contaminação/poluição das redes fluviais e dos solos, pela proliferação de vetores, comprometendo a qualidade da água e a saúde humana em consonância com os estudos de Cândido et al. (2017) e Santos et al. (2017). Situação semelhante foi observada com os resíduos sólidos da construção civil (RCC) presentes também nos pontos de 1 a 11 visto que a população opta pelo descarte no córrego ou em suas proximidades. Além disso, constatou-se que os RCC nos pontos 2 e 3 são originados de residências que foram desocupadas por decisão da Defesa Civil do município de Belo Horizonte, por estarem correndo risco de desabamento. Tal situação ocorreu devido à irregularidade das construções e consequente remoção da vegetação e depreciação da qualidade do solo. Sugere-se campanha de educação ambiental para a população em geral orientando sobre o descarte correto dos resíduos sólidos e como esse procedimento irá favorecer a qualidade ambiental e melhorar a qualidade de vida dessa população, principalmente, a população do entorno direto.

O despejo de esgoto doméstico observados nos pontos 3 e 4 justificam a baixa qualidade da água bem como a perda de suas características naturais. Parte da poluição é muito visível, apresentando formação de espuma, brilho oleoso na superfície do Córrego do Onça, principalmente, próximo a esses pontos. A implantação de redes coletoras e tratamento de esgoto nos municípios da bacia pode ser uma medida para evitar o lançamento de efluentes domésticos diretamente nos cursos d'água.

Construções em locais inadequados foram registrados nos pontos 6 e 7 (Figura 5), como é o caso de vários imóveis construídos em área de várzea, sendo estes frequentemente invadidos pela água proveniente da elevação do volume do rio em situações de chuva forte. A falta de infraestrutura e de fiscalização por parte dos órgãos públicos são os principais motivos que levam a população a morar nesses locais. Como medida mitigadora deve se conciliar trabalhos de infraestrutura a políticas socioambientais consistentes, a fim de se criar na população a consciência da importância de se cuidar de áreas naturais e do risco que áreas de várzeas e encostas trazem a população. Além disso, os órgãos públicos têm a responsabilidade de fiscalizar e monitorar áreas para que não haja construções por parte da população e qualquer atividade realizada tenha um estudo prévio de viabilidade (BIZAWU; MOREIRA, 2017).



**Figura 5: Moradias próximas a várzea do Córrego do Onça. Fonte: Autores do trabalho.**

Nos pontos 5 e 11, foram registradas a presença da criação de animais domésticos e da fauna silvestre. Estes animais pertencem à população local e são criados às margens do Córrego do Onça, utilizando este como fonte de água e alimento. Criação de animais a beira de rios poluídos é prejudicial para os animais, para a saúde do homem e para o ambiente, pois altera a estrutura física do solo e desequilibra os ciclos biogeoquímicos. Desta forma, é a conscientização da população em relação aos riscos oriundos dessa criação em ambientes inadequados torna-se relevante com o intuito de promover alterações comportamentais em relação a essa atividade.

A extração de areia foi outro impacto que contribuiu principalmente para a baixa pontuação do PAR nos pontos 7 e 10. Esse processo é realizado pela população local sendo a remoção da vegetação uma agravante que acarreta prejuízos ao solo e aos processos de regeneração natural. Os sedimentos são carreados para a calha do rio provocando assoreamento e formação de processos erosivos nas margens. (DURÃES; MELLO, 2016). Para minimizar os impactos deve se executar um trabalho de revegetação, principalmente, priorizando a flora nativa da região. A conscientização da população sobre os impactos negativos que são causados pela extração também se torna um forte aliado a preservação dessas áreas.

Nos pontos 8 e 9, existem duas pontes, sendo que no ponto 8 é uma travessia para pedestres construída em aço e, no ponto 9, uma travessia para veículos. Obras dessa natureza podem de maneira geral causar grandes impactos nos cursos d'água, principalmente quando relacionadas às alterações das/nas margens, mudança na calha do rio, ou mesmo, os resíduos sólidos oriundos dessa obra (já mencionados anteriormente). Uma gestão eficiente do material gerado na construção civil (que quase sempre representam uma importante fonte de poluição e assoreamento), alinhado a uma engenharia que valorize a sustentabilidade social, cultural, econômica e ecológica são medidas mitigadoras para projetos de construção de pontes, viadutos, passarelas sobre rios e córregos.

## CONCLUSÕES

Considera-se que o presente estudo alcançou os objetivos propostos, em que foi possível observar o quanto a qualidade do trecho do Córrego do Onça, no município de Belo Horizonte (MG) apresenta um cenário de degradação ambiental. As observações visuais no momento das coletas, somadas aos arquivos fotográficos e às análises estatísticas envolvendo os resultados do PAR proposto por Callisto et al. (2002) diagnosticaram que os 11 pontos amostrais selecionados foram classificados como impactados. Em concordância ao resultado, foi possível também avaliar que a chuva não agrava as condições ambientais do trecho, sendo de responsabilidade das atividades locais os impactos ambientais constatados.

Os problemas encontrados no trecho do Córrego do Onça impactam diretamente o meio socioambiental, afetando diretamente a população. Com o conhecimento da dinâmica ambiental do trecho foi possível propor medidas mitigadoras que possam minimizar as situações existentes e prevenir as futuras. Diante disso, são necessários estudos mais aprofundados das condições ambientais do córrego do Onça, para que se faça um diagnóstico mais amplo e, assim, de maneira contundente conscientizar a população local e também os órgãos competentes sobre a importância de se preservar/conservar os recursos naturais. Outro fator que reforça a importância da avaliação dos impactos socioambientais no Córrego do Onça está relacionado com a escassez existente na literatura de estudos voltados para esse importante corpo hídrico de Minas Gerais. Ressalta-se a efetividade do Protocolo de Callisto como ferramenta de estudo rápido de impactos ambientais em rios e sugere a utilização de outras ferramentas de AIA que possibilitarão caracterizar e avaliar as condições desse curso d'água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almeida, A. N., Kanieski M. R., Soares, P. R. C, Angelo, H. Principais problemas na previsão e avaliação de impactos ambientais nos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs): Uma aplicação da análise de correlação canônica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. João Pessoa, v. 4, n. 7, p. 37-42. 2017.
2. Bizawu, K., Moreira, R. L. Licenciamento ambiental e a política nacional de segurança lei n.º 12.334/2010. **Revista Jurídica**, v. 3, n. 48, p. 271-298, 2017.
3. Brasil. Conama. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 001 de 23/01/1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso: 14 de abril de 2018.
4. Callisto, M., Ferreira, W. R., Moreno, P., Goukart, M., Petrucio, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.
5. Cândido, J. B., de Souza, P. A., Neres, N. G. C., Gonçalves, D. S., de Souza, P. B. Diagnóstico e análise temporal dos impactos ambientais causados por um depósito de resíduos sólidos no município de Cariri do Tocantins – TO. **Nucleus**, Ituverava, v. 14, n. 1, p. 125-140, 2017.
6. Durães, M. F., Mello, C. R. Distribuição espacial da erosão potencial e atual do solo da bacia hidrográfica do Rio Sapucaí, MG. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 4, p. 677-685, 2016.
7. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Julgar percepção do impacto ambiental**. São Paulo: Globo, v. 4, 2004.
8. Mezzomo, M. M, Gasparini, G. S. Estudo da alteração antrópica (hemerobia) da bacia hidrografia do Rio Mourão - PR. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 36, p. 280-301, 2016.
9. Pasqualotto, N., Sena, M. M. Impactos ambientais urbanos no Brasil e os caminhos para as cidades sustentáveis. **Educação Ambiental em Ação**, n. 61, 2017. Disponível em: <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2861>. Acesso: 20 de maio de 2019.
10. Radtke, L. **Protocolos de Avaliação Rápida: uma ferramenta de avaliação participativa de cursos d'água urbanos**. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7883/RADTKE%2c%20LIDIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 20 de maio de 2019.
11. Rigotti, J. A., Pompêo, C. A., Fonseca, A. L. D. Aplicação e análise comparativa de três protocolos de avaliação rápida para caracterização da paisagem fluvial. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 11, n. 1, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/928/92843568008.pdf>. Acesso: 23 de março de 2019.
12. Rodrigues, A. S. L., Castro, P. T. A. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 161-170, 2008.
13. Rodrigues Neto, G. T., da Silva Júnior, M. G., Ucker, E., de Lima, M. L. Avaliação do Protocolo de Avaliação Rápida de impacto ambiental para a avaliação do estado de conservação do Córrego Caveirinha, Goiânia -GO. **Renefara**, v. 10, n. 10, p. 26-43, 2016. Disponível em <http://www.faculdadearaguaia.edu.br/sipe/index.php/renefara/rt/captureCite/511/0>. Acesso: 23 de março de 2019.
14. Santos, E., Perreira, R. G., Emerich, S. P. L. Levantamento de causas do assoreamento de um ponto do lago Igapó 2 do município de Londrina – PR. **Revista Geomae**, v. 8, n. 3, p. 242-250, 2018. Disponível em: [http://www.fecilcam.br/revista/index.php/geomae/article/viewFile/1765/pdf\\_279](http://www.fecilcam.br/revista/index.php/geomae/article/viewFile/1765/pdf_279). Acesso: 23 de março de 2019.
15. Santos I. J. de A., da Silva, J. A. G., da Silva, J., Mendes, T. R. M., de Souza, D. O., da Silva, G. S. Levantamentos dos impactos ambientais e medidas mitigadoras para a recuperação de áreas degradadas do Rio Estiva. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, Alagoas, v. 4, n. 2, p. 111-124, 2017.