

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

**PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA APLICADO A UM TRECHO DE ÁREA
DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE CURSO D'ÁGUA URBANO**

**RAPID EVALUATION PROTOCOL APPLIED IN THE STRETCH OF
PERMANENT PRESERVATION AREA OF URBAN WATERCOURSE**

Rosa Maria Dalla Nora Michelin, Damáris Gonçalves Padilha e Josita Soares Monteiro

RESUMO

Este trabalho surge a partir dos conflitos entre normas ambientais e urbanísticas em função do desenvolvimento das cidades, baseado na exploração inadequada dos recursos naturais. Este modelo de desenvolvimento, gerou graves processos de degradação ambiental ao longo dos anos e desta forma, necessita-se considerar a importância de áreas de preservação permanente (APPs) na preservação da biodiversidade e dos recursos hídricos. A manutenção das funções ecológicas desempenhadas pelas APPs, muitas vezes necessita de recuperação, portanto, o objetivo deste trabalho é possibilitar um diagnóstico simplificado da condição de degradação ambiental, por meio da aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), adaptado para a avaliação das condições de um ecossistema ripário urbano. O estudo foi realizado em cinco pontos amostrais, nas margens direita e esquerda do curso d'água que percorre parcialmente o Campus da Universidade Federal de Santa Maria. Os dados obtidos pelo PAR, caracterizaram a condição de degradação ambiental do trecho, porém, a classificação encontrada não correspondeu a situação real da área, portanto, recomenda-se mudanças na metodologia para uma avaliação mais fiel da condição real da área analisada.

Palavras-chave: degradação ambiental, recursos hídricos, diagnóstico ambiental.

ABSTRACT

This work arises from the conflicts between environmental and urban norms in function of the development of the cities, based on the inadequate exploitation of the natural resources. This model of development has generated serious environmental degradation processes over the years and, therefore, it is necessary to consider the importance of permanent preservation areas (PPAs) in the preservation of biodiversity and water resources. The maintenance of the ecological functions performed by the PPAs often requires recovery, so the objective of this work is to enable a simplified diagnosis of the condition of environmental degradation, through the application of a Rapid Assessment Protocol (RAP), adapted for the evaluation of the conditions of an urban riparian ecosystem. The study was carried out in five sampling points, on the right and left bank of the water course that runs partially through the Campus of the Federal University of Santa Maria. However, the classification found did not correspond to the real situation of the area, therefore, it is recommended changes in the methodology for a more accurate evaluation of the real condition of the analyzed area.

Keywords: environmental degradation, water sources, environmental diagnosis.

1 INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento adotado por vários países como o Brasil, baseado na exploração desordenada dos recursos naturais, vem causando impactos ambientais que ultrapassam os limites das áreas dos envolvidos, repercutindo não somente no local onde ocorrem, mas se revelando de uma maneira global.

As áreas urbanas, principalmente, apresentam significativa interferência devido à ocupação desordenada e mal planejada dessas áreas, que ao longo dos anos foram desprotegidas por políticas públicas inadequadas. Essas, dentre outras atividades antrópicas adversas, geram consequências negativas que alteram os ambientes aquáticos, bem como, tudo o que acontece nas áreas ao seu entorno, promovendo problemas ambientais que refletem diretamente na péssima qualidade dos sistemas lóticos.

Desta forma, surge a necessidade de elaborar e conhecer estudos e ferramentas que sejam capazes de refletir as características ambientais de forma mais integrada. À vista disso, surgem os Protocolos de Avaliação Rápida de rios (PARs), que se utilizados de forma complementar à outras análises da qualidade do recurso fluvial, e se devidamente interpretados, possibilitam o planejamento do uso e conservação desses ambientes (GUIMARÃES; RODRIGUES; MALAFAIA, 2012).

Neste sentido, Lima; Zakia, (2000), tratam da busca do conhecimento integrado dos aspectos hidrológicos, com a vegetação que ocupa as zonas ripárias e suas variações com as condições locais, como de enfoque imediato. Estas são as informações que norteiam o manejo dos recursos naturais dentro das normas ambientais e que garantem a perpetuação de valores hidrológicos, ecológicos e estéticos da paisagem.

Torna-se, portanto, fundamental para o planejamento, a recuperação, o monitoramento e a conservação de áreas de preservação permanente, a obtenção de um diagnóstico do meio físico de forma simplificada, com o objetivo de um reconhecimento prévio da sua condição que possa auxiliar na elaboração de instrumentos voltados à melhoria da condição ambiental das APPs, principalmente para a realidade em áreas urbanas.

O objetivo deste estudo foi possibilitar um diagnóstico simplificado da condição de alteração ambiental de um ecossistema ripário urbano em Santa Maria, RS, considerando alguns parâmetros visuais dos meios físico, biótico e antrópico, por meio da adaptação e aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Conforme a Política Nacional do Meio Ambiente, degradação ambiental é definida no Art. 3º, inciso II como “a alteração adversa das características do meio ambiente” (BRASIL, 1981). Degradação ambiental é um termo claramente negativo que está sempre relacionado ao seu agente causador, o ser humano (SÁNCHEZ, 2013).

Em se tratando de recurso hídrico, temos a ocupação de terrenos às margens de cursos d’água como um dos fenômenos mais antigos na história da humanidade. Porém, a urbanização e o crescimento das populações e das economias acarretam no aumento do uso e consumo da água, causando a degradação da qualidade dos recursos hídricos (MORAES, 2012).

A fundamentação da proteção desses espaços, dotados de características naturais que apresentam relevantes funcionalidades ambientais, seja pela localização ou por seus atributos naturais, é indispensável para a manutenção do equilíbrio do meio ambiente e do bem estar humano, de quem vive em área rural ou nas cidades (SEPE; PEREIRA; BELLENZANI,

2014). A influência antrópica no ambiente, tem sido motivo frequente de preocupação na sociedade, o que tem levado ao aumento de pesquisas para qualificar e quantificar impactos da ocupação territorial (GONÇALVES, 2010).

Fato é que os cursos d'água e suas margens passaram a ser alterados para atender às demandas de urbanização cada vez maiores, sem que houvesse efetiva fiscalização do cumprimento da legislação. Nas áreas urbanas, com populações cada vez mais densas, a impermeabilização dos solos marginais e a inadequada infraestrutura de drenagem e saneamento, ocasionam consequências a toda sociedade (MORAES, 2012).

Esse panorama deixa claro o comprometimento das águas dos rios, lagos e reservatórios, e a falta de recursos financeiros nos países em desenvolvimento, tem agravado esse problema pela impossibilidade da aplicação de medidas corretivas para reverter a situação (ALVES et al., 2008). Para Guimarães; Rodrigues; Malafaia, (2012, p. 242) “a preocupação com o estado de degradação dos recursos hídricos tem revelado a necessidade de se estabelecer métodos de avaliação rápida de sua qualidade ambiental”.

2.2 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Como forma de promover a essencial qualidade das águas e manutenção da biodiversidade, a legislação brasileira, retratada principalmente pelo Código Florestal, propôs-se a classificar as áreas marginais dos cursos d'água como áreas de preservação permanente (APPs) (MORAES, 2012). Hoje, no contexto da Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que institui o atual Código Florestal Brasileiro, área de preservação permanente é definida em seu Art. 3º, II como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Nota-se que a função ambiental da APP é atribuída de forma genérica, cuja especificidade será garantida na constituição de cada forma peculiar de APP, de modo que a demarcação ocorra pelo enquadramento das características do espaço territorial com as características previstas na lei (MIZUSAKI, 2013). A criação de APPs para proteger primordialmente os cursos d'água, abrangendo as chamadas matas ciliares, encontra-se no capítulo II da Lei Federal nº 12.651, na seção que trata da delimitação das áreas de preservação permanente, onde consta o Art. 4º:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros (BRASIL, 2012).

Segundo Moraes (2012), o código florestal estabeleceu em seu Art. 4º, a definição e delimitação das APPs em zonas rurais e urbanas, no intuito de afastar discussões de que o Código Florestal só aplicava-se às zonas rurais.

Originalmente, não era função do Código Florestal impor critérios e limitações ao uso e ocupação do solo em zonas urbanas, as restrições em razão da proximidade com recursos hídricos ou áreas ecologicamente relevantes eram disciplinadas por normas de natureza urbanística. Contudo, salvo as exceções previstas no próprio Código Florestal vigente, as faixas e situações consideradas APPs para zonas rurais aplicam-se também nas zonas urbanas (AZEVEDO; OLIVEIRA, 2014).

Há que se considerar que em ambientes urbanos, com alto grau de impermeabilização do solo, a manutenção das APPs talvez assumam importância ainda maior, e é inevitável reconhecer que as faixas de proteção entre 30 e 500 metros fixados pela lei, não têm aplicação fácil quando se analisa a realidade de uma cidade (BORGES et al. 2011).

Para Monteiro et al. (2013), a determinação de largura de APP por imposição legal, não condiz com as necessárias para o uso múltiplo, pois, cada curso d'água, bem como cada bacia hidrográfica, apresenta características únicas e distintas entre si, e embora haja uma ampla legislação sobre o tema, a falta de clareza e a dificuldade técnica de aplicação à campo das leis faz com que as condicionantes legais sejam desrespeitadas.

As cidades desenvolveram-se sobre as porções do território que o Código Florestal visa proteger, por isso em boa parte das cidades brasileiras há ocupação consolidada praticamente impossível de se reverter. Para fins de regularização fundiária de interesse social em APPs urbanas, a data de ocupação é até 31 de dezembro de 2007, (AZEVEDO; OLIVEIRA, 2014).

Diante do exposto, é nítido que o papel das zonas ripárias na manutenção de microbacias hidrográficas, tem ação direta nos processos importantes para a estabilidade, qualidade e quantidade de água, entre outras funções ecológicas da vegetação, as quais são razão suficiente para justificar a necessidade das APPs em cursos d'água e por isso, há necessidade imediata da busca do conhecimento integrado das funções hidrológicas e suas variações de acordo com as condições locais (LIMA; ZAKIA, 2000).

2.3 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

As alterações da paisagem, dos processos ecológicos e do regime fluvial decorrentes do uso indiscriminado dos recursos naturais pelo homem, alteram significativamente a disponibilidade de habitat e composição trófica no ambiente aquático. Na medida em que métodos de avaliação capazes de perceber pequenas mudanças são utilizados, a conservação e o gerenciamento dos recursos hídricos tornam-se mais fáceis e eficientes em longo prazo, além de permitir que medidas mitigadoras sejam desenvolvidas (RODRIGUES; MALAFAIA; CASTRO, 2010).

Nesse contexto, protocolos de avaliação rápida (PARs), foram tratados por Callisto et al. (2002) como uma ferramenta de cunho prático e de fácil compreensão que visa avaliar a estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos, contribuindo para o manejo e conservação dos mesmos, apoiados por protocolos simplificados com parâmetros de fácil entendimento e utilização, tanto por pessoas com instrução quanto por pessoas sem nenhum treinamento.

É um instrumento que leva em consideração a análise integrada desses ambientes por meio de uma inspeção visual da área, a qual substitui ou agrega indicadores aos resultados das tradicionais análises da água, captando as características do habitat para avaliação da qualidade ambiental, permitindo uma avaliação dos níveis de impactos em trechos de rios e desta forma, constituem uma importante ferramenta nos programas de monitoramento ambiental (VARGAS; FERREIRA JÚNIOR, 2012).

Com a obtenção facilitada de dados, o PAR é o passo inicial para o planejamento e implantação de programas de manutenção, preservação e recuperação de ambientes e, portanto, uma ferramenta básica para os órgãos gestores e controladores de recursos naturais (MINATTI-FERREIRA; BEAUMORD, 2006).

3 METODOLOGIA

3.1 PLANO DE AÇÃO

Para atingir os objetivos do estudo, elaborou-se um fluxograma das ações a serem seguidas, estabelecendo-se as etapas do trabalho conforme a Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma referente às etapas pré-definidas para a realização do presente estudo



Fonte: autores.

3.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA, DEFINIÇÃO DOS TRECHOS E PARÂMETROS

A área do estudo está localizada no município de Santa Maria, região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, entre os paralelos 29°43' e 29°44' de latitude sul e 53°42' e 53°44' de longitude oeste. O curso d'água escolhido para aplicação do PAR, percorre parcialmente o Campus da Universidade Federal de Santa Maria, ao longo do qual estão distribuídos os pontos amostrais. Segundo Silveira et al., (2003), a região do Campus da UFSM localiza-se na porção intermediária de uma pequena bacia hidrográfica que define uma das nascentes do rio Vacacaí-Mirim.

A seleção dos trechos analisados considerou a distribuição espacial do curso d'água e a facilidade de acesso aos pontos amostrais pré-visualizados por imagem orbital, e posteriormente verificados a campo. Foram determinados 5 pontos amostrais distribuídos conforme a Figura 2, e consideradas as margens esquerda e direita do curso, totalizando 10

unidades amostrais circulares, cuja avaliação realizou-se dentro de um raio de 5 metros, exceto para o parâmetro “fauna”, que exige uma observação mais holística do meio.

Figura 2 - Pontos de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida distribuídos no curso d’água localizado no Campus da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS



Fonte: autores.

Após determinados os pontos, P1 (Lat 29° 42' 40,463'' S e Long: 53° 43' 7,014'' W), P2 (Lat 29° 42' 43,387'' S e Long: 53° 42' 56,086'' W), P3 (Lat 29° 42' 49,586'' S e Long: 53° 42' 49,263'' W), P4 (Lat 29° 42' 56,458'' S e Long: 53° 42' 46,537'' W) e P5 (Lat: 29° 43' 0,162'' S e Long: 53° 42' 39,816'' W), foram considerados 13 parâmetros na elaboração do PAR, divididos entre bióticos, abióticos e antrópicos. Estes foram selecionados e adaptados de diversas metodologias de acordo com os objetivos da análise e a influência dos mesmos em determinar o nível de degradação do local. Os parâmetros dividiram-se em categorias para as quais determinou-se o nível considerado de condição superior ou inferior, com o uso de uma pontuação conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição dos parâmetros adaptados de acordo com as necessidades do trecho estudado e sua condição ambiental com a respectiva nota para os parâmetros

(continua)

	Parâmetro	Condição/Nota			
		Ótima (1)	Boa (2)	Regular (3)	Péssima (4)
Á G U A	Cor	Muito clara, ou clara cor de chá; objetos do fundo do rio visíveis na profundidade	Ocasionalmente turva	Consideravelmente turva na maioria do tempo, em pontos lentos pode aparecer na cor verde	Aparência muito turva ou lamacenta na maioria do tempo ou outros poluentes como espuma de superfície ou algas flutuantes
	Odor	Não apresenta odor	Apresenta odor orgânico moderado (esgoto doméstico)	Apresenta forte odor orgânico (esgoto doméstico)	Apresenta odor forte ou moderado de óleo e/ou de gasolina ou outros produtos químicos

(conclusão)

	Oleosidade	Não observa oleosidade na superfície da água	-	Observa-se manchas de óleo na superfície da água	Observa-se manchas de óleo na superfície e na margem
Á G U A	Resíduo sólido	Não há resíduo no fundo ou nas margens do rio	Há pouco resíduo doméstico no fundo ou nas margens do rio (papel, plásticos finos ou pequenos)	Há pouco resíduo doméstico no fundo ou nas margens do rio (garrafas pet, plásticos grossos, latinhas de alumínio)	Há muito resíduo no fundo ou nas margens do rio
	Característica do curso d'água	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio: mínima quantidade de substrato exposta	Lâmina d'água a cima de 75% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio e/ou 25 a 75% de substrato exposto	Lâmina d'água < 25% do canal do rio e/ou maior parte do substrato exposto
	Largura do curso d'água	< 1 metro a partir do leito regular dos taludes	De 1 a 3 metros a partir do leito regular dos taludes	De 3 a 5 metros a partir do leito regular dos taludes	> 5 metros a partir do leito regular dos taludes
S O L O	Uso e ocupação do solo	Existe vegetação arbórea e arbustiva nativa e/ou exótica	Existe apenas vegetação, arbustiva (até 2m)	Existem campos/pastagem ou uso agrícola	Existem construções, comércios, indústrias e/ou solo descoberto
	Altura do talude	< 50 cm desde a porção superior do talude até o leito do curso d'água	50 a 150 cm desde a porção superior do talude até o leito do curso d'água	150 – 200 cm desde a porção superior do talude até o leito do curso d'água	> 200 cm desde a porção superior do talude até o leito do curso d'água
	Estabilidade das margens	Margem estável; evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros. > de 5% da margem afetada	Moderadamente estável; pequenas áreas de erosão frequentes. Entre 5 e 30% da margem afetada com erosão	Moderadamente instável; entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes	Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas das curvas; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem
	Classe textural	Argiloso	-	Rochoso	Arenoso
	Fauna	Pequenos mamíferos e/ou roedores	Presença de aves	Presença de répteis e/ou anfíbios	Ausência de fauna
V E G E T A Ç Ã O	Porte da vegetação	Arbórea (> 3 metros)	Arbustiva (1 a 3 metros)	Herbácea (<1 metros), incluindo poáceas	Gramínea
	Mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de deflorestamento; todas as plantas atingindo a altura "normal"	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; deflorestamento evidente mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das plantas atingindo a altura "normal"	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa; deflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; menos da metade das plantas atingindo a altura "normal"	Menos de 50% da vegetação ripária nativa; deflorestamento muito acentuado

Fonte: autores.

O conjunto de parâmetros foi hierarquizado em 4 categorias e conseqüentemente, a atribuição de notas para cada categoria, baseou-se na observação visual das condições

ambientais das margens direita e esquerda de cada ponto (unidades amostrais), com a utilização de uma planilha de campo.

A nota 1 atribuída ao parâmetro, representa condição “ótima”, baixo nível de alteração da condição natural da paisagem, ou seja, é a condição desejável. A nota 2, representa condição “boa”, a nota 3, “regular” e nota 4 representa uma condição “péssima”, ambiente com alto nível de degradação, situação muito inferior à condição básica de APP. Desta forma, quanto maior a pontuação, pior a condição ambiental analisada pelo parâmetro.

A partir do somatório dos pesos atribuídos à cada parâmetro em cada margem, é obtida a pontuação que permite criar classes de degradação das condições ecológicas avaliadas no curso d’água. Portanto, de acordo com as notas encontradas entre a melhor e a pior condição possíveis de serem obtidas pelo PAR criado, pode-se definir 3 intervalos de classes de degradação, variando entre (13 - 25 pontos) condição “boa”, (26 - 38) condição “razoável” e (39 -52) condição “ruim”.

Os resultados do PAR servirão de subsídio para o planejamento de possíveis intervenções de acordo com a região que necessitar maior ou menor atenção. Portanto, a partir das diversas adaptações para a construção desta metodologia, com a finalidade de atribuir categorias de degradação aos trechos do curso d’água da área de estudo, aplicou-se este PAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PAR foi aplicado no dia 29 de setembro de 2016, sabendo-se que a última precipitação havia ocorrido há 16 dias, resultando em uma precipitação de 19,5 mm de acordo com os dados provenientes da estação meteorológica de observação da superfície convencional de Santa Maria- RS, pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Para a avaliação visual dos parâmetros constituintes do PAR, a unidade amostral considerada não tornou possível a constatação de uso e ocupação do solo que não fosse predominantemente vegetação. Ou seja, todos os pontos receberam a mesma nota para o parâmetro “uso e ocupação do solo” (nota 1), descrita como condição “ótima” no contexto do parâmetro, pois, independente do tipo de vegetação, é nitidamente melhor que se tenha vegetação, do que qualquer outro tipo de ocupação em APP.

Entretanto, a vegetação teve parâmetros específicos para julgá-la quanto ao porte e no contexto de mata ciliar, sendo que a nota foi atribuída em função da condição mínima desejável para uma APP. Para avaliar o porte da vegetação, considerou-se o tipo vegetal mais representativo e predominante na área do ponto amostral.

Na avaliação do parâmetro “textura do solo”, a análise foi feita apenas de forma visual, pois não há acesso à algumas unidades amostrais, tornando-se impossível o manuseio do solo nas mesmas, desta forma, não foi possível observar diferença entre as unidades amostrais, sendo atribuído à todas o mesmo peso (4), que diz respeito a textura “arenosa”.

Para avaliar a “característica do curso d’água”, não considerou-se a presença de galhos na superfície da água, por serem materiais facilmente deslocáveis, não servindo como característica de avaliação do curso.

4.1 RESULTADO FINAL DO PAR

A partir dos resultados da aplicação do PAR, foi possível enquadrá-los nos intervalos de classes de degradação criadas. Desta forma, apenas a unidade amostral referente à margem direita do Ponto 5 (P5D), enquadrou-se na categoria de degradação “péssima”, enquanto o restante das unidades amostrais enquadraram-se na categoria “razoável” de degradação.

4.2 CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

4.2.1 Ponto 1

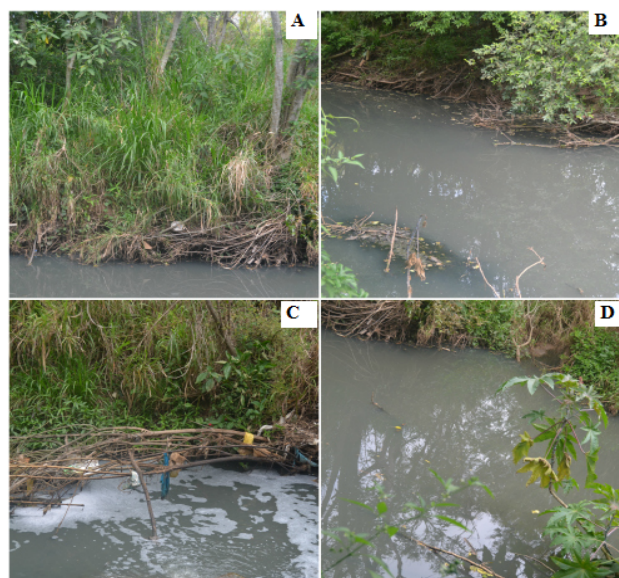
No ponto 1, apenas houve acesso à margem esquerda, entretanto, foi possível a verificação das duas margens. Quanto a vegetação, a margem direita ganhou menor pontuação devido a maior presença de indivíduos arbóreos e um dossel mais fechado, com presença de um exemplar de pessegueiro-do-mato (*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.) e também, indivíduos de fumo bravo (*Solanum mauritianum* Scop.). A presença da espécie capim elefante (*Peenisetum purpureum* Schumach.) predominava nesta margem, enquanto na margem esquerda, havia presença da mamona (*Ricinus communis* L.) e da trombeteira (*Brugmansia suaveolens* (Wild.) Bercht. & Presl.), as quais constam na lista de espécies tóxicas da Flora SBS, Flora de São Bento do Sul, SC.

Também na margem esquerda observou-se uma área mais aberta com predomínio de gramíneas, e um indivíduo arbóreo bem desenvolvido de amoreira (*Morus nigra* L.), espécie que está presente na lista de espécies exóticas invasoras do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2013). Entretanto, também havia um indivíduo arbóreo de pessegueiro-do-mato (*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.), que atrai fauna dispersora e por isso importante em processos de recuperação.

Além disso, em função da presença acentuada de resíduos e materiais em decomposição, percebeu-se durante a visualização deste ponto, a presença de moscas varejeiras. posteriormente observou-se que a medida que o curso d'água percorre o Campus, a presença das moscas diminui.

O parâmetro resíduos sólidos, foi pontuado com a nota 4 devido a grande quantidade de resíduos presos nos galhos a jusante da calha, bem como, a mesma nota foi atribuída ao parâmetro cor, em razão da presença de espuma na superfície da água, a qual não se deu apenas em função do fluxo d'água pela presença da calha, mas também pela presença de poluentes (Figura 3 – B, C).

Figura 3 - Visualização da margem direita (A), da cor da água (B), de espuma e resíduos sólidos (C) e da presença de espécie exótica invasora (D)



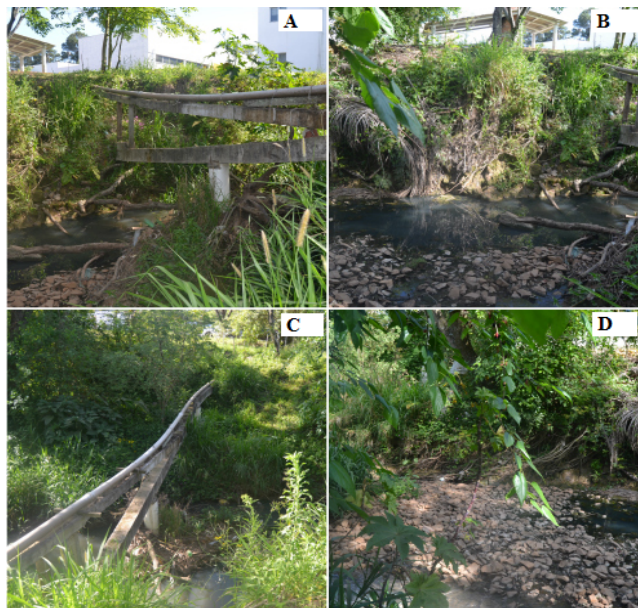
4.2.2 Ponto 2

Neste ponto, há acesso às duas margens do curso, margem direita (Figura 4 – A) e margem esquerda (Figura 4 – C). Foi possível encontrar a margem esquerda assoreada com regeneração, entretanto, as principais espécies identificadas são exóticas e portanto, consideradas “péssimas” para a condição desejável de APP.

Na margem direita, a predominância é de gramíneas que possuem manutenção por cortes periódicos, pois alguns metros adiante do ponto, há um quiosque para uso público. Também nesta margem, há um indivíduo de aproximadamente 1 metro de altura de abacate (*Persea americana* Mill.), que provavelmente foi introduzido, além de um indivíduo regenerante de angico-vermelho (*Parapiptadenia rígida* (Benth.) Brenan).

Neste ponto notou-se grande quantidade de substrato exposto (Figura 4 – D), fazendo com que os resíduos sólidos se acumulassem em razão da descontinuidade do fluxo d’água (Figura 4 – B).

Figura 4 - Visualização da margem direita do ponto 2 (A), cor da água (B), visualização da margem esquerda assoreada com regeneração (C) e grande quantidade de substrato exposto (D)



Fonte: autores.

4.2.3 Ponto 3

Neste ponto pode-se observar a altura do talude maior em relação aos outros pontos, e a vista das duas margens (Figura 5 – C), foi facilitada devido a presença de uma ponte. Notou-se a presença de exemplares de pinus (*Pinus* sp.) bem desenvolvidos na margem esquerda, esta espécie consta na lista de espécies exóticas invasoras do Rio Grande do Sul, conforme Portaria SEMA nº 79 de 31 de outubro de 2013 (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Na Figura 5 – B, nota-se a presença da mamona (*Ricinus communis* L.) na margem direita, destacando seu potencial invasor. Além disso, boa quantidade de raízes expostas e sinais evidentes de erosão foram observados, pois não há presença significativa de gramíneas, deixando o solo parcialmente exposto (Figura 5 – A, D).

Em primeiro momento, pensou-se em avaliar o parâmetro cor em condição ótima (nota 1), devido aos objetos do fundo serem visíveis e a descrição do parâmetro para nota 1

abranger essa característica. Porém, ao reavaliar a condição, observou-se que a água continuava turva como em outros pontos, e que a profundidade do curso d'água neste ponto é que tornava visível o fundo do curso e portanto, adotou-se a nota 3.

Figura 5 - Visualização do ponto 3, margem esquerda em (A), em (B) e (C) a imagem mostra no lado esquerdo a margem direita e no seu lado direito a margem esquerda do curso d'água, e em (D) margem esquerda com solo exposto e alto potencial de erosão



Fonte: autores.

4.2.4 Ponto 4

O acesso ao ponto ocorreu pela margem direita, e pelos arredores dessa margem, há um plantio de mudas de espécies arbóreas em área mais aberta, recebendo tutoramento por estacas, entretanto, estas ultrapassam a área da unidade amostral. Mais próximo ao curso d'água, nessa mesma margem, encontra-se o Capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.), (Figura 6 - B), uma espécie nativa que devido a sua predominância na margem, atribuiu nota 3 ao parâmetro porte da vegetação.

Na Figura 6 – C, margem direita do Ponto 4, nota-se o solo mais arenoso, que recebeu nota 4 no parâmetro textura do solo. A visualização do ponto pela margem direita (Figura 6 – A), foi dificultada para a margem esquerda, podendo-se afirmar apenas o predomínio de capim elefante (*Peenisetum purpureum* Schumach.), também atribuindo à esta margem nota 3 ao parâmetro porte da vegetação.

Figura 6 - Visualização do ponto 4, em (A) a visualização da margem esquerda, o porte predominante da vegetação na margem direita em (B) e em (C) a visualização do solo com presença de erosão e raízes expostas



Fonte: autores.

4.2.5 Ponto 5

Neste ponto a vegetação é mais reservada em função do difícil acesso, o qual só foi possível pela margem esquerda. Porém, dentre as espécies ainda podemos destacar a presença da mamona na margem direita (Figura 7 - B), que consta na lista de espécies exóticas invasoras do Rio Grande do Sul. Além disso, constatou-se a presença de resíduos sólidos, tais como uma pá de lixo que caracterizou-se em “plásticos mais grossos” na margem esquerda (Figura 7 - D), recebendo nota 4.

Na margem direita, observa-se na Figura 7 - C, a quantidade de substrato exposto, assim como na Figura 7 - B, observa-se além de raízes expostas um plástico grosso alocada na margem. Nesta margem há predominantemente a presença de capim elefante (*Peenisetum purpureum* Schumach.).

Na margem esquerda, obervou-se a presença de óleo muito concentrado (Figura 7 - A), e foi possível a identificação das espécies arbóreas canela-guaicá (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees.) e pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), espécies nativas, sendo a última muito importante na atração de fauna dispersora.

Figura 7 – No ponto 5, presença de óleo na margem esquerda (A), visualização da margem direita com solo e raízes expostas em (B), em (C) a aparência muito turva da água e substrato exposto e em (D) presença de resíduo sólido na margem esquerda



Fonte: autores.

5 CONCLUSÃO

Sugere-se que a análise seja realizada em mais de uma condição se houver necessidade, pois alguns parâmetros sofrem alterações em função das chuvas.

Dentre as inúmeras virtudes de métodos de PARs, a fundamental é que o mesmo é passível de adaptações constantes e desta forma, tornou-se interessante a aplicação da metodologia criada, pois, a partir das dúvidas sentidas à campo, foram sendo moldados os parâmetros e seus devidos pesos.

Pode-se inferir que a maior dificuldade na aplicação do PAR, foi referente a avaliação da vegetação, de modo que a identificação, constou apenas na descrição dos pontos, não sendo possível criar no PAR, parâmetros que abrangessem a quantificação e caracterização das espécies, pois se assim fosse feito, se perderia a praticidade na sua aplicação, demandando coletas de ramos ou a presença de profissionais da área.

A partir da observação qualitativa da vegetação, notou-se que alguns parâmetros negativos repetiram-se ao longo dos pontos de avaliação. Espécies com potencial invasor por exemplo, ocorreram em todos os pontos, tornando-se um aspecto muito negativo ao cogitar-se uma situação ideal em área de preservação permanente.

Há que se considerar, que em função de cada parâmetro receber uma pontuação simplificada, variando entre 1 e 5, não houve grande diferença entre os resultados obtidos, e dessa forma, a maioria dos pontos resultaram na mesma classe final de degradação, que representa uma situação “razoável”. Nesse sentido, os resultados finais sobre a condição de degradação encontrados a partir das classes criadas, não condizem com a situação da realidade encontrada à campo.

Portanto, sugere-se que mudanças na metodologia, tais como o refinamento das classes, ou ainda, uma revisão dos pesos atribuídos aos parâmetros, devam ser considerados para uma melhor avaliação da condição ambiental destes ambientes pelo PAR, uma vez que, as particularidades da metodologia apenas puderam ser sentidas após sua aplicação à campo, onde muitos parâmetros se revelaram a partir de distintas interpretações.

Nesse mesmo sentido, por tratar-se de uma ferramenta que apresenta alto grau de subjetividade na interpretação dos parâmetros, muitos estudos elaboram e aplicam

questionários, a fim de tornar visíveis fatores que serão influentes na análise, pois a interpretação dos parâmetros dependerá substancialmente da formação profissional ou mesmo do conhecimento empírico de quem aplica a metodologia.

Assim sendo, aconselha-se a criação de questionários para aplicação na comunidade de interesse, para que de fato a metodologia represente a real situação da área e possa servir como auxílio aos gestores ambientais.

Pois, considerando a velocidade com que alterações ocorrem na paisagem em áreas antropizadas, e que estas possuem carência de métodos com caráter multidisciplinar e de baixo custo aos municípios, pôde-se compreender que o monitoramento de APPs urbanas torna-se possível a partir da elaboração de PARs. Isso constitui um desafio para os gestores envolvidos com o meio ambiente, os quais devem considerar as áreas de preservação permanentes como prioritárias no planejamento dos municípios.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. C. et al. Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó–Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. **Acta Scientiarum. Technology**: portal de periódicos da UEM, Maringá, v.30, n. 1, p. 39-48, 2008. Disponível em: <<http://ojs.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/3199/1929>>. Acesso em: 21 set. 2016.

AZEVEDO, R. E. S. de; OLIVEIRA, V. P. V. de. Reflexos do novo Código Florestal nas Áreas de Preservação Permanente–APPs–urbanas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 29, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/viewFile/32381/22438>>. Acesso em: 09 out. 2016.

BORGES, L. A. C. et al. Áreas de Preservação Permanente na Legislação Ambiental Brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, jul. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011000700016>>. Acesso em: 19 out. 2016.

BRASIL. Lei Federal Nº 6.938. Brasília, DF, 1981. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 03/11/2016.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.651. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 24 ago. 2016.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002. Disponível em: <[http://ablimno.org.br/acta/pdf/acta_limnologica_contents1401E_files/Artigo%2010_14\(1\).pdf](http://ablimno.org.br/acta/pdf/acta_limnologica_contents1401E_files/Artigo%2010_14(1).pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2016.

GONÇALVES, G. G. G. **Procedimentos metodológicos para determinação da fragilidade ambiental de bacias hidrográficas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2010. Disponível em: <[http://200.129.209.183/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-AGRONOMIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Geula%20Graciela%20Gomes%20Gon%C3%A7alves\(13\).pdf](http://200.129.209.183/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-AGRONOMIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Geula%20Graciela%20Gomes%20Gon%C3%A7alves(13).pdf)>. Acesso em: 14 set. 2016.

GUIMARÃES, A.; RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 3, p. 241, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n3/v7n3a19.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Convencional**. RS, Santa Maria. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais>>. Acesso em: 28 out. 2016.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. **Hidrologia de matas ciliares**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, p. 33-44, 2000. Piracicaba, SP. Disponível em: <http://www.ipef.br/hidrologia/mataciliar.asp>. Acesso em: 09 out. 2016.

MINATTI-FERREIRA, D. D; BEAUMORD, A. C. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: aspectos físicos. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 39-47, 2006. Disponível em: <https://www.academia.edu/3652003/Minatti-Ferreira_and_Beaumord_2006>. Acesso em: 22 ago. 2016.

MIZUSAKI, B. T. **O Tratamento Jurídico das Áreas de Preservação Permanente à Luz do Novo Código Florestal**. 2013. 127 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito)-Faculdade de Direito de Presidente Prudente, Presidente Prudente, SP, 2013. Disponível em: <<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/Juridica/article/viewArticle/4440>>. Acesso em: 06 set. 2016.

MONTEIRO, J. S. et al. **Áreas de Preservação Permanente e seus serviços ambientais**. J. Biotec. Biodivers. v.4, N.4: pp. 299-309, Nov, 2013.

MORAES, T. V. de, **Ocupação Urbana de Faixas Marginais de Proteção de Cursos D'água no Estado do Rio de Janeiro: Exame da Legislação e o Exemplo do Projeto Iguaçú**. 2012. Dissertação (Mestrado em Estudos de Processos Socioambientais)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2012. Disponível em: <<http://www.academia.edu/download/36403226/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Portaria SEMA Nº 79. Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/upload/Portaria%20SEMA%20n%C2%BA%2079_2013-%20reconhece%20a%20lista%20Esp%C3%A9cies%20Ex%C3%B3ticas%20Invasoras%20RS%20e%20demais%20classifica%C3%A7%C3%B5es_normas%20de%20controle%20e%20outras%20providencias.pdf>. Acesso em: 03/11/2016.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. A importância da avaliação do habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos: uma revisão. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, v.5, n.1, 2010. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/537>>. Acesso em: 06 set. 2016.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**, 2ª edição. Oficina de textos, 2013.

SEPE, P. M.; PEREIRA, H. M. S. B.; BELLENZANI M. L. O novo Código Florestal e sua aplicação em áreas urbanas: uma tentativa de superação de conflitos? APP Urbana 2014. **III Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo**. UFPA – Belém, PA 10 a 13 de set, 2014. Disponível em: <<http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT2-243-120-20140710190757.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2016.

SILVEIRA, G. L. da, et al. Balanço de Cargas Poluidoras pelo Monitoramento Quali-quantitativo dos Recursos Hídricos em Pequena Bacia Hidrográfica. **RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 1, p. 5-11, jan./mar. 2003. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/f78b6f92a7f4616eea9276dc88ccabf3_7f91c4ea18d00d1a11bcbb9eb2ef77d4.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016.

VARGAS, J. R. A.; FERREIRA JÚNIOR P. D. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida na caracterização da qualidade ambiental de duas microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES. **RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n. 1-2012, p. 161-168, jan./mar. 2012. Disponível em: <<https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=1&ID=61&SUMARIO=811>>. Acesso em: 22 ago. 2016.