



APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA NAS MARGENS DO RIO PARAGUAI, CÁCERES/MT, BRASIL

Rosimeire Vilarinho da Silva¹, Vancleber Divino Silva Alves², Atilio Viviani Neto³, Rayane Mara Batista⁴ e Célia Alves de Souza⁵

Resumo: As ações antrópicas têm gerado grandes impactos nas paisagens através do intenso processo de modificação das áreas naturais para diversos outros tipos de uso do solo e da fragmentação das áreas com cobertura vegetal. O estudo foi realizado no município de Cáceres, em um segmento do rio Paraguai. Seu objetivo foi analisar os diferentes tipos de uso e ocupação da margem esquerda e direita no segmento do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e o Barranco do Touro. Foi realizado um trabalho de campo, utilizando-se a técnica de observação da área de estudo e a identificação dos diversos usos e tipos de ocupação, através de um protocolo de avaliação rápida proposto por Callisto et al. (2002), que é um instrumento que tem por objetivo avaliar a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos, de modo que possam contribuir com o manejo e a conservação desses ambientes. O estudo apontou que os diferentes tipos de usos e ocupações nas margens do rio Paraguai têm refletido diretamente nas condições ambientais do rio.

Palavras-chave: Rio Paraguai. Uso e ocupação. Impactos ambientais.

1 Introdução

As ações antrópicas têm gerado grandes impactos nas paisagens através do intenso processo de modificação das áreas naturais para diversos tipos de uso do solo e da fragmentação das áreas com cobertura vegetal. Diversos fatores estão diretamente ligados a este processo como: uso excessivo dos recursos hídricos e do solo, expansão agropecuária, extração de madeira, dentre outros. Fatores esses que podem influenciar a disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais, além de afetar a biodiversidade em grandes áreas do planeta (VIEIRA; TEIXEIRA; LOPES, 2007; AMARAL et al., 2018).

“Os riscos atribuídos às modificações da dinâmica natural influenciam diretamente no equilíbrio, tanto atmosférico como terrestre, culminando assim no desaparecimento de espécies, seja a partir de gêneros agrícolas ou pecuários, e ainda pela ocupação humana irregular [...]”. (ANDRADE; LOURENÇO, 2016, p. 49). Desse modo, se faz necessário cada vez

mais estudos que envolvam o uso da terra e a cobertura vegetal.

As áreas marginais de cursos d’água são consideradas áreas de preservação permanente de acordo com a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 e possuem a “[...] função 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). Apesar de sua importância, a cobertura vegetal das áreas de preservação permanente, vem sendo ocupada de modo desordenado tanto na área urbana como rural, seja por falta de consciência dos proprietários ou pela ineficiência dos órgãos fiscalizadores. Assim devido à dimensão territorial do Brasil é necessário buscar cada vez mais alternativas de monitoramento e fiscalização dessas áreas em âmbito local, regional ou nacional (MOREIRA et al., 2015), pois, essas áreas, exercem papel de vital importância, sendo, portanto, responsáveis pela manutenção e conservação dos ecossistemas ali existentes. A existência de conflitos entre

¹E-mail: rosisinop75@gmail.com

Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT, Av. São João S/N, Bairro: Cavalhada, Cáceres/MT, CEP: 78.200-000

²E-mail: vanclebeer@gmail.com

³E-mail: atilio.neto@unemat.br

Av. São João S/N, Bairro: Cavalhada, Cáceres/MT, CEP: 78.200-000

⁴E-mail: rayane.mara.geo@gmail.com

⁵E-mail: celiaalvesgeo@globo.com

uso e ocupação dessas áreas e o descumprimento da legislação coloca em risco a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, devido à dinâmica fluvial e ao escoamento superficial (COUTO; GARCIA; SILVA, 2018, p. 2245).

O uso e ocupação das margens dos cursos d'água podem intensificar os processos de degradação da área, principalmente por conta da retirada da cobertura vegetal, aumentando também os processos erosivos. Desse modo, os diferentes usos e ocupações do solo têm ocasionado uma pressão no ambiente, uma vez que interferem na dinâmica de suas condições naturais, acarretando diversos problemas ambientais (SILVA; SOUSA, 2012a; MOREIRA et al., 2015, SIMONETTI; SILVA; ROSA, 2019).

Neste sentido é de suma importância um constante monitoramento dessas áreas, uma vez que elas são suscetíveis a impactos constantes como movimento das águas por conta das embarcações no rio, processos erosivos, retirada da cobertura vegetal, uso da área para edificações, dentre outros (SILVA; SOUSA, 2012a; SPETH et al., 2020). Uma ferramenta que tem se mostrado eficaz, nesse monitoramento é a aplicação do protocolo de avaliação rápida, que é um instrumento que admite caracterizar determinado ambiente, mediante parâmetros pré-estabelecidos, podendo ser aplicado pela própria comunidade (CALLISTO et al., 2002).

O rio Paraguai possui função socioambiental central para a região de Cáceres e para todo o ecossistema pantaneiro. Desse modo o processo crescente de substituição de áreas naturais, tem interferido negativamente na manutenção da qualidade ambiental dessa área, pois o uso e a ocupação inadequada das margens do rio Paraguai podem intensificar os processos de degradação (SILVA, 2011; SILVA; SOUZA, 2012b; CARVALHO; SOUZA, 2020).

O uso do solo no entorno de cursos d'água (nascentes, rios, córregos, lagos e mares) e a pressão exercida pelas atividades humanas têm alterado significativamente o meio físico, comprometendo os serviços oferecidos, como por exemplo, a disponibilidade/qualidade de água para as populações, atividades econômicas que dependem dos ecossistemas em bom estado como pesca, agricultura, turismo etc. (SILVA; SOUZA; BAMPI, 2014; CAMPELO, 2020).

Outros fatores que comprometem a disponibilidade e a qualidade da água é o

lançamento de resíduos sem tratamento diretamente nos cursos d'água e a remoção da cobertura vegetal de áreas marginais para usos diversos. Esses fatores têm aumentado significativamente as alterações nos ecossistemas, podendo influenciar a disponibilidade e a qualidade dos serviços ambientais ofertados, além de afetar a biodiversidade (VIEIRA; TEIXEIRA; LOPES, 2007; CAMPELO; SOUZA; DRAY, 2020).

Moreira et al. (2015, p. 143) propõem que os diferentes usos do solo devem estar “[...] atrelado ao planejamento e gestão visando compreender a dinâmica da região e estabelecer diretrizes de ocupação que garantam a qualidade de vida da população e a manutenção dos recursos naturais de forma sustentável”, ou seja, uma gestão que leve em conta os fatores ambientais, econômicos e sociais.

Assim, o presente estudo teve por objetivo analisar os diferentes tipos de uso e ocupação da margem esquerda e direita no segmento do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e o Barranco do Touro, fazendo uso da aplicação de um protocolo de avaliação rápida realizado em trabalho de campo.

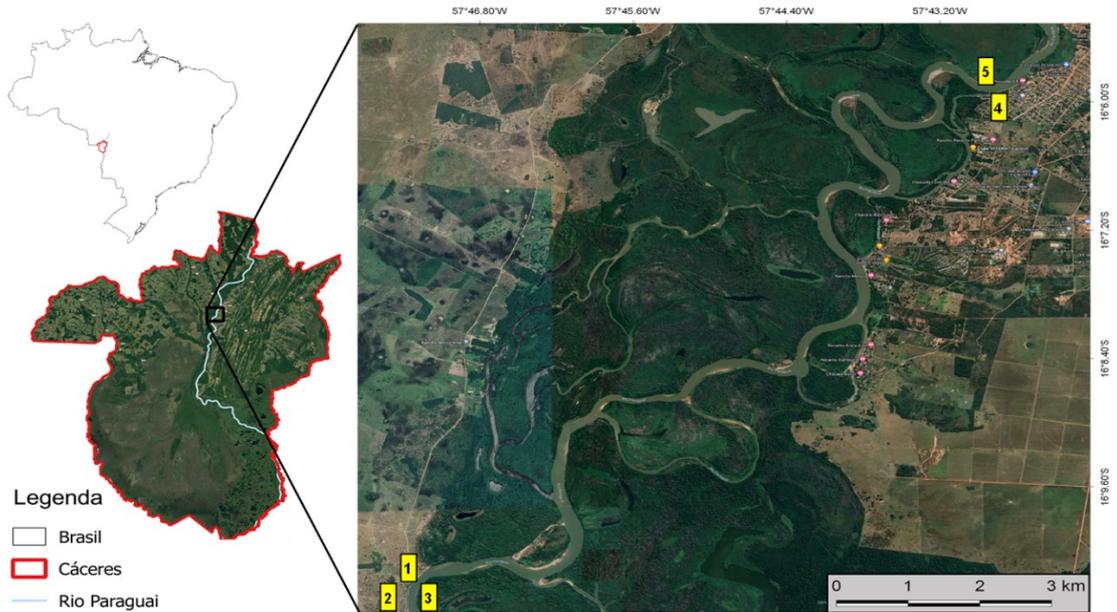
2 Metodologia

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Cáceres, em maio de 2019. O município está localizado à margem esquerda do rio Paraguai, no Sudoeste do Estado de Mato Grosso. A área de estudo corresponde especificamente ao segmento do rio Paraguai que abrange a cidade de Cáceres/MT até o Barranco do Touro, entre as coordenadas 16°05'49" e 16°10'26" de latitude Sul e 57° 42'44" e 57°42'44" de longitude Oeste (Figura 1).

O rio Paraguai tem suas nascentes no planalto dos Parecis no Estado do Mato Grosso, fluindo de norte para sul, o rio percorre uma extensão de 2.621 km, dos quais 1693 km em território brasileiro, até sua confluência com o rio Paraná na altura da cidade de Corrientes na Argentina (INNOCENCIO, 1977; SOUZA; SOARES; SILVA, 2008). Sua bacia hidrográfica tem uma área total de 1.095.000 km², abrangendo terras do Centro-Oeste do Brasil (estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), da Bolívia, do Paraguai e da Argentina (ANA, 2004; 2020).

Figura 1 - Pontos de aplicação do protocolo de avaliação rápida no rio Paraguai, Cáceres/MT



Fonte: Autores (2021)

2.2 Procedimentos metodológicos

Os dados foram coletados fazendo uso do trabalho de campo, utilizando a técnica de observação da área de estudo, pois ela permite “[...] um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26), através de registros escritos e fotográficos, sobre os aspectos relacionados ao uso e a ocupação da área.

Para identificar os diversos usos e os tipos de ocupação, foi realizada a adaptação de um protocolo de avaliação rápida proposto por Callisto et al. (2002). Os protocolos são instrumentos que tem por

objetivo avaliar a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos, de modo que possam contribuir com o manejo e a conservação desses ambientes (CALLISTO et al., 2002). Os protocolos de avaliação rápida permitem caracterizar um ambiente, através da observação, baseada em parâmetros pré-estabelecidos, podendo ser aplicado por qualquer pessoa sem que haja um treinamento prévio. Desse modo foi aplicado o protocolo de avaliação rápida em maio de 2019, em cinco pontos ao longo do rio Paraguai, Cáceres/MT (Figura 1) que estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição dos pontos de coleta

Pontos de coleta	Descrição
Ponto 1	Comunidade Rural localizada na margem direita do rio Paraguai.
Ponto 2	Área de pastagem localizada na margem direita do rio Paraguai.
Ponto 3	Área de vegetação natural localizada na margem esquerda do rio Paraguai.
Ponto 4	Área urbana localizada na margem esquerda do rio Paraguai
Ponto 5	Área de vegetação natural localizada na margem direita do rio Paraguai.

Fonte: Autores (2021)

2.3 Amostragem

O protocolo utilizado possui dois quadros, sendo que o primeiro é direcionado aos impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas, adaptado da Agência de Proteção Ambiental de Ohio, EUA (EPA,

1987) (Quadro 2). O segundo busca avaliar o nível de conservação das condições naturais, adaptado de Hannaford et al. (1997) (Quadro 3).

Para aplicação do protocolo foram selecionados quatro profissionais de formações diferentes (ciências biológicas,

pedagogia, direito e geografia) que preencheram o protocolo de forma individual, de modo a evitar possíveis interferências dos outros membros.

O tempo de aplicação do protocolo foi de 15 a 20 minutos em cada ponto. Nos

pontos 1 e 2 o protocolo foi realizado em terra firme, e nos pontos 3, 4 e 5 por embarcação, devido à complexidade de acessibilidade.

Quadro 2 - Protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado da Agência de Proteção ambiental de Ohio (EUA) (EPA, 1987). (obs. 4 pontos (situação natural) 2 e 0 (situações leves ou severamente alteradas))

Localização:			
Data da coleta:/...../.....		hora da coleta:	
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	4 pontos	2 pontos	0 ponto
1 Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade).	Vegetação natural.	Campo de pastagem/ agricultura/ monocultura/ reflorestamento.	Residência/comercial/ industrial.
2 Erosão próxima e/ou na margem do rio e assoreamento em seu leito.	Ausente	Moderada	Acentuada
3 Alterações antrópicas.	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo).	Alterações de origem industrial/urbana (fábricas, siderurgias, canalização, reutilização do curso do rio).
4 Cobertura vegetal no leito.	Parcial	Total	Ausente
5 Odor da água.	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6 Oleosidade da água.	Ausente	Moderada	Abundante
7 Tipo de fundo.	Pedras/cascalho	Lama/areia	Cimento/canalizado

Fonte: Callisto et al. (2002)

Quadro 3 - protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo de Hannford et al. (1997). (obs. 5 pontos (situação natural), 3, 2 e 0 (situações leves ou severamente alteradas))

(Continua)

PONTUAÇÃO				
Parâmetros	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
8 Depósitos sedimentares.	Menos de 5% do fundo com deposição de lama; ausência de deposição nos remansos.	Alguma evidência de modificação no fundo, principalmente como aumento de cascalho, areia ou lama; 5 a 30% do fundo afetado; suave deposição nos remansos.	Deposição moderada de cascalho novo, areia ou lama nas margens; entre 30 a 50% do fundo afetado; deposição moderada nos remansos.	Grandes depósitos de lama, maior desenvolvimento das margens; mais de 50% do fundo modificado; remansos ausentes devido à significativas deposição de sedimentos.
9 Alterações no canal do rio.	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.	Alguma canalização presente, normalmente próximo à construção de pontes; evidência de modificações há mais de 20 anos.	Alguma modificação presente nas duas margens 40 a 50% do rio modificado.	Margens modificadas; acima de 50% do rio modificado.

Quadro 3 - protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo de Hannford et al. (1997). (obs. 5 pontos (situação natural), 3, 2 e 0 (situações leves ou severamente alteradas))

(Conclusão)				
10 Presença de mata ciliar.	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de desflorestamento; todas as plantas atingindo a altura "normal".	Entre 70% e 90% com vegetação ripária nativa; desflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das plantas atingindo a altura "normal".	Entre 50% e 70% com vegetação ripária nativa; desflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; menos da metade das plantas atingindo a altura "normal".	Menos de 50% de mata ciliar nativa; deflorestamento muito acentuado.
11 Estabilidade das margens.	Margens estáveis; evidências de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros. Menos de 5% da margem afetada.	Moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão frequentes. Entre 5 e 30% da margem com erosão.	Moderadamente instável; entre 30% e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes.	Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60% e 100% da margem.
12 Extensão da mata ciliar.	Largura da vegetação ripária maior que 18 m; sem influência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas etc.).	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18 m; mínima influência antrópica.	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 m; influência antrópica intensa.	Largura da vegetação ripária menor que 6 m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antrópica.
13 Presenças de plantas aquáticas.	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídos no rio, substrato com perífiton.	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou remansos, perífiton abundante e biofilme.	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas (ex. aguapés).

Fonte: Callisto et al. (2002)

3 Resultados

A partir dos parâmetros do protocolo foi obtido o valor final com a somatória dos valores atribuídos aos parâmetros utilizados dentro do protocolo de avaliação (Quadro 4). "O protocolo avalia um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de 0 a 4 no Quadro 2, e de 0 a 5 no Quadro 3." (CALLISTO et al., 2002, p. 93).

Desse modo a soma das pontuações de cada um dos parâmetros do protocolo irá

indicar as condições ambientais dos pontos analisados, sendo que as notas maiores irão apontar um estado de conservação e as menores um estado de degradação. "As pontuações finais refletem o nível de preservação [...] dos trechos de bacias estudados, onde 0 a 40 representam trechos "impactados"; 41 a 60 pontos representam trechos "alterados"; e acima de 61 pontos, trechos "naturais." (CALLISTO et al., 2002, p. 93).

Quadro 4 - Pontuação final do protocolo utilizado no presente estudo

PROTOCOLOS		NATURAIS	ALTERADOS	IMPACTADOS	
Parâmetros		4	2	2	0
1° Protocolo (EUA) (EPA, 1987)	1 a 7	28	14	14*	0
Parâmetros		5	3	2	0
2° Protocolo (HANNFORD et al. (1997)	8 a 13	30	18	12	0
TOTAL		58 - 33	32 - 27	26 - 0	

* Repetição dos parâmetros de modo a obter um único valor final que refletem o nível de preservação do ambiente estudado.

Fonte: Autores (2021)

A aplicação do protocolo de avaliação rápida permitiu diferentes olhares para o mesmo ambiente, uma vez que foi aplicado por 4 pesquisadores com diferentes formações, os resultados demonstraram que os parâmetros ficaram muito próximos, conforme demonstra o Quadro 5 e a Figura 2, o que evidencia o objetivo do protocolo que é permitir que pessoas da comunidade possam aplicá-lo a fim de gerar resultados que possam fomentar pesquisas e ações de recuperação daquele ambiente (CALLISTO et al., 2002).

A região do rio Paraguai passa por transformações econômicas e ambientais em decorrência da pecuária, da urbanização e do turismo. As transformações observadas nas margens do rio, tanto na área de expansão urbana, quanto nas áreas com vegetação preservadas, mostram que a ação humana tem influenciado diretamente nas paisagens ao longo do percurso do rio (SILVA; SOUZA, 2012b; CARVALHO; SOUZA, 2020).

No município de Cáceres o processo de ocupação tem colaborado com “[...] o aumento dos problemas ambientais no rio Paraguai. A urbanização, o crescimento populacional, o incremento do turismo, a quantidade de embarcações no rio, tem aumentado os problemas como, como assoreamento, contaminação da água e erosão marginal.” (SILVA; SOUZA, 2012b, p. 70).

O protocolo evidenciou que nas áreas onde há uma intensa antropização, predominam os parâmetros “alterados” e “impactados”, ou seja, nos pontos mais próximos de áreas urbanas, esse “Uso urbano ocorre na margem esquerda do rio Paraguai, onde se localiza a cidade de Cáceres.” (CARVALHO; SOUZA, 2020, p. 30). Apontou ainda que áreas onde há fatores que dificultam ou impedem atividades antrópicas estão mais próximas do

parâmetro “natural”, ou seja, das condições naturais do ambiente em estudo (Quadro 5).

No ponto 1, Comunidade Rural (Figura 3), pode-se observar o crescimento desordenado das casas em áreas de risco, nas margens do rio Paraguai. O estabelecimento dessas casas, o transporte constante por via de embarcações, as modificações gerais do uso do solo de forma desordenada, podem alterar o aporte de sedimentos e contribuir para a erosão nas margens. No trecho há pouca presença da mata ciliar nativa. Nesse ponto, a aplicação do protocolo mostrou que a somatória dos parâmetros avaliou a área como impactada.

De acordo com Speth et al. (2020, p. 2) “Essa problemática é enfrentada pela maioria das cidades brasileiras e ocorre devido ao adensamento populacional e à falta de planejamento e/ou gestão urbana. Uma das práticas comuns é a ocupação irregular em áreas de Preservação Permanente (APP)”.

No ponto 2, área de pastagens (Figura 4), observa-se que a mata ciliar foi quase totalmente retirada e que o fogo é utilizado para limpeza da área. Nesse trecho, a aplicação do protocolo mostrou que a somatória dos parâmetros avaliou a área como impactada. Nessa área, há modificações no uso do solo, uma vez que a vegetação natural foi substituída por pastagens, e não são adotadas práticas conservacionistas de manejo do solo, ficando a área altamente suscetível a erosão, contribuindo para o assoreamento do rio. Conforme ressaltam Speth et al. (2020, p. 16) “A mata ciliar é removida a fim de expandir as lavouras e, por meio dessas atividades, são desencadeados ou intensificados processos de assoreamento e contaminação do recurso hídrico e erosão do solo.”

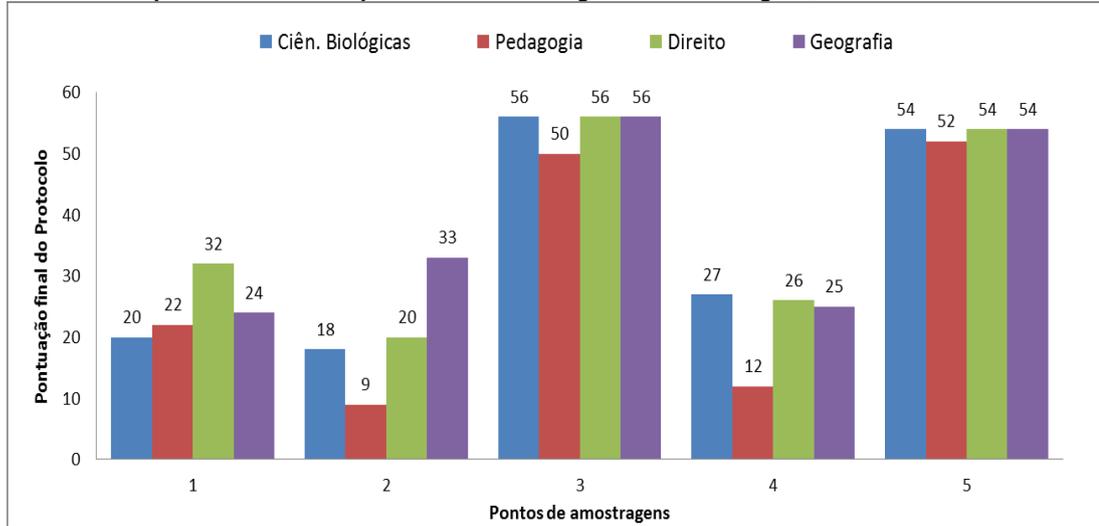
REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.23, n. 2, p.23-34, jul./dez. 2021

Quadro 5 - Pontos de aplicação do protocolo de avaliação rápida e as pontuações obtidas de acordo com as formações profissionais

LOCAIS DE AMOSTRAGENS	1				2				3				4				5			
	Comunidade Rural (Direita do rio)				Pastagem (Direita do rio)				Vegetação Natural (Esquerda do rio)				Zona Urbana (Esquerda do rio)				Vegetação Natural (Direita do rio)			
Latitude/Longitude	16°10'26"S 57°47'16"W				16°10'52"S 57°47'18"W				16°10'50"S 57°47'11"W				16°5'49"S 57°42'34"W				16°05'49.1"S 57°42'44.0"W			
Formação	Ciën. Biol.	Pedag.	Direit.	Geog.	Ciën. Biol.	Pedag.	Direit.	Geog.	Ciën. Biol.	Pedag.	Direit.	Geog.	Ciën. Biol.	Pedag.	Direit.	Geog.	Ciën. Biol.	Pedag.	Direit.	Geog.
1	0	0	2	0	0	2	0	2	4	4	4	4	0	0	2	0	4	4	4	4
2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4
3	0	2	2	2	0	2	2	2	4	4	4	4	0	0	2	2	4	4	4	4
4	0	0	4	0	0	0	0	4	2	0	2	2	4	0	4	4	2	4	2	2
5	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4
7	4	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2
8	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	0	0	0	0	5	5	5	5
9	5	3	5	3	5	0	5	5	5	5	5	5	0	0	3	3	5	5	5	5
10	0	2	2	2	0	0	0	2	5	5	5	5	2	0	0	2	5	5	5	5
11	0	0	2	0	0	0	0	2	5	5	5	5	2	0	2	2	5	5	5	5
12	0	0	2	2	0	0	0	3	5	3	5	5	2	0	0	2	5	3	5	5
13	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	5	5	5	0	3	2	5	3	5	5
Total	20	22	32	24	18	9	20	33	56	50	56	56	27	12	26	25	54	52	54	54

Fonte: Autores (2021)

Figura 2 - Pontuação final do protocolo de avaliação rápida de acordo com as diferentes formações profissionais nos pontos de amostragem no rio Paraguai, Cáceres/MT



Fonte: Autores (2021)

Figura 3 - Ponto 1, Comunidade rural (margem direita do rio Paraguai, Cáceres – MT)



Fonte: Autores (2021)

Figura 4 - Ponto 2, Pastagem (margem direita do rio Paraguai, Cáceres/MT)



Fonte: Autores (2021)

No ponto 3 (Figura 5) observa-se uma área alagada, sendo, portanto, muito difícil a sua ocupação, nesse local a área é considerada preservada. De acordo com os

parâmetros do protocolo, essa área é classificada como natural, ou seja, está bem próxima de sua condição natural.

Figura 5 - Ponto 3, Vegetação natural (margem esquerda do rio Paraguai, Cáceres/MT)



Fonte: Autores (2021)

No ponto 4, zona urbana (margem esquerda do rio), também se observa o crescimento desordenado de residências em áreas de risco, na margem do rio. Nesse ponto, embora a urbanização tenha ocorrido de forma desordenada, na margem, percebe-se o predomínio de uma população que possui um melhor poder aquisitivo, construindo pequenas mansões e condomínios restritos. A maioria dessas casas são utilizadas como “casa de veraneio” onde o uso é esporádico. É

possível observar na imagem muros de arrimo para contenção do desmoronamento das margens, processos causados pela ação antrópica como retirada da cobertura vegetal (Figura 6). A erosão marginal tem sido apontada como um dos grandes problemas do assoreamento de cursos d’água, pois com a retirada da cobertura vegetal as margens ficam suscetíveis a processos erosivos (SILVA; SOUZA, 2012a; CAMPELO; SOUZA; DRAY, 2020).

Figura 6 - Ponto 4, Zona Urbana (margem esquerda do rio Paraguai, Cáceres/MT)



Fonte: Autores (2021)

Devido ao intenso processo de ocupação da área, exercendo uma forte pressão sobre as condições ambientais, esse ponto foi classificado de acordo com o protocolo de avaliação rápida como impactado. Carvalho e Souza (2020) em seus estudos sobre o corredor fluvial do rio Paraguai nas proximidades do perímetro urbano de Cáceres, afirmam que os diferentes

tipos de uso têm afetado todo o sistema fluvial, causando intensas alterações nesse ambiente.

No ponto 5 (margem direita do rio) não foi observada pressão antrópica, constatando-se uma vegetação natural (Figura 7), sendo assim, de acordo com os parâmetros do protocolo foi classificado como natural, ou seja, mantém as condições muito próxima do natural.

Figura 7 - Ponto 5, Vegetação natural (margem direita do rio Paraguai, Cáceres/MT)



Fonte: Autores (2021)

Os diferentes tipos de usos e ocupações nas margens do rio Paraguai têm refletido diretamente nas condições ambientais do rio, conforme demonstram os dados do Quadro 6, uma vez que para

utilizar as margens se faz necessário retirar a cobertura vegetal que tem a função primária de protegê-las contra os processos erosivos.

Quadro 6 - Tipos de usos e ocupações nas margens esquerda e direita do rio Paraguai em Cáceres/MT, no trecho entre Cáceres e o Barranco do Touro

Pontos	Usos e ocupações
Ponto 1 - Comunidade Rural (Margem direita do rio)	Pequenas propriedades familiares, acampamentos de pescadores, pastagens, pequenos fragmentos de vegetação nativa, vegetação introduzida (árvores frutíferas)
Ponto 2 - Pastagem (Margem direita do rio)	Sítios, pastagens e criação de animais
Ponto 3 - Vegetação Natural (Margem esquerda do rio)	Vegetação natural
Ponto 4 - Zona Urbana (Margem esquerda do rio)	Residências, muro de arrimo na margem, pesqueiros, tablado flutuante com ceva, extração mineral (areia), depósito de areia.
Ponto 5 - Vegetação Natural (Margem direita do rio)	Vegetação natural, com presença de macrófitas

Fonte: Autores (2021)

O trabalho em campo através da observação, possibilitou perceber que as áreas com maiores pressões antrópicas são as que mais possuem alterações no ambiente, como erosão das áreas marginais e ausência quase total da cobertura vegetal nativa (VIEIRA; TEIXEIRA; LOPES, 2007; SILVA; SOUZA, 2012a; CARVALHO; SOUZA, 2020).

4 Conclusões

A metodologia utilizada respondeu aos objetivos uma vez que permitiu identificar os diferentes usos e ocupações da área em estudo. O trabalho de campo revelou que as pressões antrópicas que esse ambiente vem sofrendo ao longo dos anos se configura como um dos fatores que

contribuem para os problemas ambientais na área.

O protocolo de avaliação rápida se mostrou uma ferramenta potencialmente útil para identificar de forma preliminar as fragilidades ambientais. A aplicação por profissionais de áreas distintas apresentou resultados comparativos aproximados, de forma que os resultados podem ser comparados. Importante destacar que apesar de o protocolo permitir uma avaliação das margens do rio Paraguai e do ambiente aquático, é necessário que as observações feitas sejam referenciadas com outras informações para serem utilizadas como ferramentas de diagnóstico ambiental, sendo de suma importância seu uso na comunidade para informações preliminares de diagnóstico.

5 Application of a Rapid Assessment Protocol on the Paraguai Riverside, Cáceres/MT, Brazil

Abstract: *Human actions have generated major impacts on landscapes through the intense process of modification of natural areas for several other types of land use and the fragmentation of areas with vegetation cover. The study was carried out in the municipality of Cáceres, in a segment of the Paraguay River. Its objective was to analyze the different types of use and occupation of the left and right banks in the Paraguay River segment between the city of Cáceres and Barranco do Touro. Fieldwork was performed, using the technique of observation of the study area and identification of different uses and types of occupation, through a rapid assessment protocol proposed by Callisto et al. (2002), which is an instrument that aims to assess the structure and functioning of aquatic ecosystems, so that they can contribute to the management and conservation of these environments. The study pointed out that the different types of uses and occupations on the banks of the Paraguay River have directly reflected the environmental conditions of the river.*

Keywords: Paraguay river; Use and occupation; Environmental impacts.

6 Referências

AMARAL, D. S. S.; NASCIMENTO, A. C. S.; SANTOS, N. M. N.; SANTOS, H. F.; SILVA, G. S. Conflitos de uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente no pré-assentamento baixa verde, Eunápolis (BA), em 2015. **Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama**, v.8, n. 8, p.16-28, 2018.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: ANA/GEF/PNUMA/OEA**, Relatório Final. Brasília, 2004.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do**

Rio Paraguai. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/planos-e-estudos-sobre-rec-hidricos/plano-de-recursos-hidricos-rio-paraguai>. Acesso em: 01 out. 2021.

ANDRADE, F. M.; LOURENÇO, R. W. Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Bacia Hidrográfica do Rio Uma – Ibiúna/SP. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 32, p. 48-60, 2016.

BRASIL. **Lei Nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil>. Acesso em: 28 set. 2019.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-

R.J). **Acta Limnológica Brasileira**, n. 34, p. 91-97, 2002.

CAMPELO, F. R.; SOUZA, J. C. R.; DRAY, W. T. Impactos do uso e ocupação do solo e do curso d'água no lago Macurany. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 81618-8163, 2020.

CARVALHO, L. R.; SOUZA, C. A. Caracterização de feições morfológicas no corredor fluvial do rio Paraguai próximo ao perímetro urbano da cidade de Cáceres, Mato Grosso. **Revista Equador (UFPI)**, v. 9, n. 1, p. 24-44, 2020.

COUTO, R.; GARCIA, K. J.; SILVA, M. L. Conflitos de uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente do Município de Inconfidentes – MG. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.11, n.7, p. 2244-2259, 2018.

EPA (Environmental Protection Agency). 1987. Biological criteria for the protection of aquatic life. **Division of Water Quality Monitoring and Assessment**, Colunbus. v.1 (3), 120p.

HANNAFORD, M.J.; BARBOUR, M.T. & RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. **Journal North Am. Benthol. Soc.** v. 16, 853-860p. 1997.

INOCENCIO, N. R. Hidrografia. In: **IBGE (ed.) Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, v. 1 (Região Centro-Oeste), n.1, p. 73-90, 1977.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, T. R.; SANTOS, A. R.; DALFI, R. F. C.; SANTOS, G. M. A. D. A.; EUGENIO, F. C. Confronto do Uso e Ocupação da Terra em APPs no Município de Muqui, ES. **Floresta e Ambiente**, v.22, n. 2, p.141-152, 2015.

SILVA, R. V. **Uso e ocupação da margem esquerda do rio Paraguai e a percepção ambiental de usuários do município de Cáceres, Mato Grosso**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT, Cáceres/MT, 2011.

SILVA, R. V.; SOUZA, C. A. Ocupação e degradação na margem do rio Paraguai em Cáceres, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 8, n. 1, p. 125-152, 2012a.

SILVA, R. V.; SOUZA, C. A. Rio Paraguai: Ocupação e degradação no perímetro urbano de Cáceres – MT. In: Célia Alves de Souza (org.) **Bacia Hidrográfica do rio Paraguai – MT: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental**. São Carlos: Editora Cubo, 2012b.

SILVA, R. V.; SOUZA, C. A.; BAMPI, A. C. Os olhares dos pescadores profissionais e proprietários comerciais, sobre o Rio Paraguai em Cáceres, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 32, p. 24-41, 2014.

SIMONETTI, V. C. SILVA, D. C. C.; ROSA, A. H. Proposta metodológica para identificação de riscos associados ao relevo e antropização em áreas marginais aos recursos hídricos. **Scientia Plena**, v. 15, n. 02, p. 1-34, 2019.

SPETH, G.; PERES, L. E. S.; WOLLMANNLLL, L.; DOMINGUES, Q. R.; GIACCOM-RIBEIROV, B. M. Conflitos do uso de solo em Áreas de Preservação Permanente em Candelária (RS). **CIÊNCIA E NATURA**, v. 42, p. 1-15, 2020.

SOUZA, C. A.; SOARES, J. C. O.; SILVA, L. N. P. Pantanal Mato-grossense: Ocupação da Planície e Navegação no rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã/MT. In: SANTOS, J.E.; GALBIATI, C. (Orgs.). **Gestão e educação ambiental: água, biodiversidade e cultura**. v. 1 – São Carlos: Rima Editora, 2008.

VIEIRA, D. M.; TEIXEIRA, P. W. G. N.; LOPES, W. G. R. Identificação dos usos e ocupações do solo nas áreas de preservação permanente do rio Poti e sua compatibilidade legal no perímetro urbano de Teresina, Piauí-Brasil. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 7. 2007, Fortaleza. **Anais [...]**. 2007, p. 1-16.