

REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL DO RIO SÃO PEDRO

Ricardo C. N. de Oliveira^{1}; Rosiany P. Campos²; Flavio C. B. Mascarenhas³;
Marcelo G. Miguez⁴.*

Resumo – A Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o período de 2005 a 2015 como a Década Internacional para Ação “Água, fonte de vida”, e o dia 22 de março como Dia Mundial da Água. Entretanto, após oito anos observa-se que pouco se avançou na preservação dos recursos hídricos no Brasil, apesar de se dispor de um elaborado arcabouço legal, como a Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. As esperanças depositadas numa atuação coordenada dos atores envolvidos com a preservação dos recursos hídricos nas bacias, não se concretizaram. Como exemplo, pode-se citar a Bacia do Rio Macaé, diretamente influenciada pela descoberta de petróleo na plataforma continental. Destaca-se, nesta Bacia, o Rio São Pedro, que vem sofrendo com a migração desordenada e um descontrolado surto de crescimento. Diante da situação atual, pode-se pensar no resgate do Rio São Pedro às condições próximas às existentes no século passado, através de um projeto de Requalificação Fluvial. Com esse objetivo, pretende-se discutir e identificar através de ações de pesquisa, a viabilidade de revitalização do curso d’água, observando-se as condições de diferentes trechos visando à caracterização do estado ecológico do rio e indicação de medidas adequadas para sua requalificação.

Palavras Chave – Preservação de Recursos Hídricos, Requalificação Fluvial.

Abstract - The United Nations General Assembly proclaimed the period 2005-2015 as the International Decade for Action "Water for Life", and March 22 as World Water Day. However, after eight years, it is observed that little progress has been made in the preservation of water resources in Brazil. Although having an elaborate legal framework, such as the 9.433/97 Act, which established the National Policy of Water Resources, steps in this direction have not really been effective. The hope placed in a coordinated action of the actors joined in the basin committees concerning water resources preservation, did not materialize. As an example, one can cite the Macaé River Basin, directly influenced by urban and economic pressures related with the oil industry exploring the continental platform. São Pedro River, one of Macaé River tributaries, has suffered from the disorganized migration and uncontrolled urban growth in the region. Facing the current situation, the possibility of a river restoration project at São Pedro River arises. It would be desirable to recover past conditions closer to those existing in the last century. With this objective, this paper intends to identify and discuss the viability of this river restoration, observing the present conditions of different reaches.

Keywords - Water Resources Preservation, River Restoration.

XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos

1) Engenheiro Civil e de Segurança. M.Sc.em Engenharia Ambiental, doutorando COPPE-UFRJ – Rua Nilo Peçanha 110/405, Ingá - Niterói-RJ-CEP 24210-480, dradge@poli.ufrj.br

2) Economista, M.Sc.em Engenharia Ambiental, doutoranda COPPE-UFRJ–Rua Nilo Peçanha 110/405,Ingá-Niterói-RJ-CEP 24210-480, rosiany.campos@poli.ufrj.br

3) Professor Associado da UFRJ, D.Sc., Avenida Brigadeiro Trompowski, s/n - Edifício do Centro de Tecnologia, Bloco I, sala 206-LHC,Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ CEP 21941-590, flavio@coc.ufrj.br

4) Professor Associado da UFRJ, D.Sc., Avenida Brigadeiro Trompowski, s/n - Edifício do Centro de Tecnologia, Bloco I, sala 206-LHC,Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ CEP 21941-590: <http://www.poli.ufrj.br>

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Da era da abundância à gestão da água sob a incerteza e o risco.

Estudos em diferentes áreas apontam as dificuldades hídricas que estão por vir em função do modelo de crescimento atual e de utilização dos recursos hídricos. O historiador americano Donald Worster (2013) alerta sobre o esgotamento dos recursos naturais, recomendando a utilização do conhecimento científico e tecnológico como ferramenta de construção de uma cultura compatível com o meio ambiente. Posicionando-se no mesmo sentido, a escritora e ativista canadense Maude Barlow (2013) aborda o problema da água para os Estados Unidos e Canadá nos próximos anos e destaca: “*Os brasileiros assim como os canadenses, cresceram com o “mito da abundância”. Acredita-se que tem tanta água que ela nunca irá acabar. Isso é simplesmente falso*”. Pensamento idêntico foi abordado recentemente: “*A noção da inesgotabilidade e exuberância de recursos naturais no Brasil está enraizada na mente da maior parte da população, legisladores e do judiciário, que ainda resistem à absorção dos novos ensinamentos e alertas trazidos pela comunidade científica. Desde a época do descobrimento, com a carta de Pero Vaz de Caminha, tecem-se loas à fertilidade e abundância da nossa terra. Essa visão otimista e pouco sustentável foi ensinada ao longo de gerações nas escolas e incorporou-se à cultura brasileira e hinos que retratam a grandeza da terra*” (OLIVEIRA&MIGUEZ,2011). No âmbito das Nações Unidas pode-se encontrar alertas em relatórios, resoluções e declarações quanto ao esgotamento dos recursos naturais e conflitos potenciais causados pela disputa dos recursos hídricos como consta no Relatório de Brundtland de 1987, na Declaração do Milênio de 2000, na Resolução A/RES/58/217 de 2005 e na do “*The United Nations World Water Development Report 4*” de 2012.

O alerta da comunidade internacional não pode mais ser “*falas para ouvidos moucos*”. É necessário repensar o uso atual e o futuro que se projeta para os recursos hídricos. A bacia do rio São Pedro sofreu intervenções marcantes no seu médio curso com a construção da barragem da Usina de Glicério, e com retificações e dragagens realizadas entre as décadas de 40 e 70. No seu baixo curso, as retificações e dragagens buscavam erradicar a malária e “recuperar” os antigos brejais transformando-os em áreas férteis e produtivas economicamente. As intervenções introduzidas acarretaram na perda da qualidade de vida e do equilíbrio histórico do rio podendo-se usar com propriedade o citado por Brierley&Fryirs (2005), no estudo sobre rios australianos: “*As alterações nas condições naturais acarretam uma perda significativa da saúde dos rios, definida como a capacidade de um rio e seu ecossistema associado de realizar as suas funções naturais. A saúde de um rio pode ser avaliada pelas condições de sua bacia hidrográfica que fornece as indicações para a sua saúde ambiental e social*”. A exploração não controlada da bacia com uso agressivo do solo, a falta de proteção das faixas marginais e a falta da demarcação das áreas de preservação permanente são importantes fatores de degradação fluvial. Estes por sua vez, refletem em inundações, espalhamento de águas contaminadas, agravamento da situação de doenças de veiculação hídrica, escassez de águas de abastecimento, degradação dos ecossistemas associados, erosões e/ou assoreamentos.

Embora a situação da bacia do rio São Pedro ainda não seja crítica, o processo de degradação já está instalado e é conveniente que tal fato seja também considerado dentro de um novo paradigma em que o mundo caminha, da era da abundância para a era da incerteza e risco.

1.2 A Conceituação de Requalificação Fluvial

Segundo Brierley&Fryirs (2005), os rios são características fundamentais do ambiente natural. Contêm funções vitais, tanto para a sociedade como para o ecossistema, tais como: o

consumo pessoal de água, saúde e necessidades sanitárias, agricultura, navegação, uso industrial, paisagismo, cultural, espiritual e recreativo. Entretanto, em várias partes do mundo, o homem introduziu ações de degradação e modificou profundamente as funções naturais dos rios. O abuso contínuo tem resultado numa significativa perda da saúde dos rios, definida pela capacidade do rio de se associar ao ecossistema e continuar agindo na sua função natural. Nesse sentido deve-se considerar que a saúde do rio está associada à saúde da bacia hidrográfica, que, por sua vez, indica como se encontra a saúde do ambiente natural e da sociedade. No caso do rio São Pedro, as modificações introduzidas pelo homem acarretaram uma significativa perda para a saúde do rio e da bacia hidrográfica. A urbanização sem controle de pequenas localidades como Frade, Glicério, Trapiche e Córrego do Ouro degrada de forma permanente o rio, obstruído por muros e construções, aumenta áreas impermeabilizadas, incrementa a carga poluidora lançada no rio, provoca o aumento da poluição difusa e da poluição sonora e atmosférica.

Embora a realidade atual aponte para o caminho da degradação, muito pode ser feito para reverter esse quadro. É plausível considerar que o caminho prioritário a ser seguido pela sociedade e pelo Comitê de Bacia seja de procedimentos que se contraponham à crescente degradação direcionando para uma Requalificação Fluvial. Ações estão sendo desenvolvidas em diferentes continentes para a restauração de rios, demonstrando que muito se avançou desde os trabalhos pioneiros realizados no sul da Alemanha. PALMER&ALLAN (2006), relatam o histórico da degradação dos rios americanos e a necessidade da Requalificação Fluvial num contexto semelhante à realidade brasileira; contudo, é necessário que se entenda o que pode-se esperar de uma Requalificação Fluvial. OLIVEIRA&MIGUEZ (2011) citam que predomina nos autores norte americanos a palavra “restauração” em seu sentido mais amplo, “de volta ao passado”. Entretanto, o uso do termo requalificação predomina entre os autores italianos e portugueses e parece mais correto no entendimento do que se busca. O termo Requalificação, *nova qualificação atribuída a alguém; ato ou efeito de tornar a qualificar*, se encaixa no objetivo proposto. BRIERLEY&FRYIRS (2005) entendem que vários termos podem ser usados sob o nome guarda chuva “*restoration*”. Restauração tem diferentes significados para diferentes autores. Intervenções executadas que provocam pequenas melhoras no combate à artificialização do rio, como por exemplo, o uso de procedimentos de engenharia natural na contenção de margens, podem ser definidas, de uma forma mais precisa, como Reabilitação ou Renaturalização.

2 – Caracterização do Rio São Pedro

A bacia do rio Macaé contém as sub-bacias do Alto Rio Macaé, Rio Sana, Médio Rio Macaé, Rio São Pedro e Baixo Rio Macaé. A bacia do Rio Macaé tem uma área de 1740,51Km² e a sub-bacia do Rio São Pedro de 476,65 Km² com uma densidade de drenagem de 3,12 Km/Km². No Rio São Pedro existe duas extrações de areia legalizadas; contudo, extrações irregulares ocorrem, contribuindo para o aumento da degradação. Os estudos realizados através do Contrato nº56/2011, firmado entre o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e o Consórcio Macaé Ostras, com a interveniência da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), permitiram a elaboração de mapeamentos e informações sobre a caracterização do uso de solo e cobertura vegetal. Observa-se que, aproximadamente, 60% da sub bacia do Rio São Pedro está ocupada por pastagens, o que indica a alteração da cobertura das florestas. Outro ponto importante observado é que embora a área urbanizada apresente um percentual muito baixo, de 0,15%, este indicador não pode ser olhado de forma isolada. As visitas técnicas na região permitiram observar uma forte tendência na ocupação das faixas marginais de proteção (FMP) e canalização de pequenos contribuintes do Rio São Pedro. Foi identificado o lançamento de esgotos “*in natura*” de forma crescente e inclusive a presença de substâncias oleosas no reservatório da Barragem de Glicério.

3 - AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO ATUAL DE DEGRADAÇÃO DO RIO SÃO PEDRO

A premissa para a avaliação do estado de degradação do rio foi à consolidação do conhecimento da bacia através de visitas de campo, entrevistas e revisão de bibliografia relativa à bacia do Rio Macaé. A interação entre dados e informações permitiu a proposição de uma análise segmentada, caracterizando a geomorfologia e intervenções provocadas pelo homem. Dessa forma optou-se pela caracterização do Rio São Pedro conforme os seguintes trechos: 1) Parte alta e predominantemente rural, compreendida desde as nascentes até o início da área urbana na localidade de Frade; 2) Trecho entre a área urbana de Frade até a Barragem de Glicério; 3) Trecho caracterizado por corredeiras na área urbana entre a Barragem de Glicério e a área urbana de Glicério; 4) Trecho caracterizado por meandros com erosão de margens entre Glicério e Trapiche; 5) Trecho caracterizado por retificações efetuadas entre as décadas de 40 e 70, entre a localidade denominada Trapiche e o Rio Macaé. Os trechos estão caracterizados na figura 1.

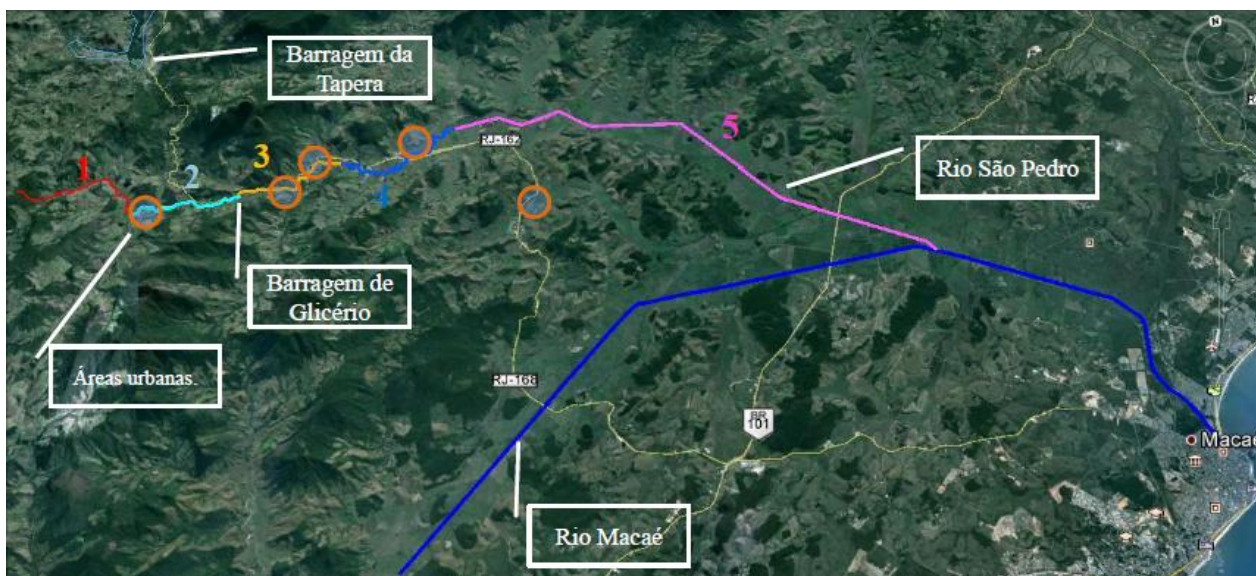


Figura 1 – Caracterização de trechos do Rio São Pedro.

De modo a conceituar a situação atual e os riscos de degradação a qual o Rio São Pedro está submetido, assim como a possibilidade de sua Requalificação Fluvial, foi montada uma metodologia baseada no trabalho de Rutherford et.al.(2000), “*A Rehabilitation Manual for Australian Streams*”. Adicionalmente, fez-se uma matriz de riscos com objetivo de estabelecer uma relação preliminar entre Probabilidade x Severidade de ações impactantes desse uso. Esse procedimento e a abordagem às diferentes ações causadoras de degradação da bacia ou do rio permitem uma visão mais consistente na avaliação dos riscos que determinadas intervenções representam para a preservação do rio e sua bacia hidrográfica. Adotou-se, então, como base, os passos descritos por Rutherford et.al.(2000) para a caracterização do rio: 1)Dividiu-se o rio em trechos característicos. 2)Construiu-se uma visão do rio preservado. 3)Descreveu-se a situação atual. 4)Produziu-se um mapa esquemático com a situação atual e a do rio preservado. A caracterização do Rio encontra-se ilustrada na figura 2.

	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4	TRECHO 5	
CONDIÇÃO BUSCADA	<ol style="list-style-type: none"> 1-Demarcação das APPs. 2-Recuperação de 100% das APPs. 3- Recuperação de 100% da mata ciliar. 4- Determinação da linha do bankfull. 5- Manutenção da boa qualidade da água, com maior controle do uso de defensivos agrícolas e impedimento de lançamentos de esgoto <i>in natura</i>. 6- Controle de erosões e pavimentação com piso permeável da estrada vicinal. 7- Construção de belvedere na estrada vicinal e trilha de acesso as cahoeiras, incrementando a contemplação, lazer e educação ambiental. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Demarcação das APPs. 2-Recuperação de 100% das APPs, fora da área urbana. 3- Recuperação de 50% da mata ciliar, com remoção de construções na FMP não regularizáveis. 4- Determinação da linha do bankfull. 5- Melhora da qualidade da água, com maior controle do uso de defensivos e tratamento do esgoto <i>in natura</i>. 6- Remoção da Barragem de forma a restabelecer o equilíbrio entre as fases líquidas e sólidas. Permitindo a conectividade entre o trecho 2 e 3 com reequilíbrio do habitat e migração de peixes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Demarcação das APPs. 2-Recuperação de 100% das APPs, fora da área urbana. 3- Recuperação de 50% da mata ciliar, com remoção de construções na FMP não regularizáveis. 4- Determinação da linha do bankfull. 5- Melhora da qualidade da água, com tratamento do esgoto <i>in natura</i>. 6- Remoção da Barragem de forma a restabelecer o equilíbrio entre as fases líquidas e sólidas. Permitindo a conectividade entre o trecho 2 e 3 com reequilíbrio do habitat e migração de peixes. 7- Incremento do <i>rafting</i> e lazer. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Demarcação das APPs. 2-Recuperação de 100% das APPs, fora da área urbana. 3- Recuperação de 50% da mata ciliar, com remoção de construções na FMP não regularizáveis. 4- Determinação da linha do bankfull. 5- Melhora da qualidade da água, com tratamento do esgoto <i>in natura</i>. 6- Substituição das intervenções de contenção de margens já executadas por procedimentos de engenharia natural. 7- restabelecimento da conectividade do rio com as planícies de inundação e demarcação de áreas não edificantes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Demarcação das APPs. 2-Recuperação de 100% das APPs, fora da área urbana. 3- Recuperação de 80% da mata ciliar. 4- Determinação da linha do bankfull. 5- Melhora da qualidade da água, com controle da poluição difusa de defensivos agrícolas. 6- Recuperação dos meandros e planícies de inundação. 7- restabelecimento da conectividade do rio com as planícies de inundação e demarcação de áreas não edificantes 	RIO MACAÉ
CONDIÇÃO ATUAL	<ol style="list-style-type: none"> 1 - Topos de morro parcialmente florestados. 2 - Maior parte do trecho com mata ciliar preservada. 3 - Presença de cahoeiras. 4- Sem construções na FMP. 5- Rio corre encaixado sem modificações do fluxo natural. 6- Não foram observadas erosões nas margens. 7 - Condições bentônicas naturais. 8 - Não foram observados traços de poluição por defensivos agrícolas e esgoto domiciliar. 9 - Não existiram relatos de extravasamento do rio de sua calha ou superação do bankfull. 10- Não existem escorregamentos significativos nas encostas. Pequenos escorregamentos localizados nos taludes da estrada vicinal não pavimentada que liga Frade a Sana. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Topos de morro florestados. 2- 30% do trecho com mata ciliar. 3- 70% do trecho em área urbana. 4- Presença significativa de construções na F.M. P. 5- Pequeno trecho canalizado, 10%. 6- Construções de casas na FMP, pontes e barragem de Glicério, provocaram alterações no fluxo natural. 7- Pequenas erosões nas margens. 8 - Grande acúmulo de sedimentos no reservatório da barragem modificando a relação entre as descargas líquidas e sólidas. 9- Observado o lançamento de esgotos sem tratamento e de lixo domiciliar no trecho. 10 - Alteração das vazões naturais com o incremento da descarga da UHE Macabú provenientes da Barragem da Tapera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Topos de morro parcialmente florestados. 2- 60% do trecho com mata ciliar. 3- 40% do trecho em área urbana. 4- Presença significativa de construções na F.M. P. 5- Pequeno trecho canalizado, 10%. 6- Construções de casas na FMP, pontes e barragem de Glicério, provocaram alterações no fluxo natural. 7- Pequenas erosões nas margens. 8 - Grande acúmulo de sedimentos no reservatório da barragem modificando a relação entre as descargas líquidas e sólidas. 9- Observado o lançamento de esgotos sem tratamento e de lixo domiciliar no trecho. 10 - Alteração das vazões naturais com o incremento da descarga da UHE Macabú provenientes da Barragem da Tapera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Topos de morro parcialmente florestados. 2- 10% do trecho com mata ciliar. 3- 25% do trecho em área urbana. 4- Presença pouco significativa de construções na F.M. P. 5- Pequeno trecho canalizado, 10%. 6- Construções de casas na FMP, gabiões e pontes provocaram alterações no fluxo. 7- Grandes erosões nas margens. 8 - Diminuição do encaixe do rio com formação de meandros e bancos de no final do trecho. 9- Lançamento de esgotos sem tratamento e de lixo domiciliar no trecho. 10 - Alteração do equilíbrio do rio devido a erosões provocadas pela falta de mata ciliar. 11- Extração ilegal de areia no final do trecho. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-Topos de morro parcialmente florestados. 2- Trecho sem mata ciliar. 3- 100% do trecho em área rural. 4- Sem construções na F.M. P. 5- Todo o trecho retificado com supressão dos meandros. 6- Perda da conectividade natural do rio com as áreas de inundação. 7- Sem erosões nas margens. 8 - Dessecamento das planícies de inundação para aproveitamento agrícola. 10 - Alteração do equilíbrio do rio e regime de vazões provocadas pelas dragagens e retificações com impactos no Rio Macaé 11- Extração legalizada de areia no final do trecho. 	

Figura 2 – Descrição da condição atual e buscada para o Rio São Pedro.

Na ausência de medidas preventivas, listam-se os perigos e impactos ambientais mais significativos que foram identificados conforme Tabela 1. Na Tabela 2, anotam-se o índice qualitativo representativo da probabilidade de ocorrer o perigo correspondente, considerando os controles existentes praticados. Apresentam-se as categorias de probabilidade a serem adotadas para o preenchimento desta coluna. Adota-se o índice correspondente à categoria de severidade, conforme o critério apresentado na Tabela 3. A seguir elabora-se a Matriz de Risco conforme Tabela 4. Com base na matriz de risco elaborada, foi possível a elaboração de uma Planilha de Análise Preliminar de Perigo que indicasse os perigos, as causas, os efeitos, a relação Probabilidade x

Severidade e as observações e recomendações como exposto na Tabela 5 que orienta a hierarquização das atividades da Requalificação Fluvial.

Tabela 1- Principais Perigos e Causas da Degradação do Rio.

PERIGO		CAUSA
1	Remoção da cobertura florestal ainda preservada em APP de topo de morro e áreas de declividade maior que 45°.	Inexistência de demarcação das APP. Pressão econômica devido a expansão de pastagens.
2	Remoção da mata ciliar.	Inexistência de demarcação de FMP. Pressão socioeconômica devido ao incremento populacional e crescimento da área urbana. Pressão econômica devido a valorização das terras e expansão de pastagens.
3	Impermeabilização do solo.	Inexistência de APPs demarcadas, rigor nas restrições de uso e ocupação do solo, crescimento urbano desordenado.
4	Contaminação do rio e diminuição da capacidade de auto depuração.	Inexistência de estações de tratamento de esgoto, poluição difusa na área urbana e rural, vazamento de diesel e lubrificantes, lançados pela rede de drenagem no rio.
5	Mudança no regime fluvial por transposição de águas de outra bacia	Vazão efluente da UHE Macabu.
6	Mudança no regime fluvial pela construção de barragem e obras de arte.	Construção da Barragem de Glicério, estreitamento de seção por pontes e pontilhões.
7	Erosão das margens.	Impacto da Barragem de Glicério, endicamentos, remoção de mata ciliar, extração de areia.
8	Aumento da turbidez e formação de bancos de areia.	Erosão nas estradas vicinais, extração de areia próxima às margens, erosão das margens.
9	Perda da conexão ao longo do rio	Construção da Barragem de Glicério
10	Perda da conexão com a bacia de inundação	Endicamentos, ocupação da FMP pela urbanização, dragagens e retificações.
11	Perda de percepção ambiental e qualidade de vida	Impacto visual provocado por supressão da vegetação, poluição do ar e do rio, ruídos.
12	Destruição de bentos	Revolvimento do fundo, assoreamento no reservatório da Barragem de Glicério.

Tabela 2 – Índice Qualitativo

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
A	EXTREMAMENTE REMOTA	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer no momento. Incidentes que dependem da ocorrência de falhas múltiplas na aplicação da legislação associadas a eventos extremos.
B	REMOTA	Muito improvável de ocorrer durante os próximos anos, considerando-se o histórico de ocupação da bacia hidrográfica.
C	IMPROVÁVEL	Pouco provável de ocorrer durante os próximos anos. A ocorrência depende de falha (humana ou equipamento), ou acidente.
D	PROVAVEL	Esperado ocorrer várias vezes, considerando-se o histórico de ocupação da bacia e observações de campo.
E	FREQUENTE	Esperado ocorrer várias vezes no ano, considerando-se o histórico de ocupação da bacia e observações de campo.

Tabela3 – Categoria de Severidade

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
I	DESPREZÍVEL	Nenhum dano ou dano não mensurável.
II	MARGINAL	Potenciais impactos ambientais pontuais, de pequena relevância, restritos às localidades onde ocorreram e facilmente recuperáveis, pequenos desbarrancamentos de margens.
III	CRÍTICA	Impactos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas no rio, mudanças no regime de escoamento, perda de conexão, mudanças entre a fase líquida e sólida, destruição de habitats por supressão de vegetação, forte erosão das margens, impermeabilização.

IV	CATASTRÓFICA	Impactos ambientais significativos causados por efeitos catastróficos decorrentes de grandes liberações de substâncias químicas, e chuvas torrenciais. Impactos que alteraram profundamente a morfologia do rio. Podem provocar lesões severas na comunidade, causando também impactos ao meio ambiente com tempo elevado de recuperação.
----	--------------	---

Tabela 4 – Matriz de Risco

		PROBABILIDADE				
		Risco (1- Desprezível ; 2- Menor ; 3- Moderado ; 4- Sério ; 5 –Crítico)				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Tabela 5 – Relação Probabilidade x Severidade

IMPACTO ATUAL E FUTURO		Probabilidade x Severidade				
		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4	Trecho 5
1	Remoção da cobertura florestal ainda preservada em APP de topo de morro e áreas com declividade maior que 45°.	1	1	1	3	5
2	Remoção da mata ciliar.	1	3	2	2	5
3	Impermeabilização do solo.	1	4	3	3	1
4	Contaminação do rio e diminuição da capacidade de autodepuração.	1	3	3	4	4
5	Mudança no regime fluvial por transposição de águas de outra bacia	1	2	1	1	1
6	Mudança no regime fluvial pela construção de barragem, obras de arte e supressão de meandros e retificações.	1	5	5	1	5
7	Erosão das margens.	1	3	4	5	2
8	Aumento da turbidez e formação de bancos de areia.	1	2	2	3	2
9	Perda da conexão ao longo do rio	1	5	5	3	3
10	Perda da conexão com a bacia de inundação	1	2	2	2	5
11	Perda de percepção ambiental e qualidade de vida	1	3	3	3	4
12	Destruição de bentos	1	3	3	2	4
13	TOTAL	12	36	34	32	41

6 – CONCLUSÃO

A Bacia do Rio Macaé vem sofrendo transformações ditadas pelo modelo desenvolvimentista e sanitaria desde o Império, com a construção do Canal Campos-Macaé, que em 1872 permitiu a primeira viagem de navegação entre as cidades de Macaé e Campos com a saída do vapor “Visconde” em 19 de fevereiro. Posteriormente, a Comissão de Obras da Baixada Fluminense e o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) atuaram na região. Na década de 70 o DNOS promoveu obras no baixo curso dos rios Macaé e São Pedro visando o aproveitamento de áreas antes brejosas, para a agropecuária. Essas intervenções, associadas às alterações provocadas na foz do Rio Macaé, modificaram o regime dos rios, inclusive, quanto ao aporte de sedimentos e penetração da língua salina. A antropização desses rios continuou a crescer com a instalação da Petrobrás na década de 70 e as crescentes descobertas de petróleo, o que elevou o fluxo migratório para a região e ocupação de áreas remanescentes de manguezais e de amortecimento de enchentes pela população urbana e indústrias.

O levantamento de dados e as visitas de campo permitiram caracterizar com razoável precisão o atual estado ambiental do Rio São Pedro e sua bacia hidrográfica. As informações

possibilitaram a realização do diagnóstico da situação atual e o estabelecimento de metas para a Requalificação Fluvial do rio. A Análise de Risco Ambiental permitiu complementar a visão dos problemas causadores dos maiores impactos e artificialização do rio nos diferentes trechos caracterizados. É possível afirmar que os maiores impactos nas condições naturais do rio foram provocados pela construção de barragens, retificações e dessecamento de áreas no seu baixo curso. Foi possível definir os trechos mais impactados e aqueles com os maiores desafios para a Requalificação do Rio. O trabalho define as principais linhas de ação para a Requalificação Fluvial do Rio São Pedro, que são citadas a seguir:

- Demarcação georreferenciada das APPs de morro e da Faixa Marginal de Proteção.
- Remoção da Barragem de Glicério, que se encontra desativada há décadas, permitindo a reconexão entre os trechos do rio.
- Recuperação dos meandros do baixo curso do Rio São Pedro e da sua conectividade com as planícies de inundação.
- Fortalecimento do conceito de bacia hidrográfica, promovendo palestras com a participação de pesquisadores e ambientalistas envolvendo toda a sociedade.
- Fortalecimento dos laços do Comitê com os proprietários rurais, de modo a agilizar a demarcação e preservação das áreas de APP;
- Fortalecimento do uso recreativo dos Rios Macaé e São Pedro, com apoio às atividades de canoagem e passeios ecológicos na foz do Rio Macaé e no Canal Campos-Macaé.
- Fomentar a implementação efetiva dos Planos de Saneamento dos Municípios contribuintes da Bacia Hidrográfica.

A utilização das ferramentas pelo Comitê e Entidades Públicas, de forma articulada, pode garantir a preservação dos recursos hídricos, avançar em projetos de Requalificação Fluvial e melhorar as condições de segurança e de qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

BARLOW.M.(2013). Jornal O GLOBO, entrevista Revista Amanhã.

BRIERLEY,G.J.;FRYIRS,K.A.(2005).Geomorphology and River Management–Applications of the River Styles Framework.

GORDON,N.O.;McMAHON,T.A.;FINLAYSON,B.L.(1992) Stream Hydrology. An Introduction for Ecologists. John Wiley & Sons.New York.

OLIVEIRA,R.C.N.(2011)Caracterização das Áreas de Domínio da União e das Faixas Marginais de Proteção apoiado por Modelação Matemática–Estudo de Caso: Médio Rio Paraíba do Sul. Dissertação de Mestrado-POLI/UFRJ.RJ.

PALMER,M.A.;J.D.ALLAN.(2006) Restoring Rivers. Issues in Science&Technology,National Academy of Sciences, Winter.

RUTHERFURD,I.D.;JERIE, K.;MARSH, N.(2000) A Rehabilitation Manual for Australian Streams.

WORSTER.D.(2013). From an Age of Abundance to Age of Vulnerability. Simpósio Diálogo Brasil-EUA em História Ambiental, PPGHIS,UFRJ.

www.onu.org.br . Consultado em 25 de março de 2013.