

Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente

Gabriela Cenci Mendonça de Oliveira

Análise de Qualidade Ambiental do Balneário de Rancharia - SP

Presidente Prudente – SP

2017

GABRIELA CENCI MENDONÇA DE OLIVEIRA

Análise de Qualidade Ambiental do Balneário de Rancharia - SP

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado para concluir a graduação em
Engenharia Ambiental pela FCT – Unesp.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Danielli Cristina
Granado Romero

PRESIDENTE PRUDENTE

2017

O47a Oliveira, Gabriela Cenci Mendonça de.
Análise de Qualidade Ambiental do Balneário de Rancharia - SP /
Gabriela Cenci Mendonça de Oliveira. - Presidente Prudente : [s.n.], 2017
xii, 61f. : il.

Orientadora: Danielli Cristina Granado Romero
Trabalho de conclusão (bacharelado - Engenharia Ambiental) -
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Qualidade ambiental. 2. Impactos do uso público em balneários. 3.
Protocolos de análise rápida. I. Romero, Danielli Cristina Granado. II.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III.
Título.

TERMO DE APROVAÇÃO**Gabriela Cenci Mendonça de Oliveira****"Análise de qualidade ambiental do Balneário de Rancharia - SP"**

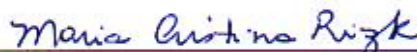
Trabalho de graduação aprovado como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Faculdade de Ciências e Tecnologia, *campus* de Presidente Prudente – SP, pela seguinte banca examinadora:



Profa. Dra. Danielli Cristina Granado Romero (Orientadora)



Profa. Dra. Renata Ribeiro de Araújo



Profa. Dra. Maria Cristina Rizk

Presidente Prudente, 17 de março de 2017.

Dedico esse trabalho a minha mãe Fábiana, meu pai Ismael e meu esposo Lucas que nunca mediram esforços para me apoiar desde o início da minha graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que até aqui me sustentou demonstrando tão grande cuidado para comigo. Agradeço pela oportunidade dessa graduação, pela saúde, por cada vitória e pelas pessoas que colocou ao meu redor nesse período.

Agradeço aos meus pais, Ismael e Fábia que me incentivaram desde o princípio e me apoiaram emocionalmente, fisicamente com toda a ajuda, financeiramente com o meu sustento durante a graduação e, juntamente com meus irmãos, Lucas e Matheus, sempre demonstrando interesse e participação em todas as etapas, celebrando nas vitórias e dando suporte nas dificuldades, agradeço muito a cada um.

Agradeço ao meu esposo Lucas, que esteve presente diariamente, me encorajando a sempre ir mais longe e não desanimar, estando sempre pronto a ouvir e apoiar meus planos, me dando suporte para cada aula, trabalho e prova que eu tive.

Agradeço às minhas amigas Nataly e Mariciello, por estarem presentes em todos os momentos, pela companhia e parceria que formamos na graduação e na vida pessoal.

Agradeço à minha orientadora desse trabalho, Danielli, que me orientou com paciência e dedicação em todo momento.

Agradeço aos meus amigos e parentes que me ajudaram com muitas coisas, a Andréia e o Cleber, que foram fiadores no aluguel do apartamento em que morei e juntamente com a Miriam, minha madrinha sempre presente, ajudaram na mudança. A tia Ruth que quase toda semana me ajudou financeiramente com os gastos com alimentação e transporte, a Talita que durante o tempo em que dividimos o apartamento se tornou uma amiga, a tia Ângela, que contribuiu com o computador que usei durante toda a graduação e muitos outros materiais escolares, bem como meus tios Sérgio e Sueli. Entre muitos outros, cujo cada ajuda fez uma grande diferença, obrigada.

Agradeço às pessoas que me inspiraram na vida acadêmica: a Cris, a Renata e a Tita, que se doam diariamente pelo curso de Engenharia Ambiental, aos muitos professores que me inspiraram e influenciaram com sua dedicação no ensino e no aconselhamento.

Sou grata a Deus pela vida de todos, obrigada por todo suporte nessa graduação.

RESUMO

No Brasil, a população costuma visitar, para fins de lazer, espaços naturais e relacionados com água. Estudos mostram que essa busca tem sido cada vez maior, assim esse crescimento necessita de ações de planejamento voltadas para a prática do turismo sustentável, a fim de se evitar o processo de destruição causada pela expansão dessa atividade. A base de dados para este planejamento é a análise da qualidade ambiental. Dessa forma, esse trabalho se consistiu na caracterização ambiental do Balneário Municipal de Rancharia num período de águas baixas, e foi realizada pelo método de Protocolos de Avaliação Rápida, análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos da água e com entrevistas semiestruturadas com o poder público municipal. Os Protocolos de avaliação rápida identificaram impactos, ponderando-os com pesos diferentes e resultando em uma resposta imediata de qualidade do meio. Os Protocolos de diversidade de habitats e de avaliação de impactos relativos ao uso, atribuíram, ao primeiro, a resposta de ambiente impactado, e ao segundo ambiente com impacto moderado. Em relação à qualidade da água, obteve-se a resposta de água própria para recreação de contato primário e de boa qualidade. A entrevista revelou uma deficiência na organização do planejamento de gestão do Balneário de Rancharia, pois não há diretrizes e nem objetivos comuns a todos os gestores. Pode-se concluir que o Balneário apresenta pouca diversidade de habitats para a biota, entretanto, a qualidade de água encontra-se em estado adequado para o tipo de uso do local, caracterizado, principalmente, pela recreação de contato primário. O uso público foi classificado como moderadamente impactante, necessitando, entretanto, da intervenção de ações de preservação, conscientização e manutenção, por parte do poder público, cujas ações de planejamento foram consideradas incipientes.

Palavras – chave: Qualidade ambiental; Impactos do uso público em balneários; Protocolos de análise rápida.

ABSTRACT

In Brazil, the population usually visits, for leisure purposes, natural spaces and related to water. Studies show that this search has been increasing, so this growth requires planning actions aimed at the practice of sustainable tourism, in order to avoid the process of destruction caused by the expansion of this activity. The data base for this planning is the environmental quality analysis. Thus, this work consisted in the environmental characterization of the *Parque Balneário Municipal de Rancharia* in a period of low water, and was carried out by the method of Rapid Assessment Protocols, analysis of physical, chemical and biological parameters of water and with semi-structured interviews with the public authority municipal. The Rapid Assessment Protocols identified impacts, weighting them with different weights and resulting in an immediate response of medium quality. The Protocols of habitat diversity and the evaluation of impacts related to the use attributed, to the first, the response of impacted environment, and to the second environment with moderate impact. In relation to the water quality, the water response was obtained as good for recreation of primary contact and of good quality. The interview revealed a deficiency in the organization of the management planning of the *Balneário*, because there are no guidelines and objectives common to all managers. It can be concluded that the *Balneário* presents little diversity of habitats for the biota, however, the water quality is in a state suitable for the type of use of the place, characterized mainly by recreation of primary contact. The public use was classified as moderately impacting, requiring, however, the intervention of preservation, awareness and maintenance actions by the public power, whose planning actions were considered incipient.

Key words: Environmental quality; Impacts caused by balneary public uses; Fast analysis protocols;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização Município de Rancharia – SP	23
Figura 2 - Imagem de satélite Parque Balneário Municipal	24
Figura 3 - Mapa de Unidades de Gerenciamento Recursos Hídricos do Estado de São Paulo	25
Figura 4 - Enquadramento das águas da UGRHI 17, recorte Ribeirão Capivari.....	26
Figura 5 - Climograma de Rancharia – SP de 2016	27
Figura 6 - Balneário Municipal de Rancharia – SP	29
Figura 7 - Recortes das áreas do Parque Balneário Municipal e seus usos	29
Figura 8 - Definição das Estações de análises	31
Figura 9 - Exemplo de Planilha para tabulação de dados do Protocolo de Avaliação rápida	34
Figura 10 - Exemplo da Planilha para tabulação de dados do Protocolo de Avaliação Rápida.....	34
Figura 11 - Vegetação predominante do Balneário Municipal de Rancharia.....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Qualidade de Balneabilidade pela Resolução Conama 274/00.	18
Quadro 2 - Principais parâmetros de qualidade de águas, segundo a classe 2 de uso	19
Quadro 3 - Intervalo de pontuação dos indicadores dos Protocolos de diversidade de habitats.....	32
Quadro 4 – Questões da entrevista com gestores públicos.....	33
Quadro 5 – Caracterização Geral da Área	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados da análise físico-química da água.	38
Tabela 2: Resultados de balneabilidade – Cetesb (2016).....	39
Tabela 3 – Resultados dos Protocolos de Avaliação Rápida para cada Estação analisada	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1 Turismo e Recursos Hídricos	16
3.2 Legislação Ambiental Aplicada à Qualidade da Água para Recreação ...	17
3.3 Diagnóstico Ambiental Simplificado.....	20
3.4 O Parque Balneário Municipal de Rancharia	21
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	23
4.1 Clima.....	27
4.2 Geologia e Geomorfologia.....	27
4.3 Solo	28
4.4 Bioma e Uso e Ocupação do Solo	28
5. MATERIAIS E MÉTODOS	30
5.1 Etapa 1: Caracterização ambiental geral da área em campo.....	30
5.2 Etapa 2: Indicadores de Impactos Ambientais	31
5.3 Etapa 3: Parâmetros biofísicos e diversidade de habitats	31
5.4 Etapa 4: Análise de qualidade da água.....	32
5.5 Etapa 5: Entrevista com o poder público municipal	32
5.6 Etapa 6: Processamento de dados	33
5.7 Dados de Balneabilidade	34
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
6.1 Caracterização Geral da Área	35
6.2 Análise das Variáveis Físicas, Químicas e Biológicas da Água.....	36
6.3 Análise do Protocolo de Avaliação Rápida	39
6.4 Análise da Entrevista com Gestores Municipais.....	42
6.5 Tabulação de Dados	43
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As atividades antrópicas, em sua maioria, geram desgastes de recursos naturais e de sua qualidade. Nas últimas décadas, no entanto, vêm sendo pensado em meios de diminuir os impactos gerados por essa ação.

Desde a Rio 92, incorporaram-se novas prioridades que representaram uma mudança paradigmática, que tem direcionado a atuação dos governos, da sociedade e da indústria em relação ao desenvolvimento e uso sustentável dos recursos. Com a realização da Rio+20, mais uma vez discutiu-se estratégias para conciliar desenvolvimento com conservação.

Um dos usos dos recursos naturais é o lazer e recreação. Essa atividade, portanto, também deve ser alvo de atenção para o planejamento e gestão que visem a sustentabilidade. Além disso, percebe-se que no Brasil, a população costuma visitar, para fins de lazer, locais relacionados com água, como praias, lagos, rios e estâncias hidrominerais (ANA, 2005).

Ferreira et al. (2012) afirma que o turismo que está associado à melhor qualidade de vida, é uma das atividades que mais tem crescido nos últimos anos. Dessa forma, as diversas regiões que têm recursos hídricos próprios para balneabilidade entram em um processo de expansão das atividades turísticas.

No entanto, há uma despreocupação para manter a integridade do ecossistema envolvente. Os danos ambientais provocados pelo desenvolvimento descontrolado do turismo podem causar poluição, degradação da paisagem, destruição da fauna e da flora (ANA, 2005), além de riscos à saúde humana. Lopes et al. (2013) considera que existem riscos oferecidos pela exposição direta e prolongada a organismos patogênicos, cianotoxinas, insetos vetores, metais pesados, óleos e graxas, presentes em corpos hídricos contaminados.

Com a finalidade de manter a sustentabilidade e atratividade do meio e não oferecer risco aos usuários, pode-se destacar a importância de estabelecer um controle dos impactos gerados pelo uso dos recursos hídricos para lazer e turismo.

Assim, pode-se reafirmar a importância da existência de um planejamento e uma gestão eficiente, que vise a sustentabilidade dessas áreas. Deste modo, a avaliação da qualidade ambiental é de suma importância para esse planejamento, pois sem essa análise existe maior dificuldade de estabelecer diretrizes e metas de planejamento.

O Balneário Municipal de Rancharia, onde esta pesquisa foi desenvolvida, se enquadra em um desses locais naturais providos de recursos hídricos utilizados para recreação e turismo.

Dessa forma, esse trabalho pretende caracterizar a qualidade ambiental do Parque Balneário Municipal do município de Rancharia – SP, por meio de um diagnóstico simplificado de impactos ambientais realizado em período de águas baixas, por meio de protocolos de avaliação rápida, mensuração de parâmetros de qualidade da água e entrevista com gestores públicos. Tais informações auxiliarão na compreensão das condições ambientais atuais, assim como dos programas e ações de manejo e conservação existentes para o local. Tais informações poderão, também, contribuir e auxiliar o planejamento da gestão pública municipal para futuras intervenções com vistas à melhoria da qualidade ambiental e da própria atividade recreativa e turística.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi realizar uma caracterização das condições ambientais para os usos de recreação e turismo no balneário situado no município de Rancharia – SP, no período de águas baixas.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar o ambiente do Balneário de Rancharia - SP;
- Identificar os impactos ambientais e relacionar ao tipo de uso e ocupação do local;
- Reconhecer ações do poder público municipal relacionadas à manutenção e conservação da qualidade da água e do espaço público do Balneário para que a área cumpra sua função em relação aos usos de lazer e recreação de forma sustentável.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Turismo e Recursos Hídricos

Não é recente o fato das pessoas buscarem locais providos de recursos hídricos para o lazer, pois estes locais possibilitam o turismo cênico, turismo náutico, turismo de praia e banho, turismo de pesca, ecoturismo, turismo de aventura entre outros (FERREIRA et al., 2012).

Segundo a Agencia Nacional das Águas (2005), essa procura é crescente e especialmente em áreas com características de balneabilidade e propícias às atividades náuticas e aquáticas. Wearing e Neil (2001 apud PERTILLE et al., 2006, p. 3) afirma que “o Turismo baseado na natureza, conforme o World Resouces Institute está crescendo em até 30%, enquanto o turismo geral vem crescendo a uma taxa aproximada de 4%.”. Também Ferreira et al. (2012) afirma que o turismo que está associado à melhor qualidade de vida, é uma das atividades que mais tem crescido nos últimos anos.

O ritmo da vida nas comunidades urbanas tem ocasionado uma elevação do estresse relacionado à preocupação com a violência, com o trânsito, a rotina e outros fatores. Boff (2005) afirma que

“as condições de vida têm se deteriorado nos grandes conglomerados urbanos e conduzem ao fato de que uma parcela crescente da população busca, durante as férias, os fins de semana e os feriados, as regiões com belezas naturais – longe das cidades.”

Ainda, Ruschmann (1999, p.14) *apud* Boff (2005) afirma que a falta do “verde” causa impactos psicológicos nas populações de centros urbanos, dessa forma, os turistas esperam dos locais visitados, características próximas ao “natural” do ambiente, uma vez que buscam, cada vez mais, o turismo em ambientes naturais. O que também exige dos recursos hídricos qualidade propícia para recreação, até mesmo para assegurar a saúde dos usuários.

Nesse sentido Ferreira et al. (2012, p. 137) afirma que “visto que, o meio ambiente é o sustentáculo da atividade turística, as ações de planejamento devem estar voltadas para a prática do turismo sustentável” a fim de se evitar o processo de destruição causada por essa atividade.

Também pode ocorrer impactos contra os ecossistemas, fauna e flora locais como os distúrbios a vida selvagem, a derrubada da mata ciliar, a desordem espacial e a

ocupação intensiva de empreendimentos que alteram os ecossistemas, fragmentam a vegetação nativa e interferem nos habitats e reprodução das espécies nativas (SARDINHA *et al.*; 2007; PERTILLE *et al.*, 2006).

De acordo com Pertille *et al.* (2006) para satisfazer os turistas e ao mesmo tempo preservar o ambiente deve-se existir um planejamento e monitoramento, pois “o Turismo pode ser uma forma de desenvolvimento, mas também pode vir a provocar sérios impactos, ambientais, socioculturais e econômicos” (PERTILLE *et al.*, 2006, p. 3).

Sardinha *et al.* (2007), afirma que os impactos mais comuns nos recursos hídricos são o consumo não planejado e o despejo descontrolado de efluentes domésticos e agroindustriais. O consumo não planejado dos recursos hídricos pode gerar a escassez e a necessidade de racionamento, já o despejo descontrolado de efluentes domésticos e agroindustriais gera a contaminação e pode inviabilizar alguns tipos de uso desses recursos.

Em relação aos impactos gerados pelo turismo nos recursos hídricos, a ANA afirma que:

a poluição hídrica de represas, rios, lagos e cachoeiras representa um dos mais impactantes danos causados pelo crescimento descontrolado das atividades de Turismo e recreação devido ao lançamento de esgotos e à geração de resíduos em embarcações de recreio que expõem gases, óleos e graxas, determinada pela ineficiência ou falta de coleta de lixo e pela falta de orientação dos próprios usuários (ANA, 2005, p. 20).

3.2. Legislação Ambiental Aplicada à Qualidade da Água para Recreação

A Constituição Nacional do Brasil de 5 de outubro de 1988, em seu artigo 21, item XIX determina que compete à União “instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”. Esse artigo se regulamenta na Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que objetiva (art. 2º, item I), entre outras coisas, “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 1997).

Além disso, determina que a gestão dos recursos hídricos deve procurar proporcionar sempre o uso múltiplo das águas e ser descentralizada contando com a

participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades, em seu art. 1º, itens IV e VI (BRASIL, 1997).

Um importante instrumento de gestão da PNRH, contido no art. 5º, item II é o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, com parâmetros de qualidade de água a serem cumpridos de acordo com o uso e, conseqüentemente, a classe em que o corpo d'água está contido (BRASIL, 1997).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA em sua Resolução 274 de 29 de novembro de 2000, dispõe sobre os parâmetros de qualidade de balneabilidade das águas, que determinam as condições próprias para utilização da água para recreação de contato primário, que é quando existe contato direto dos indivíduos com o corpo d'água (CONAMA, 2000), como descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Qualidade de Balneabilidade pela Resolução Conama 274/00.

BALNEABILIDADE (Conama 274/2000)					
Águas Próprias		% das amostras	un./100 ml		
			c. fecais	e. coli	enterococos
	Excelente	≥ 80	≤ 250	≤ 200	≤ 25
	Muito Boa	≥ 80	≤ 500	≤ 400	≤ 50
	Satisfatória	≥ 80	≤ 1000	≤ 800	≤ 100
Águas Impróprias	I- Quando não atender os limites da águas próprias;				
	II- Quando os valores encontrados: ≥ 2500 c. fecais, 2000 e. coli e 400 enterococos;				
	III- Quando tiver incidência elevada ou anormal de enfermidades transmissíveis por via hídrica;				
	IV- Quando houver presença de óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar				
	V- Quando o pH < 6,0 ou pH > 9,0;				
	VI- Quando houver floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;				
	VII- Quando houverem outros fatores que contra-indiquem a atividade da recreação de contato primário;				

Fonte: Resolução CONAMA nº. 274 (BRASIL, 2000).

A resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 estabelece diretrizes de classificação do enquadramento dos corpos d'água, bem como os padrões de qualidade dos aspectos da água de acordo com sua classificação (BRASIL, 2005).

O Balneário objeto de estudo é formado a partir do represamento das águas do Ribeirão Capivari, que é enquadrado como águas de classe II. De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, art. 4º item III, as águas do Ribeirão Capivari são destinadas à:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca (BRASIL, 2005, s/p.).

Sendo assim, existe um determinado padrão de qualidade que as águas devem se enquadrar para atender a estes usos. As águas de classe 2 devem obedecer aos mesmos padrões de concentração de substâncias que podem estar presentes na água estabelecidos para classe 1 e, em relação a balneabilidade, os mesmos padrões estabelecidos para recreação de contato primário, já discutidos nesse trabalho, que se encontram na Resolução CONAMA N.274 de 2000 (BRASIL,2000). Com exceção desses valores, outras determinações de padrões para os parâmetros da água de classe 2 seguem no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Principais parâmetros de qualidade de águas, segundo a classe 2 de uso.

Parâmetros de qualidade de águas classe 2 do art. 15 (Conama 357/05)	
Coliformes Termotolerantes*	≤ 1000 um/100ml**
Cor verdadeira	≤ 75 mg Pt/L
Turbidez	≤ 100 UNT
DBO (5 dias a 20°C)	≤ 5 mg/L O ₂
OD	≥ 5 mg/L O ₂
Clorofila α	≤ 30µg/L
Cianobactérias	≤ 50000 cel/ml
Fósforo Total	≤ 0,030 mg/L (Ambientes Lênticos)
	≤ 0,050 mg/L (Ambientes Intermediários)
Corantes de fontes antrópicas	Não são permitidos quando não removíveis por coagulação, sedimentação e filtração
* para outros usos além de recreação de contato primário;	
** em 80% ou mais de seis amostras no período de um ano.	

Fonte - Adaptado de CONAMA N. 357, art. 15 (BRASIL, 2005).

Além disso, a Conama nº. 357/05 em seus art. 8º e 9º determinam que a análise e o monitoramento desses parâmetros do enquadramento devem ser realizadas pelo Poder Público, periodicamente (BRASIL, 2005).

3.3. Diagnóstico Ambiental Simplificado

A Agência de Proteção Ambiental (EPA) de Ohio, EUA (1987), afirma que é importante considerar os aspectos ecológicos dos corpos d'água e seus entornos, pois essa análise demonstra a resposta do ambiente (ou a resposta da atividade biológica aos habitats locais comparados com os naturais) aos impactos sofridos, o que pode integralizar diversos aspectos da gestão e torná-la mais efetiva. Para qualquer análise ambiental envolvendo recursos hídricos a análise da qualidade do habitat é essencial, pois os organismos têm, muitas vezes, requisitos específicos de habitats que são independentes da qualidade da água (Hannaford *et al.*, 1997).

Nesse sentido, a EPA (1987) desenvolveu um protocolo de análise qualitativa biológica do meio que atribui às características pontuação, ponderando assim a qualidade do meio, em relação a alterações antrópicas, baseado em aspectos qualitativos com mais ou menos pontos, ou seja, que atribuam maior ou menor qualidade àquele meio baseada em um estudo com peixes e com macroinvertebrados.

Em uma adaptação, Hannaford *et al.* (1997), elabora um formulário que pontua a variabilidade observada nos habitats baseada em parâmetros como alterações no canal do curso d'água, depósito sedimentar, tipo de fundo, entre outros, analisando, por parâmetro, indicadores quantitativos de alteração.

Com base nesses estudos, Callisto *et al.* (2002) faz uma adaptação dos protocolos da EPA (1987) para os aspectos em ambientes lóticos de bacias hidrográficas brasileiras como “característica da água e sedimento, tipo de ocupação das margens, erosão e assoreamento, extensão de mata ciliar, cobertura vegetal, largura de rápidos e remansos e seu estado de conservação”, e dos formulários de Hannaford *et al.* (1997) atribuindo valores mais simplificados.

Callisto *et al.* (2002) conclui que existe grande praticidade de aplicação desse método até mesmo para profissionais não previamente treinados em ecologia de rios. Dessa forma, o protocolo simplificado poderia auxiliar gestores não tecnicamente especializados em ecologia de rios.

Nascimento (2005) avalia a qualidade ambiental em praias de água doce, relacionando impactos causados pelo uso recreacional, por meio da utilização de um formulário de avaliação rápida que caracteriza impactos sobre a vegetação, impactos sobre o solo, presença de resíduos sólidos, lançamento de esgoto, restos de fogueiras,

inscrições ou pichações, construções irregulares, presença de dejetos humanos, trilhas sociais irregulares, impacto sobre a água e impacto sobre a fauna. Possibilitando uma relação uso público/danos ambientais.

Sardinha *et al.* (2007) baseado em Freixêdas e Vieira *et al.* (2000), elaborou uma tabela de indicadores e pesos e com uma classificação de nível de impacto que possibilita uma classificação de determinados impactos ambientais a partir de uma avaliação rápida visual em campo (Anexo A e B).

Derivando desses estudos e modelos pioneiros, diversas adaptações podem ser elaboradas se baseando nas características específicas de cada região e nas considerações de equipes técnicas multidisciplinares de quais elementos dos protocolos atribuirão pontos significantes na avaliação de determinada área.

Além disso, em cada país, Estado e município deve-se levar em conta as exigências da legislação competente.

3.4 O Parque Balneário Municipal de Rancharia

O local onde foi desenvolvida a análise fica situado nos limites do município de Rancharia, localizado no interior do Estado de São Paulo. O município de Rancharia localiza-se a oeste do Estado de São Paulo, a 520 km da capital, na mesorregião de Presidente Pudente e microrregião de Presidente Prudente (PREFEITURA, 2017). Segundo os dados IBGE (2010), é compreendido em uma área de 1.587,498 km² composta pelos biomas de Cerrado e Mata Atlântica, com uma população, segundo o censo de 2010, de 28.804 pessoas e uma densidade demográfica de 18,14 (hab/km²).

Segundo consta no site oficial do Prefeitura Municipal (2017), a economia principal é movida pela atividade agropecuária. Historicamente era ocupada predominantemente por cafezais na década de 1920, após a crise de 1929 a cultura do algodão passou a predominar, gerando crescimento econômico e concedendo-lhe o título de capital do algodão.

De 1970 em diante, a pecuária bovina de corte se manteve hegemônica na ocupação do espaço geográfico regional. Nos anos 2000, as pastagens cedem área principalmente para a cultura canavieira, fruto principalmente da demanda surgida de álcool combustível no mercado nacional (BINI *et al.*, 2012).

Dois rios cortam o município de Rancharia, o Ribeirão da Confusão e o Ribeirão Capivari cujo as águas são represadas formando o Parque Balneário de Rancharia,

localizado à rodovia SP-351 / km 50, área objeto de estudo desse trabalho (PREFEITURA, 2017).

Em 1966 o Prefeito em exercício Manoel Severo Lins Netto assina o Decreto 05/1966 que determina a desapropriação de terras para o represamento do rio Ribeirão Capivari e formação do chamado Parque Balneário Municipal que teria por finalidade

(...) além do natural desfrute da água, sol e sombra, na prática de esportes e recreação, a preservação e proteção da nossa flora e fauna aquáticas (...). Considerando finalmente a importância que o Parque Balneário Municipal virá representar para o Município, não só sob o aspecto socioeconômico, mas também pela oportunidade que poderá vir oferecer na formação artificial da nossa flora e fauna, tão devastadas nas suas reservas naturais (RANCHARIA, 1966).

Assim, cabe considerar que a finalidade estabelecida pelo Poder Público Municipal para a construção do “Parque Balneário Municipal” do município de Rancharia – SP é, além do objetivo turístico e de lazer, a recuperação de ecossistemas degradados, o que ressalta a importância do controle e manutenção da sustentabilidade local.

Em 1997, pelo Decreto municipal 06/1967 mais terras são desapropriadas para compor o Parque Balneário Municipal, e em 1968, a Prefeitura compra mais uma gleba de terra de aproximadamente 150 alqueires para compor o Balneário, como ficou conhecido pela população local, registrado no Decreto 57/1968 (RANCHARIA, 1967; RANCHARIA, 1968).

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O local onde foi desenvolvida a análise fica situado no nos limites do município de Rancharia – SP, localizado no interior do Estado de São Paulo (Figura 1): é o Parque Balneário Municipal de Rancharia (Figura 2).

Figura 1 - Localização Município de Rancharia – SP.



Fonte: Wikipédia (2016).

Figura 2 - Imagem de satélite Parque Balneário Municipal.



Fonte: Google Maps (2017).

Em relação às Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs), o Ribeirão Capivari pertence a UGRHI 17: Médio Paranapanema (Figura 3). A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb (2016), desenvolveu um mapeamento dos cursos d'água do estado que são separados em cores de acordo com seu enquadramento de classe de uso, cujo está enquadrado na classe 2, como mostra a Figura 4.

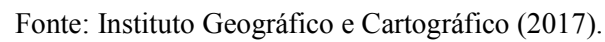
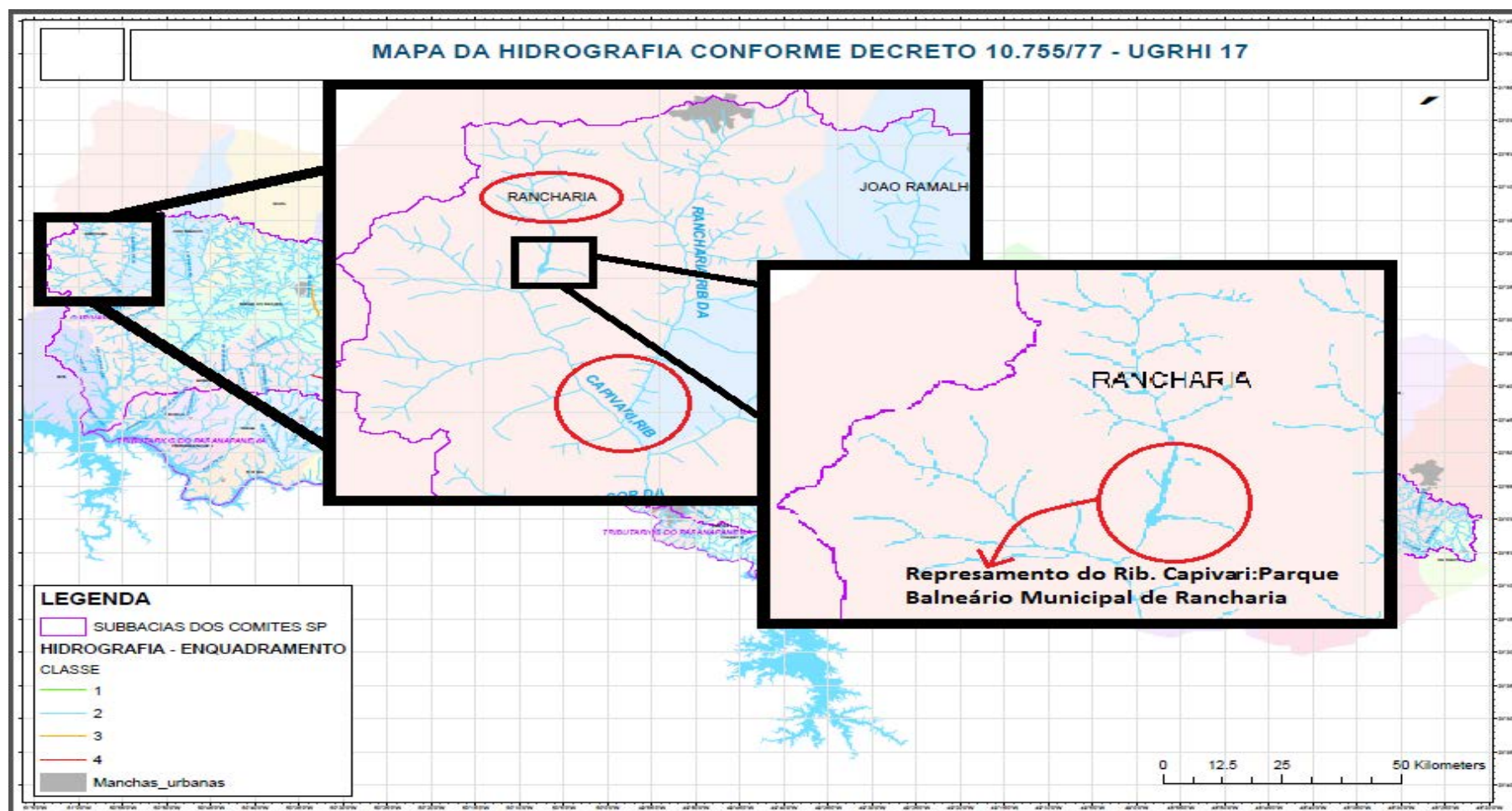


Figura 4 - Enquadramento das águas da UGRHI 17, recorte Ribeirão Capivari.



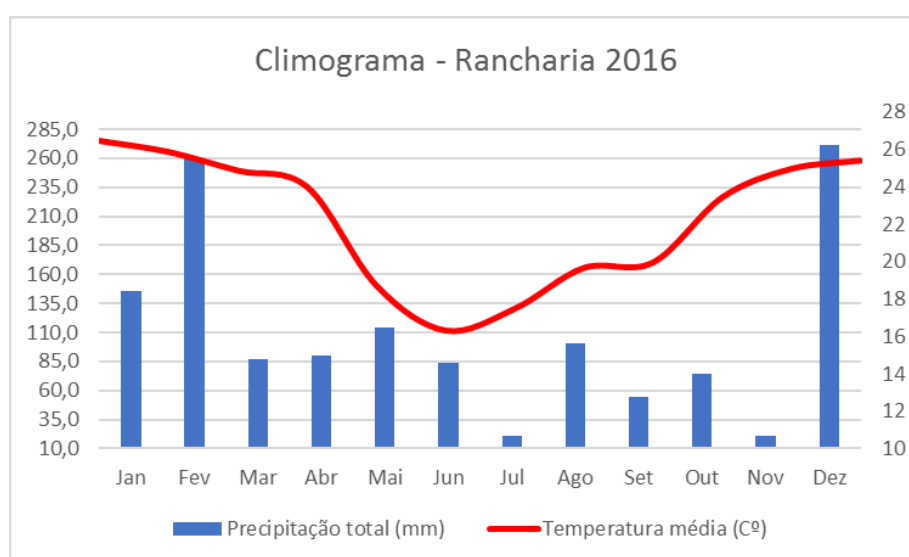
Fonte - Adaptado de Cetesb (2016).

4.1 Clima

A classificação do clima na região é Cfa (subtropical húmido) de acordo com a Köppen e Geiger, ou seja, clima temperado, húmido e com o verão quente (CLIMATE-DATE.ORG, 2017; PORTAL UFG, 2017).

O verão (dezembro a março) é caracterizado por temperaturas elevadas e meses com as mais altas quantidades de precipitações, no outono (de março a junho) há precipitações médias e decréscimo de temperatura, no inverno (junho a setembro) as temperaturas atingem as maiores baixas, assim como o índice de precipitação e na primavera (setembro a dezembro) as temperaturas voltam a subir (Figura 6) (INMET, 2016).

Figura 5 - Climograma de Rancharia – SP de 2016.¹



Fonte: Adaptado de Inmet (2016).

4.2 Geologia e Geomorfologia

Segundo Francisco (2011) “o município de Rancharia encontra-se localizado na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná” e as formações geológicas que afloram “são a Formação Adamantina pertencente ao Grupo Bauru e, na porção sul do município, aflora-se a Formação Serra Geral pertencente ao Grupo São Bento. ” (FRANCISCO, 2011).

¹ As informações do mês de janeiro foram mescladas com o ano de 2017 devido a não disponibilidade de informações do Inmet para o início do mês em 2016.

Geomorfologicamente, segundo o mapa de Ross e Moroz (1996), Rancharia encontra-se no Planalto Centro Ocidental que fica no Planalto Ocidental Paulista na Bacia Sedimentar do Paraná.

As maiores altitudes do perímetro urbano de Rancharia encontram-se na parte norte da cidade, onde se localiza o divisor de águas das bacias do Ribeirão da Confusão ao norte, e do Ribeirão Rancharia (FRANCISCO, 2011).

4.3 Solo

Os solos predominantes na área do perímetro urbano de Rancharia são o Argissolo Vermelho-Amarelo e o Latossolo Vermelho, e em parte da microbacia do Ribeirão Rancharia, ocupando a maior parte das colinas encontram-se os latossolos vermelho-escuros, associados às cornijas e às rupturas de declive ocorrem solos litólicos, e os solos hidromórficos, que ocorrem nos fundos de vale, parcialmente recobertos por depósitos tecnogênicos (OLIVEIRA et al., 1999 *apud* FRANCISCO, 2011).

4.4 Bioma e Uso e Ocupação do solo

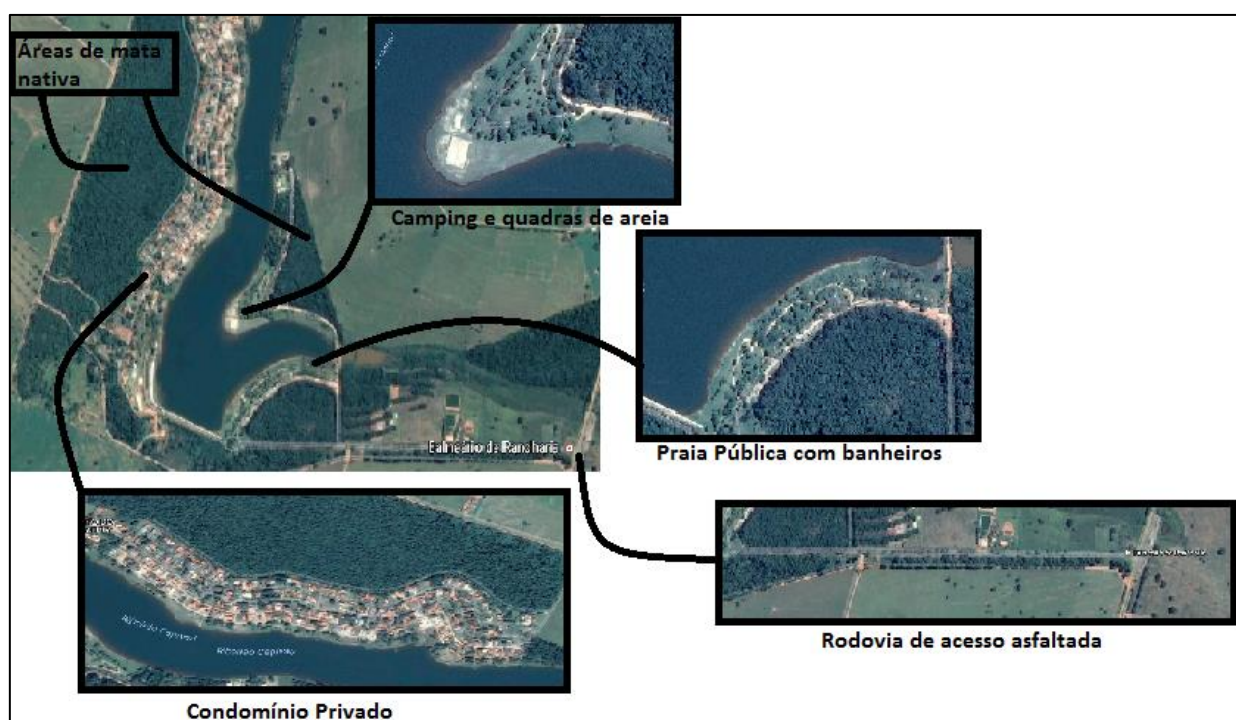
Segundo os dados IBGE (2010), é compreendido em uma área composta pelos biomas de Cerrado e Mata Atlântica, O uso e ocupação do solo no Parque Balneário de Rancharia é, atualmente, composto pela represa, pequena área de mata nativa preservada, um condomínio residencial, área pública de praia com infraestrutura para lazer como banheiros públicos, ruas para entrada de carro, quiosques que podem ser alugados, campos de areia e uma guarita. Além disso, de ordem privada, possui camping, restaurantes, lanchonetes e hotéis (Figura 6 e 7).

Figura 6 - Balneário Municipal de Rancharia – SP.



Fonte: Hamada & Peres (2016).

Figura 7 - Recortes das áreas do Parque Balneário Municipal e seus usos.



Fonte: Google Maps (2017).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização ambiental da área foi baseada em aplicações de formulários e protocolos simplificados adaptados de literatura que usam como indicadores aspectos visuais do ambiente observados em campo, como o uso e cobertura da terra, o tipo de cobertura vegetal, as características de biodiversidade da fauna, danos a paisagem, riscos associados à saúde, erosão, presença e forma de disposição de resíduos sólidos entre outros, bem como especificações de parâmetros qualitativos da água, praia e mata ciliar da represa em questão. Os parâmetros são posteriormente tabulados e analisados para a síntese da caracterização ambiental do Balneário municipal de Rancharia.

Também foram realizadas análises de parâmetros físicos e químicos na represa do Ribeirão Capivari e entrevistas semiestruturadas com gestores municipais responsáveis pelas pastas de Turismo e Meio Ambiente da gestão 2013 – 2016. Além dessas, também foi realizada pesquisa bibliográfica e documental para melhor compreensão e interpretação dos dados do Município e, especialmente, do Balneário.

A análise em campo foi realizada no dia 06 de setembro de 2016 e as entrevistas no dia 08 de setembro desse mesmo ano.

5.1 Etapa 1: Caracterização Ambiental Geral da Área em Campo

Foi realizada uma caracterização geral da área em relação às condições climáticas, cobertura vegetal, hidrografia, características de praia, fauna, beleza cênica, conjunto paisagístico, conservação e limpeza e usos atuais. Esta caracterização foi baseada no protocolo proposto por Nascimento (2005); o protocolo adaptado para a pesquisa de Granado (2014) encontra-se nos Anexos F e G.

Estações de coleta de dados e suas respectivas localizações UTM foram estabelecidas para as demais análises como segue na Figura 8: E1 (-22.328251, -50.967471), E2 (-22.328410, -50.969475), E3 (-22.329451, -50.971233), E4 (-22.325856, -50.974121), E5 (-22.323745, -50.971888), E6 (-22.317269, -50.970957).

Figura 8 - Definição das Estações de análises.



Fonte: Adaptado de Google Maps.

5.2 Etapa 2: Indicadores de Impactos Ambientais

Em campo foram selecionadas seis estações de amostragem de áreas de diferentes usos públicos e intensidade de usos. Uma tabela de indicadores de impactos ambientais do tipo pressão/estado/resposta, adaptada de Sardinha et al. (2007), foi aplicada em cada estação selecionada, onde à cada parâmetro e Estação de análise é atribuído um indicador que atribui pesos de 0 a 3 sugeridos pela literatura. Os indicadores observados foram: Cobertura Vegetal, Fauna, Resíduos Sólidos no Entorno, Saneamento, Erosão, Som, Danos paisagísticos, Riscos à Saúde. O protocolo utilizado encontra-se no Anexo B, e foi analisado segundo o intervalo dado no quadro no Anexo A.

5.3 Etapa 3: Parâmetros Biofísicos e Diversidade de Habitats

Em cada estação selecionada, um Protocolo de Avaliação Rápida de diversidade de habitats adaptado de Callisto et al. (2002) foi aplicado para análise visual de

parâmetros biofísicos das margens da represa, do fundo, da mata ciliar e das águas, aos quais foram atribuídos pontuação segundo sugerido pela literatura. Nesse sentido, foi realizada a análise da diversidade de habitats alterada na passagem de ambiente lótico para lêntico. O protocolo de Callisto et al. (2002) encontra-se no Anexo C, e o intervalo de classificação do protocolo é apresentado no quadro abaixo (Quadro 3).

Quadro 3 - Intervalo de pontuação dos indicadores dos Protocolos de diversidade de habitats.

Intervalo dos pontos	Resultado
0 a 40	Trecho impactado
41 a 60	Trecho alterado
<61	Trecho natural

Fonte: Adaptado de Callisto *et al.* (2002).

5.4 Etapa 4: Análise de Qualidade da Água

Para análise da qualidade da água foram realizadas medidas de temperatura, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido e pH. As duas primeiras medidas foram realizadas com um condutivímetro da marca HANNA, modelo HI9835. A análise da turbidez se deu por meio de um turbidímetro da marca HANNA, modelo HI98703. A medida de oxigênio dissolvido foi realizada por um oxímetro e o pH por um pHmetro, ambos da mesma marca, modelos HI 9146-04 e HI8424, respectivamente.

5.5 Etapa 5: Entrevista com o Poder Público Municipal

O interesse do poder público na manutenção da gestão ambiental do Balneário é de suma importância para a viabilidade desta, nesse sentido um questionário foi elaborado para a realização de uma entrevista semiestruturada com gestores públicos municipais para um levantamento de quais ações de planejamento e gestão foram promovidas no Balneário, e qual o interesse na realização de possíveis melhorias necessárias e viáveis. As questões versaram sobre: as questões sanitárias do Balneário, incluindo abastecimento de água, destino do esgoto e coleta e destinação de resíduos sólidos, a manutenção infraestrutural e paisagística, o controle de balneabilidade e a qualidade da água e sobre a limpeza e dragagem de bacias de contenção de água pluvial (Quadro 4).

Quadro 4 – Questões da entrevista com gestores públicos.

Entrevista com gestores públicos		
Perguntas	Setor	Questão
1	Saneamento	Existe algum plano de saneamento para o balneário?
2	Saneamento	Existe algum regulamento municipal para as construções de fossas?
3	Resíduos Sólidos	O PMGIRS engloba o balneário? Como é realizada a coleta e quais tipos de coleta são realizados lá?
4	Infraestrutura Turística	Como funciona a manutenção da paisagem e da poda?
5	Recursos hídricos	Existe controle da balneabilidade da represa?
6	Infraestrutura Turística	Existe algum planejamento da varrição das vias e limpeza das áreas públicas?
7	Infraestrutura Turística	Com qual frequência ocorre a manutenção das estradas e estruturas?
8	Administrativo	Qual é a Lei de criação do Balneário? A Prefeitura é responsável por toda a manutenção?

Os entrevistados foram gestores municipais responsáveis pelo gerenciamento do Balneário Municipal.

5.6 Etapa 6: Processamento de Dados

Os dados levantados em campo foram processados em planilhas, tabulados e analisados, a fim de se obter uma análise conclusiva da situação ambiental do Balneário Municipal de Rancharia da seguinte forma:

- Foi elaborado uma síntese das características gerais do local;
- Os Parâmetros biofísicos da água foram organizados em tabela e analisados um por um seu significado de acordo com as Resoluções Conama 274/2000 e 357/2005;
- Os Protocolos de Diversidade de Habitats e o Protocolo de Avaliação de Impactos Ambientais foram adaptados em planilhas funcionais no Microsoft Excel para retornarem o resultado de acordo com a literatura e alterados de acordo com as respostas dos indicadores em campo:

- Para cada ponto (estações de observação) observado, apresenta as alternativas de cada parâmetro, como segue no exemplo abaixo (Figura 9).

Figura 9 - Exemplo de Planilha para tabulação de dados do Protocolo de Avaliação rápida.

Indicadores de Impactos Ambientais			Estações					
Parâmetros	Indicadores	Pesos	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Cobertura Vegetal	Sem vegetação	0						
	Vegetação Rasteira	1						
	Vegetação arbustiva	2						
	Vegetação arbórea	3						

- Quando inserido a letra “X” na célula que corresponde a alternativa escolhida, para cada estação, o peso que esse indicador representa é automaticamente somado ao montante total que gerará o resultado, analisando-o com o intervalo correspondente ao protocolo e retornando o resultado final de forma escrita, como no exemplo (Figura 10).

Figura 10 - Exemplo da Planilha para tabulação de dados do Protocolo de Avaliação Rápida.

Total:	0	0	0	0	0	0
Média geral:	0,00					
Classificação final:	Impacto Preocupante					

- As respostas obtidas nas entrevistas foram compiladas por setores e por órgão responsável e analisadas para respostas conclusivas;
- Todas as etapas de tabulação foram analisadas para retornarem uma análise ambiental conclusiva da região.

5.7 Dados de Balneabilidade

Os dados de balneabilidade foram fornecidos pela CETESB de Presidente Prudente. E embora as amostragens não tenham sido realizadas nas mesmas estações e no mesmo período deste estudo, já que os relatórios técnicos datam de 09 de maio de à 06 de junho de 2016, foram incluídos no trabalho pela relevância que representam quanto à adequação das condições da água para uso recreativo, de acordo com a Resolução do CONAMA nº. 274 de 29 de novembro de 2000.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Caracterização Geral da Área

Esta análise consistiu na identificação preliminar da área, com o objetivo de caracterizá-la em relação aos usos e aos aspectos ambientais gerais. Essa caracterização preliminar possibilitou uma melhor tomada de decisão para as demais análises.

A análise foi baseada no protocolo de Nascimento (2005). Foram encontrados os seguintes resultados demonstrados no Quadro 5:

Quadro 5 – Caracterização Geral da Área.

Aspecto	Descrição
Cobertura Vegetal Predominante	Rasteira
Hidrografia	Represa
Características da praia	Avermelhada com granulometria mista, presença de óleo avermelhado
Beleza Cênica	Bom
Conjunto paisagístico	Bom
Conservação e Limpeza	Regular
Usos observados	Banho, pesca, contemplação e esportes náuticos
Solo	Processos erosivos em estágio inicial
Condições climáticas	Nublado/chuvoso

A vegetação predominante é rasteira, provavelmente plantada para fins paisagísticos, apresenta também exemplares arbóreos que aparentam ser jovens e plantados com planejamento prévio, pois se encontram em fileiras, provavelmente com fins paisagísticos e de gerar sombra e bem-estar cênico para o uso público (Figura 11).

Figura 11 - Vegetação predominante do Balneário Municipal de Rancharia.



A Hidrografia é um reservatório formado pelo represamento do Ribeirão Capivari, que contém uma orla coberta por vegetação rasteira, solo de coloração avermelhada com granulometria mista indicando sinais de depósitos antropogênicos de um diferente tipo de solo ao solo natural, que indica ser areia. Observou-se também em alguns pontos da orla a presença de uma espécie de óleo avermelhado que aparenta ser óxido ferroso natural do solo da área. Além disso, observa-se nas encostas processos erosivos laminares e lineares em estágio inicial.

Apesar de ser relativo ao observador, o aspecto de beleza cênica foi considerado bom, bem como o conjunto paisagístico. A conservação e limpeza, no dia da análise, encontrava-se regular.

Os usos conhecidos e observados através da infraestrutura locais são banho, pesca, contemplação e esportes náuticos, que não estavam ocorrendo no dia, provavelmente por estar nublado e chuvoso.

6.2 Análise das Variáveis Físicas Químicas e Biológicas da Água

Analizando alterações químicas (pH, OD), físicas (turbidez, condutividade, temperatura) e biológicas (*Escherichia coli*), obteve-se resultados indicadores de qualidade da água. Para as análises físicas e químicas da água foram encontrados os valores expostos na Tabela 1.

O pH, potencial hidrogeniônico, varia numa faixa entre 0 a 14 e representa a concentração de íons hidrogênio (H^+) indicando condições de acidez, neutralidade ou alcalinidade sendo o valor de $pH = 7,0$, neutralidade, $pH < 7,0$ acidez e $pH > 7,0$, alcalinidade. Esse valor pode ser alterado na água por meio de sólidos dissolvidos ou gases dissolvidos e pode influenciar no equilíbrio de compostos químicos, indicar proliferação de algas (alcalinidade) ou também presença de efluentes industriais (acidez ou alcalinidade dependendo do efluente) (VON SPERLING, 2005).

A Resolução Conama 357/2005 delimita pH entre 6,0 a 9,0 para corpos d'água classe II, o que significa que, pelas medições realizadas, em relação ao potencial hidrogeniônico, o corpo d'água se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela legislação como consta na Tabela 1.

A condutividade é a representação numérica da capacidade da água de conduzir corrente elétrica, gerada pela presença de íons, que pode ser influenciada pela temperatura, indica a quantidade de sais existentes na água e pode ser um parâmetro de medida indireta de poluentes, pois aumenta conforme cresce a concentração de sólidos dissolvidos na água, assim, corpos d'água com condutividade maior que $100 \mu S/cm$ indicam ambientes impactados (CETESB, 2009).

A CETESB estima que um ambiente está impactado quando a condutividade é superior à $100 \mu S/cm$, os valores registrados de condutividade (Tabela 1), entretanto, deram bastante inferiores à $100 \mu S/cm$, o que indica baixo impacto ocasionado por sais e sólidos dissolvidos.

A medição de oxigênio dissolvido (OD), determina a concentração de Oxigênio dissolvido na água. Essa medição é essencial, pois o oxigênio é usado pelos peixes e demais organismos aquáticos para sobrevivência. Esse OD pode ser provindo da dissolução do O_2 atmosférico ou da fotossíntese realizada pelos organismos autótrofos. Além disso, os microrganismos utilizam esse OD na respiração para estabilizar a matéria orgânica presente, assim um valor baixo de OD pode significar grande quantidade de matéria orgânica presente nessa água, o que pode indicar poluição, por exemplo, por efluente doméstico (VON SPERLING, 2005).

Ao nível do mar e em $20^\circ C$, a saturação, ou seja, a concentração de equilíbrio de dissolução do oxigênio atmosférico na água, é igual a $9,2 mg/L$ (VON SPERLING, 2005). A Resolução CONAMA N. 357 determina que águas de classe I e águas de classe II podem ser destinadas à recreação de contato primário e, para águas de classe II,

a concentração mínima de oxigênio é de 5 mg/LO₂ (Quadro 2). Os valores registrados em todas as estações possuem OD $\geq$ 5 mg/LO₂ (Tabela 1), portanto, estão dentro do limite permitido pela legislação (BRASIL, 2005).

A temperatura é a medição de calor, e ela pode ser alterada na água por lançamentos de efluentes de torres de resfriamento ou industriais. Temperaturas elevadas aumentam a taxa de reações físicas, químicas e biológicas, bem como reduzem a solubilidade dos gases e por isso, a sua medição se torna importante (VON SPERLING, 2005). No entanto, no Balneário Municipal de Rancharia não há indústrias e nem torres de resfriamento próximas favorecendo que a temperatura da água seja estabelecida por meios naturais e próxima a temperaturas ambientes, como foi comprovado nas medições, em que a temperatura variou entre 24 e 25 °C aproximadamente. (Tabela 1).

A Turbidez é o grau de interferência da passagem da luz na água, formada pelos sólidos em suspensão presentes, que podem ser de origem natural ou de lançamentos antropogênicos. Podem reduzir a passagem de luz e conseqüentemente a atividade fotossintética dos organismos, bem como podem ser partículas tóxicas ou organismos patogênicos provenientes de lançamentos antrópicos (VON SPERLING, 2005). A Resolução CONAMA N. 357 determina que a turbidez de um corpo d'água de classe II não ultrapasse 100 UNT (BRASIL, 2005), assim podemos inferir que o corpo d'água em questão possui turbidez baixa, pois os resultados de todas as estações foram próximos uns dos outros, variando entre 2 a 4,5 NTU, ou seja, bem a baixo de 100 NTU.

Tabela 1: Resultados da análise físico-química da água.

Parâmetros	E1	E2	E3	E4	E5	E6
pH	7,35	7,46	7,41	7,64	8,11	7,13
Condutividade μ S/cm	22,68	21,88	25,30	26,53	25,71	33,48
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,72	5,97	6,69	6,43	6,50	5,91
Temperatura (Cº)	24,10	25,00	25,30	24,80	25,00	24,90
Turbidez (UT)	3,57	2,73	2,59	2,64	3,24	4,21

Para análise de *Escherichia coli* foi utilizado o índice de balneabilidade da água, já discutido anteriormente nesse trabalho, sendo o índice que determina as condições próprias para utilização da água para recreação de contato primário, que é quando existe contato direto dos indivíduos com o corpo d'água (CONAMA, 2000). Foi realizada uma

análise para determinar o número de *E. coli* pela CETESB, segundo o parecer técnico emitido em junho de 2016 e resultou nos valores que foram apresentados na Tabela 2.

Em relação à balneabilidade, a Resolução CONAMA N. 274 classifica as águas próprias para recreação de contato primário em três níveis: águas excelentes, águas muito boas e águas satisfatórias. E classifica como águas impróprias para tal uso quando não atende os critérios estabelecidos para águas próprias (BRASIL, 2000).

A Resolução CONAMA N. 357 determina que “a *E. coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente”, nesse sentido, determina para águas de classe 2 um valor <1000 un/100mL em 80% ou mais de seis amostras no período de um ano (Quadro 2) (BRASIL, 2005). E a Resolução N. 274, define, para a quantidade de *Escherichia coli*, que o critério para águas próprias é: em 80% ou mais das últimas cinco amostras realizadas num mesmo ponto, em cinco semanas consecutivas, tenham ≤ 200 UFC/100 mL (águas excelentes), ≤ 400 UFC/100 mL (águas muito boas) e ≤ 600 UFC/100 mL (águas satisfatórias) (BRASIL, 2000).

No Balneário Municipal de Rancharia, em quatro pontos diferentes foram extraídas amostras durante cinco semanas consecutivas entre os meses de maio a junho do ano de 2016. E, Obteve-se, em 80% ou mais das amostras a quantidade inferior à 400 UFC/100 ml de *Escherichia coli* (Tabela 2), o que classifica essa água, em relação à balneabilidade como águas próprias e muito boas para atividades de recreação de contato primário.

Tabela 2: Resultados de balneabilidade – Cetesb (2016)

Local de Coleta	Quantidade de <i>Escherichia Coli</i> (UFC/100 mL)				
	09/05/2016	16/05/2016	23/05/2016	31/05/2016	06/06/2016
P1:	54	76	37	500	256
P2:	26	800	47	100	212
P3	12	236	47	152	264
P4:	15	26	21	152	93

Fonte: CETESB (2016).

6.3 Análise do Protocolo de Avaliação Rápida

Os protocolos de avaliação rápida foram utilizados para análise de impactos ocasionados pelo uso público na represa (Protocolo 1) e para análise de diversidade de

habitats pelo processo de represamento do rio (Protocolos 2 e 3) sendo, o primeiro, considerado mais importante para fins de gestão pública ambiental e turística, como meio facilitador de análises e de elaboração de diretrizes para propostas e projetos para a gestão do Balneário.

Os Resultados obtidos de cada Protocolo para cada Estação analisada estão demonstrados na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Resultados dos Protocolos de Avaliação Rápida para cada Estação analisada.

	E1	E2	E3	E4	E5
Protocolo 1	Impacto Alto	Impacto Moderado	Impacto Moderado	Impacto Moderado	Impacto Moderado
Protocolo 2	Trecho Impactado	Trecho Impactado	Trecho Impactado	Trecho Impactado	Trecho Impactado
Protocolo 3	Trecho Impactado	Trecho Impactado	Trecho Impactado	Trecho Impactado	Trecho Impactado

Como já mencionado nesse trabalho, o represamento do Ribeirão Capivari para a construção do Parque Balneário Municipal pela Prefeitura do município teve a finalidade turística e de preservação da fauna e flora: “preservação e proteção da nossa flora e fauna aquáticas (...) também pela oportunidade que poderá vir oferecer na formação artificial da nossa flora e fauna, tão devastadas nas suas reservas naturais” (RANCHARIA, 1966).

Dessa forma, considerou-se uma análise dos impactos gerados por essa transformação pelo represamento e, se essa transformação realmente cumpriu seu objetivo primário previsto no Decreto municipal 05/66. Para essa análise foi usado dois protocolos adaptados de Callisto *et al.* (2002), que analisa a diversidade de habitats de ambientes lóticos, para observar as alterações que ocorreram com a transformação desse ambiente em lântico pelo represamento e assim analisar, com base em indicadores propostos por ele, os impactos sofridos pelos habitats naturais. Esses foram denominados para fins de tabulação de “Protocolo 2” e “Protocolo 3”, cujos os resultados são somados para atribuir um nível de impacto, e foram apresentados no Apêndice A.

O Resultado final gerado pela média dos resultados obtidos em cada estação de análise da aplicação do Protocolos de diversidade de habitats foi “Trecho Impactado”, o

que significa que o trecho represado no Balneário Municipal não apresentou boas respostas aos indicadores de diversidade de habitats e, portanto, não cumpre um dos objetivos do “Parque Balneário Municipal” que é ser um recinto artificial de preservação da fauna e flora natural.

Pôde-se observar que as principais alterações foram no leito do rio e no fundo pois, quando o curso original do rio foi transformado em reservatório, inundou áreas de solo com características diferentes do fundo do corpo d’água e, pelo fato de ter se tornado um ambiente lântico, reduziu consideravelmente o rolamento de pedras no fundo e aumentou o processo de sedimentação das partículas o que torna o fundo muito mais “lamoso”. Há também falta de vegetação ripária nativa, o que reduz os habitats para a fauna bentônica e de mata ripária.

Pode-se observar também que, em relação aos resultados obtidos na aplicação desse Protocolo, revelaram pouca diferenciação de uma estação de análise para outra, ressaltando que o maior problema para a perda de diversidade de habitats é algo em comum a todas elas: o represamento do corpo d’água.

No entanto, a represa cumpre seu objetivo recreativo e turístico de “desfrute da água, sol e sombra, na prática de esportes e recreação” (RANCHARIA, 1966). Entretanto, como já foi discutido nesse trabalho, esse uso deve ser sob planejamento ambiental e turístico. Nesse sentido realizou-se também uma análise de impactos ambientais baseados em infraestrutura e uso do local adaptado de Sardinha *et al.* (2007) que foi chamado de “Protocolo 1”, cujo os resultados encontram-se no Apêndice B.

O resultado final gerado com base em uma média realizada dos valores gerados em todas as Estações de análise foi: Impacto Moderado, o que indica que o meio não está sofrendo grandes impactos pelo uso, mas também não se mantém natural. Isso sugere que necessita existir formas planejadas de manutenção dos fatores observados que estão sendo impactados: a falta de vegetação arbórea, a pouca presença de animais nativos, processos erosivos em estágio inicial, sistema de saneamento com baixa vida útil e os danos infraestruturais gerados pelo uso.

Observamos que na Estação 1, os principais impactos detectados foram a pouca presença de vegetação arbórea, pequena quantidade de resíduos sólidos não acondicionados em latões, presença de sulcos em estágio inicial e riscos à saúde humana de ataques de animais/insetos. Nas Estações 2 e 3, os principais impactos detectados

foram a pouca presença de vegetação arbórea e de animais nativos, a presença de sulcos em estágio inicial e riscos à saúde humana de ataques de animais/insetos.

Nas Estações 4, 5 e 6, os principais impactos detectados foram a pouca presença de vegetação arbórea e de animais nativos, a presença de sulcos em estágio inicial e os danos paisagísticos causados pelo uso para recreação.

Dessa forma, algumas diretrizes desse planejamento podem ser tomadas, pois os indicadores mostram quais áreas sofrem mais impactos e os respectivos parâmetros ambientais em que cada área sofre impacto, o que viabiliza o planejamento de ações, por exemplo, para manutenção de processos erosivos iniciais presentes, preservação da mata ciliar nativa ainda existente, manutenção da paisagem e infraestrutura danificadas pelo uso e pelo tempo, entre outros fatores.

6.4 Análise da Entrevista com Gestores Municipais

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com gestores públicos municipais para melhor compreensão de como ocorre o planejamento e a gestão do Parque Balneário Municipal. Foram entrevistados responsáveis por setores diretamente ligados à gestão da área estudada.

A entrevista revelou uma falta de recursos para investimentos, que muitas vezes, provém apenas da arrecadação realizada pela guarita da área pública, que cobra uma taxa para entradas de veículos apenas em altas temporadas, o que dificulta o investimento em infraestrutura para o local.

Outras informações levantadas é que a água encanada do local provém de um poço artesiano e todas as casas do condomínio possuem fossas, mas já que está sendo instalado novo projeto de rede de esgotamento sanitário e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no local. Além disso, o PMGIRS do município engloba o balneário, no entanto, a frequência e forma da coleta é flexível, em relação às altas e baixas temporadas. Existe um controle da balneabilidade que é realizado pela Cetesb, sede de Presidente Prudente, mas somente se houver solicitação.

Em relação às necessidades de limpeza e manutenção cabe a um funcionário específico do Balneário solicitar a manutenção de ruas, a poda e jardinagem, a dragagem das bacias de contenção de sedimentos carregados pela chuva, e a coleta de resíduos sólidos que é necessitada além dos dias já previstos, que são duas vezes por semana (terça e sexta) em períodos de baixa temporada e três vezes (terça, quarta e

sexta) em alta temporada, podendo ser solicitada que ocorra também aos domingos dependendo da intensidade da visitação. Compete a esse funcionário também solicitar, quando necessário, a dragagem das fossas, cujos resíduos retirados são encaminhados a ETE do município de Rancharia. A varrição das ruas e vias locais são realizadas diariamente.

Cabe à vigilância sanitária, a limpeza do vertedouro (ladrão), que também é aberto à visitação e recreação, que de tempos em tempos é fechado, para que a água seja impedida de escoar ali e é despejado nas escadarias de alvenaria, por onde a água passa, cal e creolina, em concentrações determinadas pela vigilância Sanitária do município, que, após permanecerem um tempo “agindo” nas paredes e chão com fins de tratamento de patógenos e retirada de “musgo”, a água é liberada novamente, carregando os químicos e os resíduos retirados para a jusante do rio.

A entrevista revelou uma deficiência na organização do planejamento de gestão do Balneário de Rancharia, pois não há diretrizes e nem objetivos comuns a todos os gestores, sendo a organização voltada simplesmente à manutenção imediata das necessidades, conforme estas vão surgindo.

Essa falta de objetivos comuns prejudica o crescimento do local em termos socioeconômicos e turísticos como a modernização das estruturas, criação de novos atrativos e novas maneiras de arrecadar dinheiro para manutenção local, infraestrutura para suprir necessidades dos turistas como mercearias, padarias, farmácias, enfermarias entre outras coisas. Também prejudica na questão da conservação ambiental, pois sem metas, as ações de preservação podem se tornar vagas ou até mesmo inexistentes.

6.5 Planilhas Funcionais

Para a tabulação de dados, foram elaboradas planilhas no software *Microsoft Excel*, cujo foram inseridas fórmulas que calculam os resultados dos Protocolos baseados nos pesos propostos em literatura e nos indicadores dos parâmetros que são selecionados de acordo com a análise de campo, que se mostraram úteis para serem usadas em demais pontos de análise ou locais diferentes de observação, assim foram disponibilizadas online em uma pasta de trabalho do *Microsoft Excel* no link a seguir:

<<https://onedrive.live.com/embed?cid=1A03362A58545033&resid=1A03362A58545033%21224&authkey=AF1Y0NXF8D8jnD8&em=2&AllowTyping=True&Active>

Cell=%27Avalia%C3%A7%C3%A3o+de+Impactos%27%21A1&wdHideGridlines=True&wdHideHeaders=True&wdDownloadButton=True>.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O represamento do curso d'água alterou vários habitats para a biota aquática, se destacando das comunidades bentônicas e planctônicas. Além disso, o desmatamento de vegetação ripária nativa prejudicou, principalmente, diversos habitats terrestres. Apresenta, no entanto, novos habitats adaptados ao meio lântico atual, que se mostram em comunidades que ali residem como de garças e gansos.

Para o uso recreacional da represa, a qualidade da água é própria para contato primário e não possui indicadores de poluição. O uso público local se mostra moderadamente sustentável, tendo como resposta impacto moderado gerado, voltado principalmente aos usos do solo: falta de cobertura vegetal e impermeabilização pelas construções, que acumulados ao mau planejamento de vias de drenagem pluvial, geram processos erosivos. Além disso, com o crescimento da intensidade de visitas e estadias no local o saneamento baseado em fossas sépticas tornou-se insustentável.

É desejável que o uso seja completamente sustentável, o que demanda, além de uma conscientização da população, um planejamento de gestão por parte do poder público, o qual é descentralizado de uma só secretaria municipal, porém não integrado, desprovido de diretrizes e objetivos.

O cenário ambiental atual, portanto, apresenta pouca diversidade de habitats para a biota, entretanto, a qualidade de água encontra-se em estado adequado para o tipo de uso do local, caracterizado, principalmente, pela recreação de contato primário. O uso público foi classificado como pouco impactante, necessitando, entretanto, da intervenção de ações de preservação, conscientização e manutenção, por parte do poder público, cujo planejamento foi considerado incipiente.

Mais estudos com mais variáveis seriam fundamentais para fornecer maiores informações e permitir uma caracterização das condições ambientais mais aprofundadas.

Entretanto, as ferramentas utilizadas nesse trabalho para realizar uma caracterização das condições ambientais se mostraram eficientes para um levantamento de resposta rápida e com pouco investimento de recursos, sendo ferramentas grandemente viáveis para uso de auxiliar na gestão e planejamento de áreas naturais utilizadas para recreação, podendo ser aplicadas facilmente por profissionais com pouco treinamento.

Essa facilidade e baixo custo de aplicação, bem como retorno rápido de resultados tornam essas ferramentas um meio viável de monitorar ou auxiliar tomadas de decisão por parte de gestores.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. Caderno de Recursos Hídricos: o turismo e o lazer e sua interface com o setor de recursos hídricos. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/documentos/06%20Turismo/VF%20Turismo%20Lazer.pdf. Acesso em: 28 de junho de 2016.

BINI D. L. C.; SILVA S. B. Diferenciação do Desenvolvimento Rural na Alta Sorocabana (SP): Contribuições do Assentamento São Pedro. In: V SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS POLÍTICAS PÚBLICAS E CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 6., 2012, Araraquara – SP. Nupedor – Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Universidade de Araraquara, 2012.

BOFF, F. Z.; Turismo Sustentável: Um Estudo do Plano de Desenvolvimento do Turismo do Estado do Espírito Santo. 2005. 75f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas: Departamento De Economia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 05 out. de 1988 . Página 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 23 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei 9933, 08 de janeiro, 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso xix do art. 21 da constituição federal, e altera o art. 1º da lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 09 de jan. de 1997. Seção 1, página 470. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 23 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001, 23 de janeiro, 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 de fev. de 1986. Seção 1, páginas 2548-25425. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 24 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 274, 29 de novembro, 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 25 de jan. de 2001. Seção 1, páginas 70-71. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>. Acesso em: 23 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, 17 de março, 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 de mar. de 2005. Seção 1, páginas 58-63. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 23 jan. 2017.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida de diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Associação Brasileira de Limnologia**, Brasil, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

CLIMATE-DATA.ORG. 2017. Clima - Rancharia. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/34876/>>. Acesso em: 25 de jan. de 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das águas e dos sedimentos e Metodologias Analíticas e de amostragem. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/variaveis.pdf>>. Acesso em: 01 de fev. de 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Divisão de Laboratório de Marília. **Parecer Técnico – 02/2016/EDM**. Marília, 2016. 02p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, Mapas digitais de enquadramento por classes de corpos de água de São Paulo são disponibilizados. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/2016/05/06/mapas-digitais-de-enquadramento-por-classes-de-corpos-de-agua-de-sao-paulo-sao-disponibilizados-2/>>. Acesso em: 23 de jan. 2017.

EPA (Environmental Protection Agency). Biological Criteria for the Protection of Aquatic Life. **Division of Water Quality Monitoring and Assessment**, Columbus, v. 1, p. 120, 24 jul. de 1987. Disponível em: <<http://www.epa.ohio.gov/Portals/35/documents/Vol1.pdf>>. Acesso em 24 de jan. de 2017.

FERREIRA, R. C.; LOPES, W. G. R.; ARAÚJO, J. L. L. A água como suporte para atividades de lazer e turismo: possibilidades e limitações da Barragem Piracuruca no estado do Piauí (Brasil). **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 25, p. 134 – 163, 2012.

FRANCISCO A. B. O Processo de Voçorocamento no Perímetro Urbano de Rancharia - SP: sua dinâmica e as propostas de recuperação. 2011. 124f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2011.

GRANADO, D. C. Uso e conservação dos recursos hídricos para recreação e turismo no Pontal do Paranapanema. Relatório FAPESP, Abril, 2016.

HANNAFORD, M.; BARBOUR, M.; RESH, V. "Training Reduces Observer Variability in Visual-Based Assessments of Stream Habitat." *Journal of the North American Benthological Society*. V. 16, no. 4, p. 853-60, dez. 1997. Disponível em: < <http://www.jstor.org/stable/1468176>>. Acesso em: 23 jan. de 2017.

HAMADA, H.; PERES, M.; Sem licença, MPE pede adequações ambientais no Balneário de Rancharia: Promotoria aponta intervenções nas Áreas de Preservação Permanente. Ação ainda cita que tratamento e lançamento do esgoto estão irregulares. *G1.globo*, 20 de set. de 2016. Disponível em: < <http://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/noticia/2016/09/sem-licenca-mpe-pede-adequacoes-ambientais-no-balneario-de-rancharia.html>>. Acesso em: 22 de fev. de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades – Rancharia. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354220&search=||info%EF5es-completas>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2017.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO, Produtos: Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: < <http://www.igc.sp.gov.br/produtos/ugrhi.html>>. Acesso em: 20 de mar. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Estações Automáticas - Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 25 de jan. de 2017.

LOPES F. W. A.; JÚNIOR A. P. M.; SPERLING V. E. Balneabilidade em águas doces no Brasil: riscos à saúde, limitações metodológicas e operacionais. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia-MG, v. 9, n. 16, p. 28-47, jun. 2013.

NASCIMENTO, M. Turismo e Recreação nas Praias do Baixo Rio Negro - Uma Avaliação Retrospectiva de Impactos Ambientais. 2005.120 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos naturais) - Instituto Nacional De Pesquisas Da Amazônia – INPA, Universidade Federal Do Amazonas – UFAM, Manaus. 2005.

RANCHARIA. Decreto nº 005, de 1966. Desapropria terras para a construção de uma represa junto ao Ribeirão Capivari. Câmara Municipal, Rancharia, SP, 1966.

RANCHARIA. Decreto nº 006, de 1967. Desapropria terras para a construção do Parque Balneário Municipal. Câmara Municipal, Rancharia, SP, 1967.

RANCHARIA. Decreto nº 57, de 1968. Decreta sobre a compra de uma gleba de terras para acrescentar ao Parque Balneário Municipal. Câmara Municipal, Rancharia, SP, 1967.

ROSS J. L. S.; MOROZ I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.1996. Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SARDINHA, D. S.; CONCEIÇÃO, F. T.; CARVALHO, D. F.; CUNHA, R.; SOUZA, A. D. G. Impactos do Uso Público em Atrativos Turísticos Naturais no Município de Altinópolis (SP). Unesp, Geociências, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 161-172, 2007.

PERTILLE, I. et al. Turismo em reservatórios de hidrelétricas - uma reflexão sobre o múltiplo uso e os possíveis impactos ambientais. **IV SeminTUR – Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL. Universidade de Caxias do Sul**, Caxias do Sul, jul. 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RANCHARIA. História de Rancharia. Disponível em: < <http://www.rancharia.sp.gov.br/content/hist%C3%B3ria-de-rancharia>>. Acesso em: 24 jan. de 2017.

PORTAL UFG. Classificação climática de Köppen-Geiger. Disponível em:< https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica___o_Clim__tica_Koppen.pdf>. Acesso em: 25 de jan. de 2017.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos (princípios do tratamento biológico de águas residuárias)**. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005, v.1.

WIKIPEDIA. Rancharia. Disponível em: < <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rancharia>>. Acesso em: 22 de fev. 2017.

APÊNDICE A – Resultados do Protocolo de diversidade de habitats

Protocolo 2 - Parâmetros biofísicos e diversidade de habitats (Callisto et al. (2002)): Nível de preservação das condições ecológicas								
Parâmetros	Indicadores de variedade de habitats	pesos	Estações					
			E1	E2	E3	E4	E5	E6
1. Tipo de Ocupação das margens do corpo d'água	Vegetação natural	4						
	Campo de pastagem/uso agrícola/reflorestamento	2	X	X	X			
	Residencial/comercial	0				X	X	X
2. Erosão próxima e/ou nas margens e assoreamento	Ausente	4	X					
	Moderada	2		X	X	X	X	
	Acentuada	0						X
3. Alterações antrópicas	Ausente	4						
	de origem doméstica (resíduos sólidos, esgoto)	2	X	X	X	X	X	X
	de origem industrial	0						
4. Cobertura vegetal ciliar	Parcial	4				X	X	X
	Total	2	X	X	X			
	Ausente	0						
5. Odor da água	Nenhum	4	X	X	X	X	X	X
	Esgoto	2						
	Óleo/composto industrial	0						
6. Oleosidade da água	Ausente	4	X	X	X	X	X	X
	Moderada	2						
	Abundante	0						
7. Transparência da água	Transparente	4						
	Turva	2	X	X	X	X	X	X
	Opaca	0						
8. Odor do sedimento	Nenhum	4	X	X	X	X	X	X
	Esgoto	2						
	Óleo/composto industrial	0						
9. Oleosidade no fundo	Ausente	4				X	X	
	Moderado	2	X	X	X			X
	Abundante	0						
10. Tipo de fundo	Pedras/Cascalho	4						
	Lama/areia	2	X	X	X	X	X	X
	Cimento/canalizado	0						
Resultado 1:	Total das Estações:		28	26	26	28	28	24
	Média:		26,67					

Protocolo 3 - Parâmetros biofísicos e diversidade de habitats (Callisto et al. (2002))								
Parâmetros	Indicadores de variedade de habitats	pesos	Estações					
			E1	E2	E3	E4	E5	E6
11. Habitats de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados: pedaços de troncos; cascalho ou outros habitats estáveis	5						
	30 a 50% de habitats diversificados	3						
	10 a 30% de habitats diversificados: substrato modificado	2						X
	Menos que 10% de habitats diversificados	0	X	X	X	X	X	
12. Extensão de rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas: largura similar à do rio e comprimento igual ao dobro da largura	5						
	Rápidos com a largura similar à do rio mas comprimento inferior ao dobro	3						
	Rápidos menos largos que o rio e com comprimento inferior ao dobro da largura	2						
	Rápidos e corredeiras ausentes	0	X	X	X	X	X	X
13. Frequência de rápidos:	Frequentes: $5 < (\text{Distância entre rápidos} / \text{Largura do rio}) < 7$	5						
	Não Frequentes: $7 < (\text{Distância entre rápidos} / \text{Largura do rio}) < 15$	3						
	Ocasionais: $15 < (\text{Distância entre rápidos} / \text{Largura do rio}) < 25$	2						
	Lâmina d'água lisa ou rápidos rasos, pobreza de habitats: (Distância entre rápidos / Largura do rio) > 25	0	X	X	X	X	X	X
14. Tipos de substrato	Seixos abundantes	5						
	Seixos abundantes e cascalho comum	3						
	Predominantemente cascalhos e alguns seixos presentes	2						
	Pedregoso, lamoso ou alguns seixos	0	X	X	X	X	X	X
15. Deposição de lama	Entre 0 e 25% do fundo coberto por lama	5						
	Entre 25 e 50% do fundo coberto por lama	3						
	Entre 50 e 75% do fundo coberto por lama	2						
	Mais de 75% do fundo coberto por lama	0	X	X	X	X	X	X
16. Depósitos sedimentares	Menos de 5% com deposição de lama e ausência de deposição em remansos	5						
	Evidências de modificação no fundo (5 a 30% do fundo) como aumento de cascalhos areia ou lama e pequenos depósitos em remansos	3						
	Deposição moderada de cascalhos novo, areia e lama. Entre 30 a 50% do fundo afetado: deposição moderada em remansos	2	X	X	X	X	X	
	Grandes depósitos de lama, maior desenvolvimento das margens: mais de 50% do fundo modificado: remansos ausentes devido a significativa deposição de sedimentos	0						X
17. Alterações no canal do rio:	Rio com padrão normal	5						
	Algumas canalizações presentes em áreas de construção	3						
	Alguma modificação presente nas duas margens: 40 a 80% do canal modificado	2						
	Margens modificadas e acima de 80% do canal modificado	0	X	X	X	X	X	X

18. Características do fluxo das águas:	Fluxo relativamente igual, mínima quantidade de substrato exposta	5						
	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio ou menos de 25% do substrato exposto	3	X	X	X	X	X	X
	Lâmina d'água entre 25 a 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato exposto	2						
	Lâmina d'água escassa e presente apenas em remansos	0						
19. Presença de mata ciliar	Acima de 90% de vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas, mínima evidência de deflorestamento: todas as plantas atingindo a altura "normal"	5						
	Entre 70 e 90% de vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas, deflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação: a maior parte das plantas atingindo a altura "normal"	3						
	Entre 50 e 70% de vegetação ripária nativa: deflorestamento óbvio: trechos com colo exposto, menos da metade das plantas atingindo a altura "normal"	2						
	Menos de 50% da vegetação ripária nativa: deflorestamento muito acentuado	0	X	X	X	X	X	X
20. Estabilidade das margens	Margens estáveis: evidência de erosão mínima ou ausente	5						
	Moderadamente estáveis: pequenas áreas de erosão frequentes	3	X	X		X	X	
	Moderadamente instáveis: entre 30 a 60% da margem com erosão	2			X			X
	Instáveis: muitas áreas com erosão, entre 50 a 100% da margem	0						
21. Extensão de mata ciliar	Largura maior que 18 m sem interferência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.)	5						
	Largura da vegetação entre 12 e 18 m com mínima interferência antrópica	3						
	Largura da vegetação entre 6 a 12 m com influência antrópica	2						
	Largura da vegetação menor que 6 m : restrita ou ausente devido a influência antrópica	0	X	X	X	X	X	X
22. Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas ou musgos distribuídos pelo leito	5						
	Macrófitas, musgos ou algas filamentosas distribuídas pelo leito	3						
	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou remansos	2						X
	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos de macrófitas	0	X	X	X	X	X	
Resultado 2:	Total das Estações:		8	8	7	8	8	9
	Média:		8,00					
Resultado final por estação:			36,00	34,00	33,00	36,00	36,00	33,00
Resultado final:			34,67			Trecho Impactado		

APÊNDICE B – Resultados no protocolo de Impactos gerados pelo uso

Indicadores de Impactos Ambientais			Estações					
Parâmetros	Indicadores	Pesos	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Cobertura Vegetal	Sem vegetação	0						
	Vegetação Rasteira	1	X	X	X	X	X	
	Vegetação arbustiva	2						
	Vegetação arbórea	3						X
Fauna	Ausência de animais nativos	0						
	Pouca presença de animais nativos	1	X	X	X	X	X	X
	Moderada presença de animais nativos	2						
	Elevada presença de animais nativos	3						
Resíduos Sólidos no Entorno	Grande quantidade	0						
	Pouca quantidade	1	X					
	Presente em latões e lixeiras	2			X		X	
	Ausência	3		X		X		X
Saneamento	Rede de Esgoto	0						
	Fossa	1	X	X	X	X	X	X
	Presença de dejetos ao ar livre	2						
	Asente	3						
Erosão	Presença de Voçoroca	0						
	Presença de Ravina	1						
	Presença de Sulco	2	X	X	X	X		X
	Sem Erosão	3					X	
Som	Sons muito altos	0						
	Sons Moderados	1						
	Sons baixos	2						
	Sem problemas com som	3	X	X	X	X	X	X
Danos paisagísticos	Vandalismo	0						
	Danos causados por uso	1				X		X
	Inscrições em rocha/vegetação	2						
	Sem danos aparentes	3	X	X	X		X	
Riscos à Saúde	Ataque de animais/insetos	0	X	X	X			
	Escorregar/ferimento traumático	1						
	Afogamento	2				X	X	X
	Sem danos aparentes	3						
Total:			12	14	13	14	16	16
Média geral:			14,17					
Classificação final:			Impacto Moderado					

ANEXO A – Tabela de pesos e Classificação de nível de impacto de Sardinha *et al.* (2007)

Tabela de pesos dos Indicadores de Impactos Ambientais.

Indicadores biofísicos	Peso	Indicadores biofísicos	Peso
Cobertura vegetal no entorno		Erosão no entorno	
Sem vegetação	0	Boçoroca	0
Com vegetação rasteira	1	Sulco	1
Com vegetação arbustiva	2	Ravina	2
Com vegetação arbórea	3	Sem erosão	3
Fauna no entorno		Riscos associados à saúde	
Ausência de animais nativos	0	Escorregar/ferimento fatal	0
Pouca presença animais nativos	1	Escorregar/ferimento traumático	1
Moderada presença animais nativos	2	Escorregar/ferimento leve	2
Grande presença de animais nativos	3	Sem risco associado	3
Lixo no entorno		Som	
Muito lixo	0	Grande quantidade de som	0
Pouco lixo	1	Média quantidade de som	1
Lixo em latões	2	Pequena quantidade de som	2
Sem lixo	3	Sem problemas com som	3
Saneamento		Danos ao atrativo	
Esgoto	0	Vandalismo	0
Fossa	1	Danos no entorno	1
Dejetos ou urina	2	Inscrições em rocha vegetação	2
Ausente	3	Sem danos	3

Classificação de nível de impacto ambiental.

Intervalo de valores	Classificação dos impactos
24-19	Pouco impacto
18-13	Impacto moderado
12-7	Impacto alto
6-0	Impacto preocupante

ANEXO B - Protocolo usado em campo de Sardinha *et al.* (2007) adaptado para a pesquisa de Granado (2014)

Indicadores de Impactos Ambientais			Estações					
Parâmetros	Indicadores	Pesos	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Cobertura Vegetal	Sem vegetação	0						
	Vegetação Rasteira	1						
	Vegetação arbustiva	2						
	Vegetação arbórea	3						
Fauna	Ausência de animais nativos	0						
	Pouca presença de animais nativos	1						
	Moderada presença de animais nativos	2						
	Elevada presença de animais nativos	3						
Resíduos Sólidos no Entorno	Grande quantidade	0						
	Pouca quantidade	1						
	Presente em latões e lixeiras	2						
	Ausência	3						
Saneamento	Rede de Esgoto	0						
	Fossa	1						
	Presença de dejetos ao ar livre	2						
	Asente	3						
Erosão	Presença de Voçoroca	0						
	Presença de Ravina	1						
	Presença de Sulco	2						
	Sem Erosão	3						
Som	Sons muito altos	0						
	Sons Moderados	1						
	Sons baixos	2						
	Sem problemas com som	3						
Danos paisagísticos	Vandalismo	0						
	Danos causados por uso	1						
	Inscrições em rocha/vegetação	2						
	Sem danos aparentes	3						
Riscos à Saúde	Ataque de animais/insetos	0						
	Escorregar/ferimento traumático	1						
	Afogamento	2						
	Sem danos aparentes	3						

ANEXO C – Protocolo de avaliação rápida de diversidade de habitats para trechos de bacias hidrográficas, Callisto *et al.* (2002), adaptado para a pesquisa de Granado (2014).

Protocolo 2 - Parâmetros biofísicos e diversidade de habitats (Callisto et al. (2002)): Nível de preservação das condições ecológicas								
Parâmetros	Indicadores de variedade de habitats	pesos	Estações					
			E1	E2	E3	E4	E5	E6
1. Tipo de Ocupação das margens do corpo d'água	Vegetação natural	4						
	Campo de pastagem/uso agrícola/reflorestamento	2						
	Residencial/comercial	0						
2. Erosão próxima e/ou nas margens e assoreamento	Ausente	4						
	Moderada	2						
	Acentuada	0						
3. Alterações antrópicas	Ausente	4						
	de origem doméstica (resíduos sólidos, esgoto)	2						
	de origem industrial	0						
4. Cobertura vegetal ciliar	Parcial	4						
	Total	2						
	Ausente	0						
5. Odor da água	Nenhum	4						
	Esgoto	2						
	Óleo/composto industrial	0						
6. Oleosidade da água	Ausente	4						
	Moderada	2						
	Abundante	0						
7. Transparência da água	Transparente	4						
	Turva	2						
	Opaca	0						
8. Odor do sedimento	Nenhum	4						
	Esgoto	2						
	Óleo/composto industrial	0						
9. Oleosidade no fundo	Ausente	4						
	Moderado	2						
	Abundante	0						
10. Tipo de fundo	Pedras/Cascalho	4						
	Lama/areia	2						
	Cimento/canalizado	0						

Protocolo 3 - Parâmetros biofísicos e diversidade de habitats (Callisto et al. (2002)).								
Parâmetros	Indicadores de variedade de habitats	pesos	Estações					
			E1	E2	E3	E4	E5	E6
11. Habitats de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados: pedaços de troncos; cascalho ou outros habitats estáveis	5						
	30 a 50% de habitats diversificados	3						
	10 a 30% de habitats diversificados: substrato modificado	2						
	Menos que 10% de habitats diversificados	0						
12. Extensão de rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas: largura similar à do rio e comprimento igual ao dobro da largura	5						
	Rápidos com a largura similar à do rio mas comprimento inferior ao dobro	3						
	Rápidos menos largos que o rio e com comprimento inferior ao dobro da largura	2						
	Rápidos e corredeiras ausentes	0						
13. Frequência de rápidos:	Frequentes: $5 < (\text{Distância entre rápidos} / \text{Largura do rio}) < 7$	5						
	Não Frequentes: $7 < (\text{Distância entre rápidos} / \text{Largura do rio}) < 15$	3						
	Ocasionais: $15 < (\text{Distância entre rápidos} / \text{Largura do rio}) < 25$	2						
	Lâmina d'água lisa ou rápidos rasos, pobreza de habitats: $(\text{Distância entre rápidos} / \text{Largura do rio}) > 25$	0						

14. Tipos de substrato	Seixos abundantes	5						
	Seixos abundantes e cascalho comum	3						
	Predominantemente cascalhos e alguns seixos presentes	2						
	Pedregoso, lamoso ou alguns seixos	0						
15. Deposição de lama	Entre 0 e 25% do fundo coberto por lama	5						
	Entre 25 e 50% do fundo coberto por lama	3						
	Entre 50 e 75% do fundo coberto por lama	2						
	Mais de 75% do fundo coberto por lama	0						
16. Depósitos sedimentares	Menos de 5% com deposição de lama e ausência de deposição em remansos	5						
	Evidências de modificação no fundo (5 a 30% do fundo) como aumento de cascalhos areia ou lama e pequenos depósitos em remansos	3						
	Deposição moderada de cascalhos novo, areia e lama. Entre 30 a 50% do fundo afetado: deposição moderada em remansos	2						
	Grandes depósitos de lama, maior desenvolvimento das margens: mais de 50% do fundo modificado: remansos ausentes devido a significativa deposição de sedimentos	0						

17. Alterações no canal do rio:	Rio com padrão normal	5						
	Algumas canalizações presentes em áreas de construção	3						
	Alguma modificação presente nas duas margens: 40 a 80% do canal modificado	2						
	Margens modificadas e acima de 80% do canal modificado	0						
18. Características do fluxo das águas:	Fluxo relativamente igual, mínima quantidade de substrato exposta	5						
	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio ou menos de 25% do substrato exposto	3						
	Lâmina d'água entre 25 a 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato exposto	2						
	Lâmina d'água escassa e presente apenas em remansos	0						
19. Presença de mata ciliar	Acima de 90% de vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas, mínima evidência de deflorestamento: todas as plantas atingindo a altura "normal"	5						
	Entre 70 e 90% de vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas, deflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação: a maior parte das plantas atingindo a altura "normal"	3						
	Entre 50 e 70% de vegetação ripária nativa: deflorestamento óbvio: trechos com colo exposto, menos da metade das plantas atingindo a altura "normal"	2						
	Menos de 50% da vegetação ripária nativa: deflorestamento muito acentuado	0						

20. Estabilidade das margens	Margens estáveis: evidência de erosão mínima ou ausente	5						
	Moderadamente estáveis: pequenas áreas de erosão frequentes	3						
	Moderadamente instáveis: entre 30 a 60% da margem com erosão	2						
	Instáveis: muitas áreas com erosão, entre 50 a 100% da margem	0						
21. Extensão de mata ciliar	Largura maior que 18 m sem interferência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.)	5						
	Largura da vegetação entre 12 e 18 m com mínima interferência antrópica	3						
	Largura da vegetação entre 6 a 12 m com influência antrópica	2						
	Largura da vegetação menor que 6 m : restrita ou ausente devido a influência antrópica	0						
22. Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas ou musgos distribuídos pelo leito	5						
	Macrófitas, musgos ou algas filamentosas distribuídas pelo leito	3						
	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou remansos	2						
	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos de macrófitas	0						