



13 DE JULHO DE 2020

LEVANTAMENTO DE IMPACTOS ESPECÍFICOS
NA ÁREA DO CLUBE DE CAMPO MAX WIRTH,
EM LUCÉLIA – SP, A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO
REALIZADA NA PRIMEIRA ETAPA DO ESTUDO

GeoAmbiental Jr



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
CAPÍTULO 1: ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	4
1. INTRODUÇÃO	4
2. METODOLOGIA	5
3. DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	6
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
CAPÍTULO 2: EROSÃO	12
1. INTRODUÇÃO	12
2. IDENTIFICAÇÃO DOS FOCOS EROSIVOS	13
3. DESCRIÇÃO DOS FOCOS EROSIVOS	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
CAPÍTULO 3: BARRAGEM	21
1. INTRODUÇÃO	21
2. DIMENSIONAMENTO E LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM	22
3. OBJETIVOS DA BARRAGEM	24
4. CONSEQUÊNCIAS DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM	24
5. ANÁLISE DE VIABILIDADE DE MÉTODOS PARA CORREÇÃO DA BARRAGEM	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ANEXOS	32
ANEXO 1	32

APRESENTAÇÃO

O presente estudo apresenta o levantamento de impactos ambientais específicos observados na área do Clube de Campo Max Wirth, localizado no distrito de Salto Botelho, em Lucélia - SP, a partir da caracterização das condições ambientais realizada no período do ano de 2019, com objetivo de identificar e descrever as problemáticas e as causas desses impactos.

Deste modo, este relatório referente a segunda fase do projeto, etapa que contou com o apoio técnico dos docentes dos departamentos de Engenharia Cartográfica, Geografia e Planejamento, Urbanismo e Ambiente, junto ao primeiro relatório de Diagnóstico Ambiental, compõem o estudo realizado pela equipe da empresa GeoAmbiental Jr responsável pelo projeto realizado na área. Tal documento servirá de embasamento para a terceira fase, que se constituirá em sugestões de planos de recuperação e medidas compensatórias.

CAPÍTULO 1: ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

1. INTRODUÇÃO

As técnicas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) vêm sendo cada vez mais empregadas no planejamento ambiental, por conta da eficácia para a produção de diagnósticos. Os resultados gerados fornecem subsídios para identificação e mensuração de conflitos de uso da terra em Áreas de Preservação Permanente e são de grande utilidade para as ações ambientais de monitoramento e suporte para os instrumentos de controle e fiscalização (COTA E MOURA, 2009).

Nascimento et. al. (2005) corroboram com essa ideia e ressaltam que os métodos que utilizam o SIG têm apresentado vantagens em relação aos métodos manuais tradicionais, já que os métodos do SIG têm gerado resultados menos subjetivos, com maior precisão, além de exigir um menor tempo para sua elaboração.

Com o presente trabalho objetivou-se a utilização do software *Quantum GIS (QGIS)*, um Sistema de Informação Geográfica, para delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APP's) dos cursos de água do Rio Aguapeí, na área de propriedade do Clube de Campo do distrito de Salto Botelho, município de Lucélia, no estado de São Paulo, a fim de identificar os possíveis conflitos no uso do solo.

Tendo como estudo um trecho dos cursos de água do Rio Aguapeí, faz-se necessário a introdução ao conceito de canais meândricos que, em virtude da dinâmica fluvial relacionada aos processos de erosão, transporte e deposição, autores como Gregory e Park (1974), Petts (1979) e Williams e Wolman (1984) já reconheciam a aptidão dos rios em promover ajustes em sua morfologia.

Ziliani e Surian (2012) afirmam que trabalhos mostraram que a

morfologia do canal pode mudar drasticamente em curtos períodos de tempo, que o canal dos rios passa por diferentes fases de ajuste e que as mudanças no canal possuem implicações às sociedades (danos às estruturas de engenharia, perda de recursos hídricos subterrâneos, mudanças no equilíbrio ecológico, etc.), as quais são questões-chave para o manejo dos rios.

O perfil longitudinal do rio também pode ser apreciado como controle à morfologia do canal. A ausência de longos trechos retilíneos e a presença de fluxos sinuosos nos mesmos são evidências da tendência natural dos canais em meandrar, independentemente da escala ou do material do entorno (KNIGHTON, 1998).

Deve-se ressaltar que os rios meandantes são partes sensíveis da paisagem e são importantes questões como os seus mecanismos de mudança nos trechos dinâmicos dos rios, o grau em que as alterações se propagam a montante e a jusante, a escala de tempo e a variabilidade das mudanças (HOOKE, 1992).

Um exemplo de sistema fluvial caracterizado pela presença de setores com amplos meandros divagantes é o Rio Aguapeí-SP. A elevada frequência de meandros abandonados e arcos meândricos, ao longo de sua vasta planície aluvial, revela a dinamicidade desse sistema e a ocorrência de mudanças cruciais nos regimes de vazão e/ou sedimentos (SUIZU, 2015).

2. METODOLOGIA

A área estudada, com extensão de 67960,551m², encontra-se localizada em uma curva meândrica do rio Aguapeí, no município de Lucélia, distrito de Salto Botelho, na região do extremo oeste estado de São Paulo. Esta área foi delimitada com base na ortofotocarta realizada pelo curso de engenharia cartográfica, do campus de Presidente Prudente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Unesp, escala 1:1000, Datum Horizontal WGS 84 – UTM, publicada no ano de 2017 e apresentada em anexo. Segundo o

MundoGEO (98), a ortofotocarta é uma fotografia corrigida de deformações existentes na fotografia aérea do local analisado.

Primeiramente delimitou-se a área de estudo a partir de dados da ortofotocarta, calculando-se a largura média do leito regular correspondente a área de propriedade do clube de campo coletando-se 26 pontos aleatórios ao longo do curso d'água. Para medida de cada ponto foi levantada a largura do curso d'água de “barranco a barranco”, tendo em vista que a classificação meândrica, ou seja, as curvas acentuadas do curso (WINGE, M.), do mesmo, afetaram o método utilizado. Assim considerando o dinamismo do rio ao longo do ano e evitando erros de cálculo possíveis na medição do espelho d'água visível na ortofotocarta.

Posteriormente à obtenção da largura média do leito regular em questão, é possível analisar a legislação vigente, sendo esta a lei 12.651, de 25 de maio de 2012, em seu artigo 4º, inciso I, alínea “c”, que define 100 metros de área de preservação permanente (APP), para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura.

A partir de tais dados foi definida a largura para a área de preservação permanente, sendo contada a partir da margem esquerda do curso d'água em questão. Tal área de preservação permanente foi delimitada e caracterizada utilizando-se a ferramenta “buffer”, áreas ou zonas de influência (MEDEIROS, A., 2015), do software *Quantum GIS (QGIS)*.

A metodologia utilizada foi pensada de forma empírica, analisando as informações retiradas do local na visita de campo realizada. Partindo deste resultado foi possível obter as coordenadas geográficas dos vértices do polígono que forma a área de preservação permanente, necessárias para a delimitação da mesma em campo.

3. DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Os pontos coletados para cálculo da média aritmética da largura do

leito regular do curso d'água em estudo e suas respectivas larguras podem ser observados na **Tabela 1**:

Tabela 1: Pontos da margem do curso d'água e suas respectivas distâncias de largura.

Ponto	Distância (m)	Coordenada
1	64,478	508244,7627413
2	69,961	508257,7627449
3	70,960	508293,7627475
4	49,146	508342,7627470
5	34,285	508397,7627447
6	36,292	508438,7627468
7	186,392	508495,7627496
8	212,222	508515,7627530
9	162,803	508573,7627537
10	114,766	508621,7627589
11	72,412	508655,7627636
12	59,528	508624,7627687
13	76,814	508539,7627726
14	71,389	508479,7627744

Fonte: autores, 2019.

Tendo em vista a largura de 91,532 metros obtida nos cálculos e a legislação vigente, foi definida uma largura de 100 metros para a área de preservação permanente, como é possível observar na **Figura 1**:

Figura 1: Delimitação da área de preservação permanente.



Fonte: autores, 2019.

Tal resultado possibilitou a extração das coordenadas geográficas dos vértices do polígono que forma a área de preservação permanente, dispostos na **Tabela 2**:

Tabela 2: Pontos da área de preservação permanente (APP).

Ponto	Coordenada (x, y)	Ponto	Coordenada (x, y)
1	508158,7627470	11	508420.5,7627581.0
2	508186,7627524	12	508447.0,7627612.0
3	508223,7627558	13	508499.3,7627640.5

4	508250,7627576	14	508505.8,7627644.3
5	508265,7627578	15	508494.1,7627643.7
6	508282,7627578	16	508475.4,7627641.1
7	508302,7627581	17	508447.0,7627648.2
8	508358,7627576	18	508430.2,7627657.3
9	508387,7627565	19	508403.6,7627671.5
10	508397.2,7627573.2	20	508389.4,7627681.8

Fonte: autores, 2019

Com o presente estudo foram identificados locais em que a faixa destinada à preservação sofria com degradação. Os impactos ambientais mais evidentes são a supressão de vegetação nativa, substituída por edificações do clube de campo e uma barreira de contenção de água. Na ortofotocarta em anexo observa-se a degradação da área de preservação permanente pelo uso inadequado da mesma em atividades de turismo e lazer.

Um grande problema encontrado na presença de edificações próximas à cursos d'água é o processo erosivo e de assoreamento por falta de mata ciliar, além da mudança do curso d'água, proveniente da presença de tal barreira de contenção, o que potencializa, dentre outros problemas, a eutrofização e degradação dos ambientes aquáticos e terrestres em questão.

Uma das principais preocupações que se deve ter é a da preservação do estado natural da mata ciliar e curso d'água em questão. Andrade e Romero (2005) apresentam algumas de suas principais funções como "manter o equilíbrio hidrológico por meio: da estabilização das ribanceiras do rio através da manutenção do emaranhado de raízes; do controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água; da filtragem e do controle da alteração da temperatura para o ecossistema aquático; da formação de barreiras para o carregamento de sedimentos para os cursos

d'água, evitando o assoreamento das microbacias hidrográficas". Eles complementam argumentando que as matas ciliares "são fundamentais para garantir a quantidade e qualidade da água em nossos rios, represas e lagos, além de proporcionar alimentação para os peixes e outros organismos vivos aquáticos".

Apesar disso, pode-se observar que não há preocupação na preservação das matas ciliares sendo que os arredores do local estão sendo cada vez mais desmatados para ocupação inadequada. Aponta-se para a necessidade da recomposição, a partir de espécies da vegetação nativa local.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SIG se mostrou como uma excelente ferramenta na delimitação das áreas de preservação permanente, por ser um processo automatizado e de grande precisão, eliminando possíveis erros e subjetividade que ocorrem no processo de delimitação manual e reduzindo custos econômicos e de tempo que demandam esses processos.

Neste estudo foi possível a obtenção de informações que evidenciam a situação de degradação da área de preservação permanente dos cursos d'água do rio Aguapeí, representando o descumprimento da legislação.

A importância de haver uma clara delimitação das áreas de preservação permanente encontra-se no fato dessas áreas constituírem locais de potencial risco natural e pelo uso e ocupação do solo nessas áreas causam impactos não só localmente, mas afetam toda a bacia hidrográfica e os recursos naturais ali presentes.

A identificação das áreas em que ocorrem impactos sobre as áreas de preservação permanente demonstra o quanto é necessário o desenvolvimento de métodos eficientes para a correta e rápida delimitação das mesmas, de

forma que haja o aproveitamento de áreas que não estejam sob restrições legais, reduzindo assim a pressão sobre elas.

É de suma importância que seja efetuada fiscalização para conservação e recuperação ambiental, sendo esta, ligada à conservação dos recursos naturais. Portanto, serão sugeridas na próxima etapa de entrega técnicas compensatórias e de recuperação ambiental da área.

CAPÍTULO 2: EROSÃO

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1986 apud SALOMÃO & IWASA, 1995), o processo de erosão é definido pela desagregação ou remoção de partículas do solo ou fragmentos de rochas devido a ação conjunta da gravidade com vento, água, plantas e animais. Devido a isso, ocorre desgaste do relevo causado pelo transporte dessas partículas que tendem a se movimentar de um ponto mais elevado para um mais baixo na superfície terrestre. Ademais, existem dois tipos de processos erosivos: de origem natural ou de origem antrópica. O primeiro refere-se ao processo natural de degradação e desnudamento da superfície de maneira lenta e gradual. Já o segundo é induzido pela ação humana e, por isso, se desenvolve mais rápida e intensamente que a formação de solo, não possibilitando sua recuperação natural. (Proin/Capes & Unesp/IGCE, 1999).

Dentre as atividades antrópicas que podem interferir na erosão, encontram-se alterações: hidrológicas como a construção de barragens; modificações do relevo e no solo através obras de corte e aterro; alterações na cobertura vegetal através do desmatamento e conseqüente exposição do solo à erosão, entre outros. Em geral, pode-se dizer que qualquer atividade ligada ao uso do solo sem planejamento pode induzir o desenvolvimento de processos erosivos (SENA, 2008).

Almeida Filho e Ridente Júnior (2001) afirmam que há três principais processos: sulcos, ravinas e voçorocas. Sulcos são as incisões que possuem menos de 50 cm de profundidade, sendo possível desfazê-las com máquinas agrícolas. Se as incisões possuírem acima de 50 cm, e não for possível desfazê-las com máquinas agrícolas, são denominadas ravinas e as quais devem ser consideradas mecanismos de erosão que envolvem movimentos de massa, representados pelos pequenos deslizamentos que provocam o alargamento da feição erosiva e também seu avanço remontante, já as

voçorocas ou boçorocas são ravinas que atingiram o lençol freático e são reconhecidas como feições de maior magnitude e impacto ambiental.

Ao analisarmos a área de estudo podemos evidenciar duas possíveis principais causas erosivas, a erosão eólica causada pela ação dos ventos, provocando intemperismo das rochas, visto que no município de Lucélia-SP (**Figura 2**) é possível identificar cerca de 4,6 meses do ano, entre junho e novembro, com velocidades médias do vento acima de 11,9 quilômetros por hora.

Figura 2: Localização do município de Lucélia no Estado de São Paulo.



Fonte: São Paulo Municípios, 2017.

E a erosão pluvial causada pela água das chuvas, uma vez que a cidade de estudo possui período de precipitação durante 5 meses do ano, entre outubro e março, podendo ser o principal agravante desse processo natural os pontos que estão localizados em áreas íngremes e sem cobertura vegetal por causa antrópica.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS FOCOS EROSIVOS

Com observação in loco, a equipe da Empresa Júnior GeoAmbiental Jr. identificou no Clube de Campo Max Wirth, localizado em Salto Botelho - Lucélia (SP), seis principais focos erosivos, os quais foram demarcados em imagem aérea (**Figura 3**).

Figura 3: Localização dos focos erosivos no Clube de Campo Max Wirth.



Fonte: Adaptada do Google Earth pelos autores, 2019.

3. DESCRIÇÃO DOS FOCOS EROSIVOS

O foco erosivo 1 (**Figura 4**) está localizado nas proximidades de 21° 27' 08'' S e 50° 55' 06'' O, adjacente ao cais, ou seja, área em que canoas e barcos ficam ancorados. Nesta área, a encosta mostrou convexa. O relevo é um dos fatores condicionantes para a formação de processos erosivos, tendo como influente no caminho percorrido pela água: o comprimento da rampa, declividade e o tipo de vertente (RUBIRA et al., 2016). Encostas convexas são dispersoras de água e favorecem a formação de voçorocas com o tempo (GALETI, 1981 apud RUBIRA et al., 2016).

Figura 4: Foco erosivo 1.



Fonte: autores, 2019.

Como mostra na **Figura 4**, o processo erosivo está com porte pequeno, em fase inicial e pode ser classificado com laminar, devido a insuficiência de cobertura vegetal na área e agravado pela ação das chuvas, pois o escoamento superficial das águas das chuvas retira cobertura superficial do solo, desgastando-o. Nessa área, há ainda erosão fluvial, que é o desgaste provocado pelo leito do rio quando ele excede e avança sobre as margens e além disso, desgaste provocado pela remoção da vegetação ciliar, desprotegendo o relevo ao redor dos cursos d'água.

O foco erosivo 2 (**Figura 5 e Figura 6**) está localizado nas proximidades de 21°27'10"S e 50°55'02"O. Nesta área, a encosta mostrou côncavo-convexa. As vertentes que apresentam configuração ou parte côncava tendem a serem zonas de convergência de fluxo de água e são as mais favoráveis à ocorrência de deslizamentos (MIKOSIK; PAULA; SANTOS, 2010).

Figura 5: Foco erosivo 2.



Fonte: autores, 2019.

Figura 6: Foco Erosivo 2 (outro ângulo).



Fonte: autores, 2019.

Como mostra nas **Figuras 5 e 6**, o processo erosivo está com porte médio. Devido, principalmente, a morfologia da encosta que promove um aumento na velocidade do fluxo de água. Este desgaste no solo classifica-se como erosão laminar.

O foco erosivo 3 (**Figura 7**) está localizado nas proximidades de $21^{\circ}27'12''S$ e $50^{\circ}55'01''O$. Nesta área, a encosta mostrou convexa.

Figura 7: Foco erosivo 3.



Fonte: autores, 2019.

Nesse trecho, pode-se observar notório desgaste da superfície terrestre por movimento de massa causado pela ação pluvial e eólica. A longo prazo, essa erosão, se não contida, pode vir a tornar-se uma ravina.

O foco erosivo 4 (**Figura 8**) está localizado nas proximidades de 21°27'13,30"S e 50°55'59"O. Nesta área, a encosta mostrou convexa.

Figura 8: Foco erosivo 4.



Fonte: autores, 2019.

No trecho 4, a morfologia da encosta, somado ao fluxo de água das chuvas, desencadeou o desgaste no solo como pode ser observado na **Figura 8**. A ausência de cobertura vegetal não minimiza o efeito erosivo do tipo “splash” e o escoamento superficial da água da chuva promove a formação de erosões laminares.

O foco erosivo 5 (**Figura 9**) está localizado nas proximidades de 21°27'15"S e 50°55'02"O, vizinho à área das piscinas. Nesta área, a encosta mostrou retilínea-convexa.

Figura 9: Foco erosivo 5.



Fonte: autores, 2019.

Nessa área, observou-se ações de contenção para uma erosão já em fase avançada. No entanto, a obra não se encontra nas condições ideais, mostrando rachaduras e estruturas metálicas expostas. Tratando a revitalização do clube como um investimento para durar muitas décadas, o trecho pode apresentar riscos de desgaste a longo prazo, devido a variável dinâmica do curso d'água (Rio Aguapeí). Aconselha-se tomar medidas de correção para manter a integridade da área de piscinas.

O foco erosivo 6 (**Figura 10**) está localizado nas proximidades de 21°27'19"S e 50°55'13"O. Nesta área, a encosta se mostrou côncava.

Figura 10: Foco erosivo 6.



Fonte: autores, 2019.

O foco 6 encontra-se na margem do Rio Aguapeí e caracteriza-se como um desgaste com movimentação de massa causado pela ação das águas do rio e de ventos. Como consequência, o relevo ficou acidentado com cerca de 2,50 metros de profundidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que a erosão antrópica provoca muitos impactos ambientais e socioeconômicos tais como: degradação do solo, a diminuição da produtividade agrícola, assoreamento dos rios, lagos, represas e reservatórios que pode culminar na diminuição da produção de energia elétrica e no volume de água para abastecimento urbano (OLIVEIRA *et al*, 1987). Ademais, o assoreamento dos cursos d'água gera por consequência aumento na incidência de cheias (enchentes e inundações), a deterioração da qualidade das águas, perda de eficiência das obras hidráulicas, interrupção

dos sistemas hidroviários quando os rios são usados para navegação e atividades de pesca também são prejudicadas (SANTORO; AMARAL; MONI, 2015, p.17).

Em vista desta problemática, na próxima entrega serão sugeridas e aconselhadas técnicas de recuperação para as áreas degradadas e para a conservação do solo.

CAPÍTULO 3: BARRAGEM

1. INTRODUÇÃO

Definida na Lei Nº 12.334, DE 20 DE SETEMBRO DE 2010, “Barragem” é qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas.

De acordo com Pimentel (2004) as consequências da construção de barragens são tanto positivas quanto negativas e seus efeitos variam em duração, escala e grau de reversibilidade.

Na área ambiental o principal impacto tende a ser o alagamento de áreas florestais e a perda do habitat dos animais e ainda podendo alterar o curso e as condições do corpo d’água, agravando os impactos. Muitas vezes a barragem é construída em áreas onde se concentram os últimos remanescentes florestais da região; recentemente, no caso da hidrelétrica de Barra Grande, construída no Rio Pelotas, divisa de Santa Catarina com o Rio Grande do Sul, houve a primeira extinção consentida, pelos órgãos ambientais responsáveis, de uma espécie vegetal. O lago inundou para sempre o habitat natural das últimas populações da bromélia *Dickya distachya*.

Mesmo quando há a realização de Estudos de Impacto Ambiental de forma correta, apontando os verdadeiros impactos gerados, na maioria das vezes, os efeitos negativos desses impactos não chegam a ser compensados pelas ações de controle ambiental determinadas no estudo. Além do fato que, cada rio tem características únicas, espécies próprias, vazões e ciclos particulares, além de diferentes construções e populações em seu entorno.

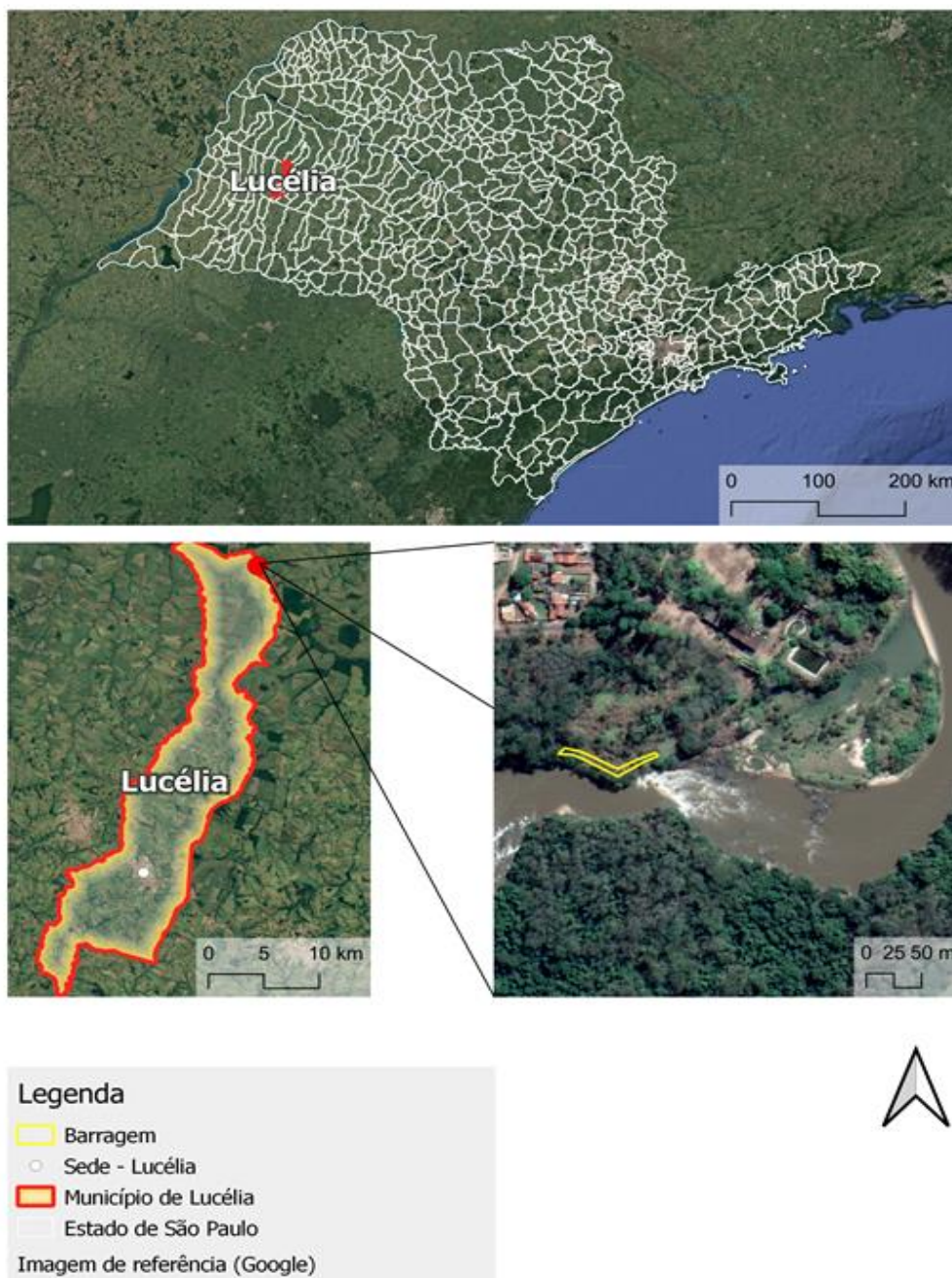
Por conta disso os efeitos variam de acordo com cada rio e cada vez mais é importante que se faça a avaliação integrada do rio e da bacia, para que se tenha a noção dos efeitos cumulativos de várias hidrelétricas, mas principalmente para que se possa planejar a quantidade e o modelo de hidrelétricas em cada rio, levando em conta a conservação ambiental e a

manutenção da qualidade de vida da população.

2. DIMENSIONAMENTO E LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM

A barragem localizada no Rio Aguapeí construída no ano de 1975 (distrito de Salto Botelho, Município de Lucélia) possui coordenadas geográficas $21^{\circ}27'18.8''S$ $50^{\circ}55'08.5''W$ (**Figura 11**).

Figura 11: Localização da barragem dentro do município e do clube.



A barragem possui 86 metros de comprimento, 3,5 metros de profundidade e 2,05m de largura em sua porção frontal, a qual tem o primeiro contato com a água corrente, como ilustrado na **Figura 12**. Já sua porção lateral, indicada na **Figura 13**, possui 42 metros de comprimento.

Figura 12: Delimitação da área frontal da barragem.



Fonte: autores, 2019.

Figura 13: Delimitação da área lateral da barragem.



Fonte: autores, 2019.

3. OBJETIVOS DA BARRAGEM

A barragem em questão tinha como função isolar uma área do corpo hídrico e regular a entrada e saída de água, a fim de criar o reservatório no qual a água armazenada deveria confluir para determinado ponto com a finalidade de acionar uma turbina, que gerava energia elétrica capaz de suprir a demanda de certos setores dentro do próprio clube de campo.

4. CONSEQUÊNCIAS DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM

A barragem em questão, construída no ano de 1975, teve como propósito a formação de uma pequena represa, onde a água armazenada deveria confluir para determinado ponto com a finalidade de acionar uma turbina, que, por sua vez, gerava energia para suprir a demanda de certos setores dentro do próprio clube de campo.

Nota-se que a construção da barragem tinha como função isolar uma área do corpo hídrico e regular a entrada e saída de água de tal área, a fim de criar o reservatório já mencionado.

Para além dos danos materiais gerados pelas grandes cheias, tem-se o fator biológico, já que a barragem afeta diretamente no ecossistema local, uma vez que altera na queda d'água, importante para a migração e reprodução de peixes, o que leva a uma consequência econômica também, por exemplo, os EUA estimam uma perda de seis bilhões e quinhentos milhões de dólares o valor da perda da pesca do salmão, por causa da construção da barragem de Columbia, no período de 1960 a 1980 (MCCULLY, 1996). Além da mudança do curso d'água, causando mudanças em seus limites, principalmente no que tange à área de alagamento, como, o caso clássico de inundação da cachoeira de Sete Quedas, no município de Guaíra, no Brasil, em decorrência do enchimento do reservatório da Usina de Itaipu (SOARES, 2001).

5. ANÁLISE DE VIABILIDADE DE MÉTODOS PARA CORREÇÃO DA BARRAGEM

No atual cenário, a intenção é de alguma forma reduzir os impactos gerados pela ação realizada anos atrás, que alterou a dinâmica do rio. Um dos impactos gerados é o desvio do curso de água, e a carga de água em velocidades maiores que sobrecarregam outras zonas da margem, como exemplo no capítulo 2, vemos um foco erosivo intensificado pela força da água que intensifica a perda de solo.

Tratando-se de um corpo d'água de leito meândrico com características naturalmente variáveis e por falta de acesso da nossa equipe técnica à documentos e materiais relativos ao planejamento e/ou histórico da obra, a compreensão sobre a obra da barragem ficou comprometida. De modo que a nossa equipe técnica não tem conhecimento técnico suficiente para sugerir qualquer ação de alteração física da obra original.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusão, tem-se o estudo dos impactos ocasionados por alterações humanas realizadas nas margens do Rio Aguapeí, que na próxima fase terá como objetivo propor sugestões para o manejo sustentável da área do parque ecológico Max Wirth.

Abordando os temas para desenvolvimento de um plano de controle ambiental, quanto a parte de Área de Preservação Permanente, serão planejadas formas de melhorias em questão das áreas sem vegetação; quanto às erosões, abordando planos e medidas para conservação e proteção do solo. E por último, quanto à barragem, nossa equipe não obteve acesso à nenhum documento ou material sobre o projeto ou histórico da obra, sendo este um dos fatores que impossibilitam a determinação da medida mais adequada além da falta de suporte técnico e acadêmico na área da engenharia civil. Portanto nossa equipe não possui conhecimento técnico para afirmar qual é o melhor destino para a barragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, A; HASEGAWA, J. K; LEMES, I; MATRICARDI, W. **Ortofotocarta** – Clube de Campo Lucélia – área entorno do clube de campo de Lucélia as margens do Rio Aguapeí na região do Salto Botelho (Lucélia - SP). 2017. Trabalho de Graduação - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2017.

ANDRADE, L. M. S. de; ROMERO, M. A. B. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PÓSGRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL - ANPUR. Salvador/BA, 2005. Anais... Salvador/BA, 2005.

ANDRADE, L. F. Análise espaço-temporal do escoamento fluvial nas bacias hidrográficas dos rios Aguapeí e Peixe, Oeste Paulista, Brasil. 2014. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

COTA, M. DE A.; MOURA, A. C. M. **Áreas de preservação permanente (APP)** - estudo de caso sobre o parâmetro declividade e as divergências nos resultados de mapeamento em função das bases cartográficas e escalas e/ou softwares utilizados. In: XIV SBSR Seminário Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2009. Natal. Anais do XIV SBSR Seminário Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2009. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2009. v. 1. p. 3697-3704.

FARINA, F. C. Abordagem sobre técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana, Cadernos EBAPE. BR, v.4, n. 4, 2006.

GREGORY, K. J.; PARK, C. Adjustment of river channel capacity downstream from a reservoir. Water Resources Research, v. 10, n. 4, p. 870-

873, 1974. GREGORY, K. J.; WALLING, D. E. Drainage Basin Form and Process: A Geomorphological Approach. London: Edward Arnold, 1973.

HAAS, A; CONCEIÇÃO, S. R; FILHO, L. D; HENKES, J. A. **Delimitação e caracterização de app através do uso de um sistema de informação geográfica (sig):** o caso das app's nos cursos de água da sub-bacia do lajeado pardo, noroeste do RS. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental - Florianópolis, v. 7, n. 3, p.640- 649, jul/set. 2018.

Disponível em:

<http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/articloe/view/6972/4079>. Acesso em 20 de julho de 2019.

HOOKE, J. M.; REDMOND, C. E. Causes and nature of river planform change. In: BILLI, P. et al. (Eds.). Dynamics of gravel-bed rivers. Chichester: Wiley, 1992. p. 549-563.

KNIGHTON, A. D. **Fluvial forms and processes:** a new perspective. London: Arnold, 1998.

REIS, F. A.G.V. Módulo 3 - Interação Homem-Ambiente-3. Geodinâmica externa. Curso de Geologia Ambiental. c2001. Disponível em <<https://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter07.html>>. Acesso em 5 de jul. de 2020.

MCCULLY, P. **Silenced rivers:** the ecology and politics of large dams. London: Zed Books, 1996.

MUNDOGEO. **Ortofotocarta:** mapa e fotografia, 1998, Disponível em:<<https://mundogeo.com/1998/08/02/ortofotocarta-mapa-e-fotografia/>>.

Acesso em 7 de jul. de 2020.

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. Á. S.; Silva, E. Delimitação automática de áreas de preservação permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio alegre. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia - GO. Anais. São José dos Campos: INPE, 2005.

EROSÃO do Solo. Portal São Francisco, c2020. Disponível em:<<https://www.portalsaofrancisco.com.br/geografia/erosao-do-solo>>. Acesso em 5 de jul. de 2020.

MEDEIROS, A. **QGIS: Geração de Buffer com Plugin MMQGIS**. 2015. Disponível em:<<http://www.clickgeo.com.br/como-fazer-buffer-qgis-mmqgis/>>. Acesso em 7 de jul. de 2020.

PETTS, G. E. Complex response of river channel morphology subsequent to reservoir construction. *Progress in Physical Geography*, v. 3, n. 3, p. 329-362, 1979.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juíz de Fora, MG: Ed. Do Autor, 2000. 220p. SBCPD. Novo Código Florestal.

SANTOS, Sylvio Britto dos. Impactos econômicos e sociais da barragem de Taquara à Luz das dimensões sustentáveis. 2012. 134 p. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade de Fortaleza (UNIFOR), PPGA, Fortaleza, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Instituto Geológico. *Você sabe o que é erosão continental?* 1. ed. São Paulo, 2015, p. 17.

SUIZU, Tainá Medeiros. **Morfodinâmica do Rio Aguapeí: processos e**

formas resultantes. 2017. 98 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/154613>>. Acesso em 20 de julho de 2019.

VAINER, C; VIEIRA, F. B. Movimento dos Atingidos por Barragens. Manual do. Atingido. Rio de Janeiro: MAB/ETTERN/IPPUR/UFRJ, 2005.)

WILLIAMS, G. P.; WOLMAN, M. G. Downstream effects of dams on alluvial rivers. US Geological Survey Professional Paper, Reston - USA, série 1286, 1984, 86p.

WINGE, M. Meandro. Disponível em:<<http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/meandro.htm#:~:text=meandro&text=Curva%20acentuada%20de%20um%20rio,as%20v%C3%A1rias%20esta%C3%A7%C3%B5es%20do%20ano.>>. Acesso em 7 de jul. de 2020.

ZILIANI, L; SURIAN, N. Evolutionary trajectory of channel morphology and controlling factors in a large gravel-bed river. *Geomorphology*, v. 173-174, p. 104- 107, nov. 2012.

RUBIRA, F. G.; MELHO, G. do V. de; OLIVEIRA, F. K. S. Proposta de padronização dos conceitos de erosão em ambientes úmidos de encosta. Recife: **Revista de Geografia**, v. 33, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311972239_Proposta_de_padronizacao_dos_conceitos_de_erosao_em_ambientes_umidos_de_encosta/link/86eb00f08aebf17d3a85e21/download>.

MIKOSIK, A. P. M.; PAULA, E. V. de; SANTOS, L. J. C. Influência da curvatura das vertentes na ocorrência de escorregamentos translacionais na

sub-bacia do rio Sagrado. VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, III Encontro Latino Americano de Geomorfologia, 2010. Disponível em: <<http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/9/9.pdf>>.

Condições meteorológicas médias de Lucélia. **Seather Spark**. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/29762/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Luc%C3%A9lia-Brasil-durante-o-ano#Sections-Wind>

ALMEIDA FILHO, G. S.; RIDENTE JÚNIOR, J. L. Erosão: Diagnóstico, prognóstico e formas de Controle. In: Simpósio nacional de Controle de Erosão, VII, 2001, Goiânia. Anais. (CDROM). ABGE.

GIANGIULIO, A. R. Gestão ambiental aplicada a prevenção, controle e recuperação de erosão linear acelerada no município de Ipeúna-SP, 2009. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro.

SENA, J. N. O uso de sistema de informação geográfica na avaliação de diferentes alternativas de geração de cartas de suscetibilidade à erosão. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.

Smith Schneider - (SCHNEIDER, 2000)

<http://www.ufrgs.br/medterm/areas/area-ii/vazao_mt.pdf>.

Aline Aparecida dos Santos - (Santos, 2013)

<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120967/000751742.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

ANEXOS

ANEXO I

