



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

## **AValiação Ambiental Urbana: uma análise comparativa entre duas áreas de preservação permanente (APP) urbanas de Campinas, SP**

Jakeline Pertile Mendes, PUC Campinas, jakeline.pm@puccampinas.edu.br  
Paulo Silas do Amaral, PUC Campinas, psamaral68@gmail.com  
Pedro Henrique M. de Souza, PUC Campinas, pedro.hms2@puccampinas.edu.br  
Sandro Pinheiro de Assis Cosso, PUC Campinas, sandro.pac1@puccampinas.edu.br  
Sivaldo Donzetti Teodoro, PUC Campinas, sivaldo.dt@puccampinas.edu.br  
Regina Márcia Longo, PUC Campinas, regina.longo@puc-campinas.edu.br

### **Resumo**

Diante da intensa urbanização que vem acontecendo nos últimos anos, a preservação de espaços ambientais inseridos nas áreas urbanizadas se mostra como uma saída no enfrentamento às externalidades negativas que uma região possa desenvolver, como enchentes, alagamentos, poluição dos seus afluentes e danos à saúde da população. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo principal verificar e discutir as pressões antrópicas oriundas da expansão urbano em áreas de preservação permanente localizadas em regiões urbanas e periurbanas do município de Campinas/SP. Além do aspecto ambiental procurou-se também discutir como esses impactos tem se relacionado com a população circunvizinha que utiliza essas áreas. Como metodologia buscou-se verificar os impactos ambientais causados pela degradação por meio de observações realizadas no local e também levantar os principais pontos de atenção do ponto de vista ambiental para as duas regiões. Com a análise interdisciplinar realizada buscou-se compreender e elucidar as possíveis facetas e possibilidades de áreas urbanas compostas por Áreas de Preservação Permanente, avaliando em sua totalidade aspectos positivos e negativos.

**Palavras-chave:** Avaliação Ambiental Urbana, Áreas de Preservação Permanente (APP), Sustentabilidade, Desenvolvimento Urbano.

### **1. Introdução**

A urbanização pode afetar e modificar negativamente as Áreas de Preservação Permanente (APPs) localizadas no meio urbano. De modo geral, é possível destacar, dentre outras, questões como: a deficiência de informações para a população sobre a importância de preservar essas áreas, que acaba promovendo o descarte de lixo ou promovendo queimadas que comprometem a preservação dessas áreas; podem também interferir na recuperação florestal dessas áreas ao retirar amostras de espécies florestais e até mesmo introduzir espécies exóticas invasoras; nas áreas habitadas no entorno a população por vezes realiza o descarte incorreto de dejetos nos rios, ou até mesmo na área vegetada. Além disso, pode haver interferências urbanas como a construção de muros ao redor ou outras obras que modificam totalmente a paisagem natural (GARCIA & LONGO, 2020)

Localidades que contam com APPs mais preservadas podem sentir inúmeros impactos positivos para a população que reside no entorno, como: a ampliação das possibilidades de lazer público ao ar livre, incluindo pessoas em situações financeiras vulneráveis; trazer benefícios na



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

melhoria da qualidade do ar; ser espaço de educação ambiental, de fácil acesso às escolas, instituições privadas ou até mesmo pela sociedade civil. (RIBEIRO, SILVA e LONGO, 2020)

Nesse sentido, pergunta-se em que medidas as ações antrópicas podem contribuir nas transformações dos ambientes das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) localizadas em regiões urbanas e periurbanas? Quais são os principais impactos locais e transformações ocorridas nos aspectos ambientais verificados nas APPs? Quais são as medidas possíveis para recuperação das APPs que possam contribuir para o bem-estar da população, no sentido de preservar esses espaços, ao mesmo tempo que elas consigam contribuir para o equilíbrio do meio?

As áreas de Preservação Permanentes (APP) estudadas apresentam características distintas, uma vez que se localizam em regiões diferentes da cidade de Campinas, São Paulo. A APP de Barão Geraldo, está localizada em uma área periurbana com uma diversidade de vegetação hoje pressionada pela expansão de condomínios residenciais. Já a APP localizada no Parque Prado localiza-se em uma área mais urbanizada, com conjuntos residenciais maiores e com uma população também maior. Os impactos gerados pela ação antrópica nos espaços estudados, se apresentam de maneira diversificada, devido às características sociais, econômicas e culturais da população. Por sua vez, o histórico de ambas descreve que estão inseridas no desenvolvimento socioeconômico da cidade de Campinas/SP, cujas demandas vêm aumentando, apresentando-se de maneira crescente e crítica temporalmente, uma vez que grandes conglomerados residenciais surgiram no entorno das APPs, promovendo modificações significativas no meio ambiente, com o crescimento de vias urbanas pavimentadas, comércios locais e trânsito intenso de veículos, que por sua vez, devido às suas características, promovem a poluição do ar.

Portanto, essa pesquisa apresenta lastro científico uma vez que permite, através do uso de metodologia apropriada, verificar as possibilidades de implantação de programas de recuperação ambiental mais efetivos e que promovam melhorias efetivas nas APPs, no sentido de melhorar o bem-estar da população aliado à preservação ambiental, enquanto se procura mitigar os impactos da ação das ações antrópicas.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo analisar os impactos ambientais da urbanização em dois trechos de APPs: uma localizada na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas e a outra no córrego Piçarrão, ambas localizadas na cidade de Campinas, SP. Ainda, nessa perspectiva, essa pesquisa contou com visita técnica e observação *in loco* das áreas para levantamento das informações dos impactos negativos e positivos causados pela intervenção humana; aplicação da Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) para as duas áreas, apontando e classificando, mediante a visão interdisciplinar dos autores e pela percepção *in loco* e comparativo entre as duas áreas, analisando os benefícios e malefícios das ações antrópicas em cada uma das áreas.

## 2. Fundamentação teórica

A maioria das cidades tiveram sua expansão, geralmente, a partir das margens de rios, o que conseqüentemente eliminou as matas ciliares, justamente essas que promovem processos de troca entre ecossistemas terrestres e aquáticos, favorecendo o ciclo hidrológico e reduzindo as contaminações, fundamentais para o abastecimento de água em quantidade e qualidade



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

adequadas à população. A gestão de recursos hídricos, afetados pelas secas e enchentes, requer que essas áreas sejam constantemente avaliadas, monitoradas e preservadas, já que delas dependem o direito à vida, à alimentação e à produção de energia (FERREIRA; DIAS, 2004).

Define-se a Área de Preservação Permanente (APP) segundo a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) como “a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (art. 3º. II). Segundo a Resolução 302 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA - (2002), são consideradas Áreas de Preservação Permanente aquelas situadas às margens dos reservatórios artificiais e, cuja finalidade é a preservação dos recursos hídricos, da fauna, da flora, a proteção do solo e que proporcionem bem-estar à sociedade. A citada resolução (Ibid.) estabelece limites, para os quais, a ampliação ou redução deverão observar as características da Bacia Hidrográfica, a geologia, o tipo de vegetação existente, o que ela representa para o bioma existente, o tipo de enquadramento ou utilização do recurso hídrico e o uso e ocupação do solo.

As alterações das paisagens têm sido alvo de avaliações, cujo objetivo é apontar problemas do presente e identificar os que poderão ocorrer, futuramente, se medidas efetivas não forem tomadas para manutenção do seu equilíbrio natural. A forma como o solo é utilizado é estudada pela Ecologia da Paisagem e favorece o manejo e a gestão ambientais adequadas, com a utilização da cartografia (CALEGARI et al., 2010).

Os fragmentos florestais são alvos de estudos e avaliações, já que têm consequências produzidas por atividades antrópicas. Por fragmentos florestais, entende-se, aqueles de vegetação natural, circundados por barreiras oriundas das atividades humanas como: estradas, bairros, atividades agrícolas, industriais e que dificultam o equilíbrio e o fluxo natural desses ecossistemas, trazendo alterações no microclima, umidade do ar, temperatura e radiação, especificamente em seus limites, bem como o assoreamento de rios e a redução da capacidade de vazão de mananciais (CALEGARI et al., 2010).

Os processos de Análises de Impactos Ambientais – AIA – tem seus princípios estabelecidos, em 1969, quando nos Estados Unidos da América, foi sancionada a Política Nacional de Meio Ambiente, popularizada como NEPA (*National Environmental Policy of Act*), considerada um padrão de conscientização sobre o meio ambiente (ROCHA; CANTO; PEREIRA, 2005).

De início, a citada Política de meio ambiente dos EUA, era aplicada aos empreendimentos do governo, com potencial impacto sobre o ambiente, buscando identificá-los, propondo ações para minimizar essas externalidades negativas, bem como a sustentabilidade sobre o uso dos recursos naturais (ROCHA; CANTO; PEREIRA, 2005).

Na atualidade, segundo os autores Rocha, Canto e Pereira (2005), a AIA é amplamente utilizada em vários países, inclusive por órgãos internacionais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID – e a Organização das Nações Unidas – ONU -, já que visa uma análise preliminar sobre os impactos ao meio ambiente e à sociedade das propostas de projetos, empreendimentos e influenciam a tomada de decisão e financiamento.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

No Brasil, são utilizadas diversas metodologias, que podem variar, de acordo com o fator analisado. Esses métodos devem ser adaptáveis a qualquer fase do processo e devem ser constantemente revistos (CREMONEZ *et al.*, 2014).

O método AD HOC é aquele que pode ter o parecer preliminar dos mais diversos especialistas em cada tipo de impacto que os empreendimentos podem causar. Nesse método serão formadas equipes multidisciplinares, especialistas de diversas profissões, que compartilham suas observações, baseadas em experiências, em um relatório simples e de forma dissertativa e de fácil compreensão (CREMONEZ *et al.*, 2014).

Segundo Oliveira e Bursztynb (2001) as atividades humanas podem causar alterações no ambiente, que interferem em sua ordem e equilíbrio, ocasionando mudanças físicas, químicas ou biológicas na natureza dos ecossistemas e que podem afetar a sociedade e a economia.

São diversos atores participantes da Avaliação de Impacto Ambiental e vão desde empreendedores, governos, especialistas, organizações da sociedade civil e aqueles que serão afetados diretamente pelo projeto proposto. A participação é aberta a todos os envolvidos e, cada um deles, pode emitir seus julgamentos, de acordo com o que é observado e que deverão influenciar na tomada de decisão (OLIVEIRA; BURSZTYNB, 2001).

Segundo Egler (2010) a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA – é uma série de etapas procedimentais, que têm como objetivo assegurar que aspectos do meio ambiente e sociedade sejam levados em consideração na decisão sobre o início de um novo empreendimento. Entre os procedimentos elencados pelo autor (EGLER, 2010) constam: uma análise preliminar – *screening* -, que verifica se o projeto proposto tem a tendência de impactar negativamente o ambiente e a sociedade. Posteriormente, é avaliada a significância do projeto em relação à economia, à sociedade e ao ambiente, com a eliminação daqueles de baixo impacto, ou seja, os insignificantes – *scoping* -. Essas etapas antecedem a formulação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA – do empreendimento e antecedem a tomada de decisão. A avaliação, quando bem utilizada, visa promover dois valores, quase sempre preteridos: o ambiental e o social.

### 3. Metodologia

As áreas escolhidas para o presente estudo localizam-se na cidade de Campinas, São Paulo. As APPs estudadas, dentro do seu contexto geográfico, histórico, político e socioeconômico, apresentam características físicas distintas e serão aqui definidas para o entendimento quanto às implicações dos objetivos deste estudo.

A área 1, considerada periurbana, está localizada entre os municípios de Campinas, mais precisamente no Distrito de Barão Geraldo e o município de Paulínia, mais precisamente na região de Betel, encontra-se na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas. É rodeada por diversos Condomínios Residenciais de ambos os municípios e, por esta característica, principalmente residencial, o tráfego de automóveis não é tão intenso. As áreas comerciais, que podem ocasionar um maior fluxo de veículos e pessoas, estão mais afastadas, sendo as que se referem ao município de Campinas e a área central de Barão Geraldo, a pelo menos 7 Km. É relevante salientar que, o município de Paulínia é considerado um importante polo petroquímico e que algumas indústrias químicas estão inseridas nesta região, bem como uma refinaria de petróleo. A Figura 1 ilustra a área 1 analisada no presente estudo.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

**Figura 1 – Área de Preservação em Recuperação – Betel – Paulínia - SP**



Fonte: Google Earth (2021) e Imagem paisagística produzida pelos autores em maio/2021.

A segunda área em estudo refere-se a um trecho de APP do córrego Piçarrão. De acordo com Mattos (2002), o município de Campinas (SP), vem vivenciando um crescimento urbano intenso desde a metade do século passado, sendo que a bacia hidrográfica do córrego do Piçarrão, que está inserida totalmente dentro do município, que atravessa a cidade de leste a sudoeste, vem se apresentando como principal vetor de expansão urbana.

De acordo com o Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH) realizado pela prefeitura municipal de Campinas (2016), pode-se observar que a demografia somada dos trechos cabeceiras e foz representam aproximadamente 20 % da população de Campinas. Outro dado importante que vale ressaltar, refere-se à cobertura vegetal: no trecho foz representa apenas 0,88% da área e no trecho cabeceiras, o total saltou para 16%. Somando-se as duas áreas a representatividade da área vegetal é de 10,6%. (Plano Municipal de Recursos Hídricos (2016)

Na avaliação de Mattos (2002), a baixa qualidade ambiental da bacia do Piçarrão resulta de consequências do modo de urbanização centrado nos interesses econômicos privados e não no bem-estar da coletividade, o que além de reforçar a desigualdade social, segregação socioespacial, degrada o meio físico-natural. Mattos (2020), acrescenta que a saturação da capacidade de sustentação do subsistema físico-natural favorece a ocupação urbana, ou seja, situação provocada, em especial, pela impermeabilização elevada do solo e alta concentração populacional.

**Figura 2 – Região analisada na Microbacia do córrego Piçarrão**



Fonte: Google Earth (2021).

As áreas selecionadas encontram-se em áreas de proteção permanentes que estão em estágios diferentes de conservação e sucessão ecológicas, estando ambas localizadas em áreas



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

com forte presença populacional. A área do Parque Prado se caracteriza por um parque de utilização urbana, com presença de unidades habitacionais prediais em sua localização e pavimentação em seu entorno. Já a área do Córrego Piçarrão se trata de uma área de entrada restrita a trilhas e é pavimentada em seu entorno.

Para avaliação dos impactos ambientais foram realizadas visitas a campo para observar os aspectos e impactos da região. Após essa etapa os critérios foram divididos em grupos para maior eficiência na avaliação. Foram divididos em aspectos naturais (solo, água, flora e fauna) e na sequência aspectos socioeconômicos. Para esta pesquisa, devido a diferentes áreas de interesse por partes dos autores, a avaliação socioeconômica foi realizada através do desenvolvimento de uma matriz de avaliação de impactos (Ribeiro et al, 2012). Após esta etapa, para uma análise crítica dos aspectos socioeconômicos foi realizada de acordo com a especialidade de cada autor desta pesquisa, dentre elas: Economia, Gestão empresarial, Administração, Tecnologia da Informação, Gestão Ambiental.

Para a classificação da matriz e dos aspectos levantados utilizaremos a escala de significância adaptada de Ribeiro *Et al* (2012) (Quadro 1). A ponderação dos impactos nos permite classificar em ordem de necessidade de medidas corretivas e emergenciais, assim como pontos de interesse socioeconômicos e maior oportunidade para a região.

**Quadro 1 – Matriz de aspectos e impactos ambientais**

Avaliação Final		
Impacto	Pontuação	Classificação
Reversível	1 a 4	Verde - Impacto pouco significativo. Não há necessidade de medidas mitigadoras. Possibilidade de recomposição natural da área.
Irreversível	5 a 8	
Reversível	9 a 12	Amarelo - Impacto significativo, porém, com menores consequências. Necessidade de medidas de controle/ mitigação em médio ou longo prazo.
Irreversível	13 a 15	
Reversível	16 a 18	Vermelho - Impacto muito significativo, com necessidade de ações imediatas ou em curto prazo para a recomposição da área.
Irreversível	19 a 20	

Fonte: elaborada pelos autores.

#### 4. Resultados

Com os resultados obtidos nos trabalhos de campo, na área 1 em estudo foram observados problemas de erosão no solo o que ocasionou a queda de uma árvore de borda da mata e que havia sido recentemente retirada do local. Foram observadas outras árvores caídas no interior da mata, vistas numa quantidade maior, em relação à visita anterior, em setembro de 2020.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

Na área interna da mata, ou seja, aquela que circunda a lagoa, embora tenha visitação proibida e sujeita à multa, de acordo com a Lei Federal, existe uma trilha, utilizada pelos moradores da região que, ali, caminham e praticam ciclismo. Nessa parte interna foi constatada a presença de matéria orgânica no solo, principalmente, folhas das árvores e presença de resíduos, principalmente, materiais plásticos, mas não em quantidade significativa. Os aspectos relacionados ao solo, compactação, erosão, exposição, presença de matéria orgânica e resíduos podem ser verificados na figura 3.

**Figura 3 – Características da degradação do solo na área 1**



**Fonte: Imagens produzidas pelos autores em maio/2021.**

Em relação à água não foram observadas presenças de óleo ou graxa, espumas, odor desagradável e esgoto a céu aberto e, conforme figura 4, da amostra coletada do lago, ela possui uma translucidez perceptível. Ao menos 4 famílias desfrutavam de momentos de lazer, utilizando o lago para banho, churrasco e pesca, o que sinaliza a presença de peixes. Ressaltando, que a visita foi efetuada foi realizada no dia 02 de maio, um domingo típico de outono, com temperatura acima de 25 C°.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

**Figura 4 – Aspectos hídricos observados na área 1**



Fonte: Imagens produzidas pelos autores em maio/2021.

A flora é característica da região, no entanto são observadas algumas espécies exóticas e, principalmente, aquelas encontradas no entorno da mata, que são basicamente paisagísticas como; as gramíneas e outras espécies de cobertura de solo, notadamente, parte das manutenções dos paisagismos dos condomínios e residenciais no entorno da área. A fauna é rica em espécies de aves, também foi observada a presença de micos e insetos, o que pode ser evidenciado na figura 5.

As construções na região são, basicamente, habitações horizontais e é uma área na qual, a presença de condomínios residenciais é altamente explorada e, essas pressões, já causam impactos ao meio ambiente, pois, de certa forma, a sociedade vai se apropriando do ambiente sem fiscalização e imposição de limites por parte dos entes públicos. No que diz respeito às imposições legais, o que se verifica, no Residencial Terras do Barão, nas áreas comuns, é o replantio de espécies nativas e a manutenção dessas áreas anexas ao lago que também possui uma grande área de cultivo de soja, como observado na figura 6:





III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

**Figura 5 – Aspectos da fauna e flora observadas na área 1**



**Fonte: Imagens produzidas pelos autores em maio/2021.**

**Figura 6 – Tipos de uso e ocupação observados na área 1**



**Fonte: Imagens produzidas pelos autores em maio/2021.**



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

Em relação a área 2 foram identificados fragmentos de mata bastante antropizados provocadas pela pressão urbana, especialmente por aberturas de ruas e avenidas com o objetivo de privilegiar a circulação, sem a preocupação com a fauna e flora locais (figura 7).

**Figura 7 – Área de Preservação Permanente encontrada na área 2**



Fonte: Imagem produzida pelos autores em maio/2021.

Em certo trecho percebe-se um caminho utilizado pela população local, mas não apropriado para interação natureza com o homem. Ao longo do trecho, apesar de haver alguma indicação de proteção ambiental, ocorre a deposição de forma inadequada de resíduos sólidos (Figura 8).

**Figura 8 – Aspectos da interação do homem com a APP na área 2**





III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021



Fonte: Imagem produzida pelos autores em maio/2021.

As matrizes aplicadas foram divididas em 4 segmentos: Solo, Água, Fauna e Flora e fatores socioculturais. Essa divisão de acordo com a metodologia foi tabulada em 3 níveis para melhor separação dos níveis e compreensão das observações técnicas. Cada critério pode ser avaliado de 0 a 20 e classificado como leve, médio e alto sendo reversível ou não dependendo do estado de conservação local e análise técnica realizada.

Os resultados obtidos na área 1 (Quadro 2) apresentam nível médio de degradação com vários pontos de atenção conforme avaliação realizada no local. Do ponto de vista ambiental, a fauna e flora apresentam preocupações maiores devido ao maior impacto das ações antrópicas no local. O solo também merece destaque pois apresenta impactos consideráveis em relação a compactação e erosão. Os recursos hídricos, apesar de ter apresentado uma classificação melhor em relação aos outros aspectos, merecem atenção devido a qualidade da água (fatores quantitativos não analisados nesta pesquisa), uma vez que não foi observada grande quantidade de lixo, detritos e espuma no local.

Quanto à reversibilidade dos níveis encontrados, nota-se que apesar da maioria apresentar pontos de degradação já em estado de atenção, é possível um trabalho de recuperação das áreas e melhoria da qualidade dos níveis ambientais no local. Ações como plantio de mudas nativas, isolamento do local, respeito a sucessão ecológica, tratamento da água e esgoto ao redor do parque, ações de educação ambiental para a população podem contribuir para que no médio e longo prazo o parque apresenta melhorias substanciais na sua composição e já possua níveis melhores em relação aos aspectos analisados nessa pesquisa.

Em relação a área 2 (Quadro 3) um estágio mais avançado de degradação com vários pontos de intervenção sendo necessárias. Apesar de possuir alguns aspectos em melhores condições do que a Matriz do Parque Prado, apresenta alguns índices com alto impacto na avaliação ambiental. Os fatores socioeconômicos claramente fazem pressão nos outros aspectos naturais. As ações antrópicas no local apresentam maior frequência, com isso aspectos como fauna e flora e solo possuem alguns valores mais elevados aumentando a necessidade de melhorias e em menor prazo.

Pontos com baixa presença de mata ciliar e presença de esgotamento sanitário no local são preocupantes e requerem ações pontuais imediatas. Nas condições atuais a área está sofrendo um processo de perda da qualidade de solo e água constantes, uma vez que sem a mata ciliar preservada e com a qualidade da água impactada por esgoto, os rios e córregos do local vão rapidamente desaparecer e com isso o processo de degradação ganha velocidade. Outro fator que chama atenção é a presença de processos de erosão e muita presença de resíduos no



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

local. Esses fatores também contribuem diretamente para qualidade do solo e água e por consequência manutenção da vida no local.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

**Quadro 2 - Matriz de avaliação de aspectos e impactos na área 1 – Betel -Paulínia**

ASPECTOS	IMPACTOS	Ponto de coleta							CLASSIFICAÇÃO TOTAL
		CARACTERIZAÇÃO			PONDERAÇÃO				
		DURAÇÃO	INCIDÊNCIA	ABRANGÊNCIA	SEVERIDADE	RELEVÂNCIA	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	
	A	A	E						
SOLO	Compactação	Permanente	Direta	Local	3	3	5	3	14
	Presença solo exposto	Permanente	Direta	Local	5	3	3	1	12
	Erosão	Permanente	Direta	Local	3	3	1	1	8
	Presença de resíduos	Pontual	Direta	Local	1	5	3	3	12
	Ausência matéria orgânica	Pontual	Direta	Local	1	5	3	1	10
ÁGUA	Presença de algas verdes	Pontual	Direta	Local	1	1	3	1	6
	Presença de gramíneas	Pontual	Direta	Local	1	5	1	1	8
	Presença de resíduos	Pontual	Direta	Local	1	3	3	3	10
	Ocoloração	Pontual	Direta	Local	1	3	1	3	8
	Coloração	Permanente	Direta	Local	1	1	1	3	6
	Assoreamento	Permanente	Direta	Local	1	5	1	1	8
	Turbidez	Pontual	Direta	Local	1	5	1	3	10
	Possui presença de esgoto a céu aberto	Permanente	Direta	Local	1	5	1	3	10
	Possui alguma atividade de pesca no local?	Permanente	Direta	Local	1	3	5	3	12
	Qualidades	N/A	N/A	N/A	N/A	3	3	3	9
	Ausência de mata ciliar/APP	Pontual	Direta	Local	1	5	1	3	10
FAUNA E FLORA	Ausência sensibilidade	Pontual	Direta	Local	1	5	1	3	10
	Presença ratos e coelhos	Pontual	Direta	Local	3	3	3	3	12
	Baixa densidade de arborização	Pontual	Direta	Local	1	5	3	3	12
	Ausência vida fauna	Pontual	Direta	Sistêmica	1	5	3	3	12
	Ausência de fauna anfíbia	Pontual	Direta	Local	1	5	3	3	12
	Presença de terra solta	Pontual	Direta	Local	1	3	3	1	8
	Existe solo usado para pasto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0
	Ausência esgotamento sanitário	Permanente	Direta	Sistêmica	1	5	1	3	10
	Polição visual	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0
	Polição sonora	Pontual	Indireta	Local	1	3	3	3	10
	Uso pela população	Pontual	Indireta	Local	3	5	5	1	14
Propensão a enchentes	Pontual	Direta	Local	1	5	1	3	10	
FATORES SOCIO-CULTURAIS	Possui visitação?	Pontual	Indireta	N/A	1	3	3	3	10
	Tem a osso resíduo?	Permanente	Direta	N/A	5	5	3	3	16
	Possui trilhas próprias para caminhada?	N/A	N/A	N/A	3	5	3	3	14
	Tem ligação direta com bairros da cidade?	Permanente	Indireta	Local	5	5	5	1	16
	Existe algum tipo de construção dentro da área a ser avaliada?	Pontual	Direta	Local	1	5	1	5	12

Fonte: Elaborado pelos autores



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

**Quadro 3 - Matriz de avaliação de aspectos e impactos na área 2 - Piçarrão**

ASPECTOS	IMPACTOS	CARACTERIZAÇÃO			PONDERAÇÃO				CLASSIFICAÇÃO TOTAL
		DURAÇÃO	INCIDÊNCIA	ABRANGÊNCIA	SEVERIDADE	RELEVÂNCIA	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	
SOLO	Compactação	N/A	N/A	N/A	1	1	1	1	4
	Presença solo exposto	Permanente	Direta	Local	3	1	3	5	12
	Erosão	Temporária	Indireta	Local	5	5	3	3	16
	Presença de resíduos	Pontual	Direta	Local	5	5	5	5	20
	Ausência matéria orgânica	Pontual	Direta	Sistêmica	3	5	3	1	12
ÁGUA	Presença de óleo/grease	Pontual	Direta	Local	1	3	3	1	8
	Presença de espumas	Pontual	Direta	Local	3	3	3	1	10
	Presença de resíduos	Pontual	Direta	Local	3	3	1	5	12
	Ocoloração	Pontual	Direta	Local	1	3	1	3	8
	Coloração	Permanente	Direta	Local	1	1	1	3	6
	Assoreamento	Permanente	Direta	Local	1	5	3	1	10
	Turbidez	Pontual	Direta	Local					8
	Possui presença de esgoto a céu aberto	Permanente	Direta	Local	1	5	1	3	10
	Possui alguma atividade de pesca no local?	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	8
	Qual/midas Ausência de mata ciliar/APP	Pontual	Direta	Local	5	5	4	5	19
FAUNA E FLORA	Ausência semáforo	Pontual	Direta	Local	3	4	3	4	14
	Presença raízes expostas	Pontual	Direta	Local	2	3	4	2	11
	Baixa densidade de arborização	Pontual	Direta	Local	4	4	4	4	16
	Ausência lichens	Pontual	Direta	Sistêmica	3	2	2	2	9
	Ausência de fauna anfíbia	Pontual	Direta	Local	3	3	2	2	10
	Presença de flora exóticas	Pontual	Direta	Local	N/A	N/A	N/A	N/A	0
	Existe solo usado para pasto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0
	Ausência esgotamento sanitário	Permanente	Direta	Sistêmica	5	5	5	5	20
	Polluição visual	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0
	Polluição sonora	Pontual	Indireta	Local	N/A	N/A	N/A	N/A	0
FATORES SOCIO-CULTURAIS	Uso pela população	Pontual	Indireta	Local	3	3	2	2	10
	Propensão à enchentes	Pontual	Direta	Local	5	5	5	4	19
	Possui visitação?	Pontual	Indireta	N/A	3	2	2	2	9
	Tem acesso restrito?	Permanente	Direta	N/A	5	5	3	3	16
	Possui trilhas próprias para caminhada?	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0
	Tem ligação direta com bairros da cidade?	Permanente	Indireta	Local	5	5	5	5	20
	Existe algum tipo de construção dentro da área analisada	Pontual	Direta	Local	2	2	2	2	8

Fonte: Elaborado pelos autores



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

Com relação a reversibilidade dos aspectos observados na Matriz do Piçarrão apresentam estágios mais complexos, devido ao conjunto de impactos negativos no local citados anteriormente. Se faz necessária ações de intervenção de preservação e correção dos pontos levantados com urgência. Pois em pouco tempo o parque pode se tornar uma área degradada irreversível especialmente nos pontos relacionados a qualidade da água e solo no local. Para melhor caracterizar as avaliações e entender mais precisamente o estágio de degradação, a necessidade de análises quantitativas de água e solo se faz presente por parte dos agentes de conservação no parque. Assim será possível medir e tomar ações mais assertivas para a melhoria da qualidade ambiental local.

## 5. Considerações finais

A análise preliminar traz à reflexão sobre os aspectos imateriais das áreas, sobre valores, os significados, que vão além dos aspectos econômicos e da exploração dos recursos como meio produtivo, mas se aproxima das questões culturais e da importância das áreas verdes e desses fragmentos de matas no meio urbano e sobre a importância da convivência harmônica entre meios distintos, mas interdependentes, uma vez que o homem depende dos ciclos, principalmente aqueles relacionados aos hídricos e que têm plena relação com a vida, a alimentação e produção de energia.

O imaterial, pode ser entendido, como a sensação de bem-estar, de felicidade na presença de algo belo e perfeito, mas que se funde ao respeito, à preservação, à manutenção e à sustentabilidade dessas áreas e que deverão partir da consciência humana pela educação ambiental, que ressalte a importância da convivência harmônica do homem com os outros seres vivos no presente e para o futuro e que superam os sentidos de normas e de fiscalização, com a imposição de limites pelo Estado.

Verifica-se, por fim, pela análise realizadas nas Apps que as duas áreas sofrem as pressões e os impactos dos planos de zoneamento municipais e têm, sobre essas áreas, principalmente aquelas com maior quantidade de áreas verdes, um atributo para especulação imobiliária e o crescimento do número de condomínios e residenciais em seus entornos, com as promessas de ar puro e lazer.

Nota-se nas áreas visitadas que a integração homem-natureza parece ser bastante inexpressiva, pelo contrário tem-se a conotação de que o espaço, embora com o pouco verde que ainda resta, representa a extensão do próprio quintal dos moradores da redondeza, ou pior ainda, a de um terreno baldio abandonado. Nesse sentido, percebe-se que, devido ao amplo avanço da infraestrutura urbana ocorrida nas últimas décadas, principalmente, no entorno da APP Piçarrão, grandes impactos surgiram à qualidade da área ambiental estudada, frente à diversidade socioeconômica da região.

## 6. Agradecimentos

A PUC-Campinas pelas condições oferecidas para a elaboração do trabalho durante a disciplina de Avaliação Ambiental Urbana do curso de Pós-graduação em Sustentabilidade.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

## 7. Referências bibliográficas

BRASIL. **Lei Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acesso em: 30 de mai. 2021.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (comp.). **Censo 2010**. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 maio 2021.

CALEGARI, L. et al. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. **Revista Árvore**, v. 34, p. 871–880, out. 2010.  
CAMPINAS (SP) **Plano Municipal de Recursos Hídricos, 2016**. Prefeitura Municipal de Campinas – Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. <https://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/meio-ambiente/vol-4-executivo.pdf> Acesso em 31/Maio/2021

CONAMA. **Resolução 302 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. 2002. Disponível em: [https://www.mprs.mp.br/media/areas/gapp/arquivos/resolucao\\_conama\\_n\\_302\\_02.pdf](https://www.mprs.mp.br/media/areas/gapp/arquivos/resolucao_conama_n_302_02.pdf). Acesso em 07 de jun. de 2021.

CREMONEZ, F. E. et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 3821–3830, 16 nov. 2014.

EGLER, P. C. G. Perspectivas de uso no Brasil do processo de Avaliação Ambiental Estratégica. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, n. 11, p. 175–190, 21 jan. 2010.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 28, p. 617–623, ago. 2004.

GARCIA, J. LONGO, R.M. Análise de impactos ambientais em área de preservação permanente (APP) como instrumento de gestão em rios urbanos. *Revista Cerrados* <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/index> Montes Claros – MG, v. 18, n. 1, p. 107-128, jan./jun.- 2020. e-ISSN: 2448-2692  
<https://doi.org/10.22238/rc2448269220201801107128>

MATTOS, S. H. V. L. Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Piçarrão (Campinas-SP), 2005.

OLIVEIRA, A. A. DE; BURSZTYNB, M. Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. *Interações (Campo Grande)*, 2001.





III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

PAULÍNIA (SP). **Lei 2.094 de 18 de junho de 1997**. 1997. Disponível em: <<https://camara-municipal-da-paulinia.jusbrasil.com.br/legislacao/660747/lei-2094-97>>. Acesso em: 30 de mai. 2021.

RIBEIRO, A. I. et al. Proposta de diagnóstico ambiental de uma área degradada no Parque Estadual do Juquery, Franco da Rocha – SP. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 3., 2012, Goiânia. Anais... . Goiânia: IBEAS, 2012.

RIBEIRO, M.L.L., SILVA, A.L., LONGO, R.M. Trilhas Periurbanas em Barão Geraldo-Campinas/SP: Mobilidade, Integração Social e Educação Ambiental, **Revista Nacional de Gerenciamento das Cidades**, v.08, n.64, 2020.

ROCHA, E. C.; CANTO, J. L. DO; PEREIRA, P. C. Avaliação de impactos ambientais nos países do Mercosul. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, p. 147–160, dez. 2005.