

Trabalho de Formatura

Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
COMO MEIO DA DIMINUIÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM
BAIRROS PERIFÉRICOS DE RIO CLARO-SP**

Beathriz Bretas Cocco

Prof(a).Dr(a). Vânia Silvia Rosolen (orientadora)

Rio Claro (SP)

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

BEATHRIZ BRETAS COCCO

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO E
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL COMO MEIO DA DIMINUIÇÃO
DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM BAIRROS
PERIFÉRICOS DE RIO CLARO-SP

Trabalho de Formatura apresentado ao Instituto
de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de
Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista
Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau
de Engenheiro Ambiental.

Rio Claro - SP

2021

C659z	Cocco, Beathriz Bretas Zoneamento Ecológico-Econômico e Recuperação Ambiental como meio da diminuição da Vulnerabilidade Socioambiental em bairros periféricos de Rio Claro-SP / Beathriz Bretas Cocco. -- Rio Claro, 2021 61 f. : tabs., fotos, mapas Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro Orientadora: Vânia Silvia Rosolen 1. Recuperação Ambiental. 2. Zoneamento Ecológico-Econômico. 3. Planejamento Urbano. 4. Vulnerabilidade socioambiental. 5. Área de preservação permanente. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

BEATHRIZ BRETAS COCCO

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO E
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL COMO MEIO DA DIMINUIÇÃO
DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM BAIRROS
PERIFÉRICOS DE RIO CLARO-SP**

Trabalho de Formatura apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
para obtenção do grau de Engenharia Ambiental.

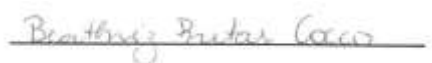
Comissão Examinadora

Profa. Dra. Vânia Silvia Rosolen (orientadora)

Msc. Deise Aparecida Junqueira

Dra. Elizandra Goldoni Gomig

Rio Claro, 21 de março de 2021.



Assinatura do(a) aluno(a)



Assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Os cinco anos em Rio Claro me proporcionaram diversos aprendizados. Aprendi quem sou, do que gosto e no que acredito. Aprendi que cada pessoa tem sua particularidade e isto é o que a torna especial. Aprendi que sempre tem alguém disposto a te ajudar. Aprendi que a cultura e música brasileiras despertam em mim a empatia.

No dia a dia conheci pessoas que fizeram parte deste aprendizado todo (sem, muitas vezes, saberem). Queria agradecer todo mundo do jeito que gosto e sei: cozinhando e conversando, mas, diante da pandemia que vivemos atualmente, esse hábito tão meu vai ter que esperar.

Cinco pessoas merecem destaque aqui. Lesca: libriana, vizinha, companheira de almoços, reclamações e idas para aula, sabe contar histórias como ninguém. Giulia: leonina, a artista do grupo, companheira de mercado, situações peculiares e café gelado na cantina (enquanto podíamos). Maria: pisciana, gosto musical e literário diferenciado, companheira sóbria das festas e das restrições alimentares. Sabrina: libriana, professora do grupo, companheira de idas ao centro e de comprar plantinhas. Lost: sagitariana, multitarefas, companheira de inter e quem me motivou a parar de comer carne. As jantinhas, festas, reclamações, trabalhos/seminários, jogos e intervalos de aulas teriam sido completamente sem graça sem vocês.

Ao pessoal da natação: que bom era passar muito calor ou muito frio no treino com voc es. Esses anos reviveram a atleta que eu tinha deixado pra tr s l  em 2012 e ousou dizer que as medalhas do Inter São José são as mais importantes e felizes pra mim.

Ao Felipe, que chegou aos 45 do segundo tempo, obrigada pelo companheirismo, paciência, carinho e ajuda com a saída de campo. Novos hábitos vieram também: o veganismo, a panificação natural, a capoeira, aprender a gostar de acordar cedo, o virar de cabeça em busca da *vocalização* das aves.

  Vânia, agradeço a compreensão, paciência e incentivo durante as idas e vindas na elaboração deste projeto. Eu (e as cinco citadas acima) esperamos ser um pouquinho da profissional e pessoa maravilhosa que você nos mostrou ser.

Ao William: que bom foi estagiar no Resíduos. A experiência do que é ser uma engenheira ambiental fora da universidade me trouxe uma visão e ensinamentos preciosos e isso só foi possível pelos seus “empurrões”.

Aos meus pais, João, vó e Popó agradeço a oportunidade de poder viver tudo isso, mesmo sabendo que, para eles, a distância e dias longe de casa era um tanto complicado. Obrigada pela confiança, investimento e apoio que me dão sempre.

Não sei o que ainda tem por vir, mas viver tudo isso foi sensacional.

EPÍGRAFE

sou uma parte do todo

RESUMO

O fenômeno da destruição ambiental em curso anda de mãos dadas com a desigualdade social e o fenômeno global da pobreza (SILVA; GENNARI, 2020, p.19). A relação direta de tais temas se revela de diferentes formas: os impactos ambientais enfrentados pela população por habitarem áreas de maior risco, a crise de alimentos e a falta de saneamento básico. Concomitantemente, o ordenamento territorial deficitário de bairros periféricos impede o acesso a serviços públicos básicos e a áreas de lazer, a inserção ao mercado de trabalho e à educação. O município de Rio Claro-SP possui bairros com elevado nível de vulnerabilidade social e ambiental, segundo dados fornecidos pelo Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (2010). O objetivo deste trabalho foi analisar como os impactos e fragilidades ambientais afetam diretamente na qualidade de vida dos moradores dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro. Para avaliar o perfil socioeconômico e condições ambientais da área de estudo foi realizada a revisão bibliográfica, visita a campo e conversa com membros da EM Margarida Penteado e Associação de Moradores do bairro Bonsucesso. Como resultados foram elaborados mapas temáticos e uma matriz de análise de riscos, os quais apontam os impactos ambientais e sociais, além do déficit de acesso a áreas de lazer e serviços públicos básicos. Com isso, foram elaborados um plano de Recuperação de Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e áreas verdes públicas, bem como o Zoneamento Ecológico-Econômico com a finalidade de propor uma nova organização do território, visando o desenvolvimento econômico aliado ao desenvolvimento socioambiental.

Palavras-chave: vulnerabilidade socioambiental, áreas verdes, APPs urbanas, organização territorial, recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT

The ongoing phenomenon of environmental destruction goes hand in hand with social inequality and the global phenomenon of poverty (SILVA; GENNARI, 2020, p.19). Among several examples, this intrinsic relationship can be evidenced by the environmental impacts faced by the populations inhabiting areas of greatest risk; the food crisis; and the lack of basic sanitation. Concomitantly, the deficient territorial ordering of peripheral districts prevents access to basic public services and leisure areas, insertion into the labor market and to education. According to data provided by the São Paulo Social Vulnerability Index (2010), the municipality of Rio Claro-SP has districts with high levels of social and environmental vulnerability. The objective of this study was to analyze how environmental impacts and fragilities directly affect the quality of life of residents of the districts Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso and Bom Retiro. To assess the socioeconomic profile and environmental conditions of the study area, a bibliographical review, field visit and conversation with members of the EM Margarida Penteado and Neighborhood Association of the Bonsucesso district were carried out. As results, thematic maps and a risk analysis matrix were created, pointing out the environmental and social impacts, as well as the lack of access to leisure areas and basic public services. Based on this, a Recovery plan for Permanent Preservation Areas (APPs) and public green areas was elaborated, as well as an Ecological-Economic Zoning, proposing a new organization of the territory aimed at economic development allied with socio-environmental development.

Keywords: socio-environmental vulnerability, green areas, space organization, recovery of degraded areas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Grupos do IPVS 2010 - setores censitários com mais de 50 domicílios.....	9
Figura 2: Barreiras físicas entre áreas intraurbanas de Rio Claro-SP.....	12
Figura 3: Delimitação das margens de APPs.....	13
Figura 4: Localização dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II.....	17
Figura 5: População do município de Rio Claro segundo IBGE (2010).....	18
Figura 6: Renda média da população rioclarense.....	19
Figura 7: Mapa de Vulnerabilidade Social elaborado a partir do IPVS.....	20
Figura 8: Trajeto entre os bairros Novo Wenzel/Bonsucesso e Centro.....	21
Figura 9: Ciclofaixa que liga os bairros Novo Wenzel/ Bonsucesso à Rodovia Washington Luís.....	22
Figura 10: Recorte da área geotécnica da cidade de Rio Claro.....	24
Figura 11: Delimitação dos bairros, nascentes e APPs.....	25
Figura 12: Uso e Ocupação dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II.....	27
Figura 13: Depósito irregular de resíduos sólidos em APP de nascente.....	30
Figura 14: Ocupações irregulares em APPs.....	31
Figura 15: Depósito irregular de resíduos em APP de Rio Corumbataí.....	31
Figura 16: Falta de microdrenagem localizada na Av. Marginal Bonsucesso.....	32
Figura 17: Ponto final da galeria subterrânea.....	33
Figura 18: Falta de cobertura vegetal na APP localizada na Rua 5JW.....	33
Figura 19: Trecho das margens do Rio Corumbataí com sinais de compactação do solo.....	34
Figura 20: Nascente e APP localizadas na Rua 10JW.....	35
Figura 21: Falta de cobertura vegetal na APP de corpo hídrico localizado na Rua 5JW.....	36
Figura 22: Descarte irregular de resíduos na Av. 7JW e Rua 1JW.....	37
Figura 23: Depósito de resíduos ao lado da EM Margarida Penteado.....	40
Figura 24: Zoneamento Ecológico-Econômico nos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II.....	43
Figura 25: Exemplo de Parque Linear.....	44

Figura 26: Área proposta para a implantação do Parque Linear.....	45
Figura 27: Áreas propostas para implementação das praças.....	46
Figura 28: Planta baixa da divisão proposta para as praças.....	47
Figura 29: Área escolhida para a implantação da Horta Comunitária.....	49
Figura 30: Trajeto sugerido para a implantação da pista de caminhada.....	50
Figura 31: Modelo de pisograma.....	51
Figura 32: Proposta de local para instalação do Ecoponto.....	52
Figura 33: Espécies arbóreas com maiores potenciais de atenuação de radiação solar.....	53
Figura 34: Áreas de uso público com deficiência de cobertura vegetal.....	54

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
OBJETIVOS	15
MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1 Levantamento de dados	16
3.2 Caracterização da área de estudo	16
3.2.1 O município de Rio Claro	16
3.2.2 Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro I e II	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Perfil socioeconômico	18
4.2 Infraestrutura atual dos bairros	21
4.3 Serviços socioassistenciais e Associação de Moradores	22
4.4 Caracterização Geotécnica	24
4.5 Áreas de Preservação Permanente	25
4.6 Uso e Ocupação do Solo e a Organização territorial	27
4.7 Avaliação de riscos	28
4.7.1 Análise de risco	28
4.7.2 Riscos Identificados	30
Meio Físico	30
Meio Biótico	38
Meio Socioeconômico	38
4.8 Propostas para Recuperação Ambiental dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II	40
Recuperação de Áreas de Preservação Permanente	41
Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)	43
Parque Linear	44
Praça	46
Horta Comunitária	47
Pista de Caminhada	50
Ecoponto	51
Arborização urbana	52
Projeto de Educação Ambiental	54
5. CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	57

1. INTRODUÇÃO

A forma em que a sociedade capitalista se organiza atualmente implica necessariamente em problemas ambientais e sociais (SILVA; GENNARI, 2020). O crescimento econômico acelerado e constante independe se as condições sociais, qualidade de vida e serviços prestados à comunidade acompanham tal rapidez. O Estado de São Paulo, considerado o mais desenvolvido do país, acompanha o que acontece em todo o Brasil, apresentando enormes desigualdades sociais, com áreas de alto padrão de qualidade de vida e outras de extrema miséria de acordo com o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social 2010 (IPVS).

Produzido pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo e Fundação Seade (Sistema Estadual de Análises de Dados), o IPVS consiste em um indicador elaborado a partir do banco de dados do Censo Demográfico 2010, analisando os parâmetros de renda, escolaridade, saúde, condições de inserção no mercado de trabalho, acesso aos serviços prestados pelo Estado e as oportunidades de mobilidade social (IPVS, 2010). Após análise dos dados, o IPVS classificou os setores com pelo menos 50 domicílios particulares permanentes em sete grupos, os quais estão expostos na Figura 1:

Figura 1: Grupos do IPVS 2010 - setores censitários com mais de 50 domicílios.

Grupos	Dimensões		IPVS2010	Situação e tipo de setores por grupo
	Socioeconômica	Ciclo de vida familiar		
1	Muito alta	Famílias jovens, adultas e idosas	Baixíssima vulnerabilidade	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
2	Média	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade muito baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
3	Média	Famílias jovens	Vulnerabilidade baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
4	Baixa	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade média	Urbanos não especiais e subnormais
5	Baixa	Famílias jovens em setores urbanos	Vulnerabilidade alta	Urbanos não especiais
6	Baixa	Famílias jovens residentes em aglomerados subnormais	Vulnerabilidade muito alta	Urbanos subnormais
7	Baixa	Famílias idosas, adultas e jovens em setores rurais	Vulnerabilidade alta	Rurais

Fonte: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS, 2010.

Esse estudo permite identificar os fatores específicos que levam uma população a exposição à vulnerabilidade e deterioração das condições de vida. Tais informações são fundamentais para que o Poder Público consiga atuar de forma eficiente, guiando a construção de políticas públicas visando a atenuação da vulnerabilidade social, a distribuição mais equitativa de bens e serviços públicos e o rompimento do ciclo de pobreza.

Frequentemente, grupos populacionais com alta taxa de privação a serviços básicos habitam áreas com ocorrência de degradação ambiental. De acordo com Sodelli (2015), o processo de urbanização, que ocorre de maneira intensa e desorganizada, impulsiona a expansão do tecido urbano para novos espaços. Estes, por se encontrarem mais afastados dos centros populacionais, geralmente apresentam restrições e maior proximidade a áreas de preservação ambiental, rios e morros. A sobreposição dessas duas dimensões, vulnerabilidade social e ambiental, é considerada uma situação de vulnerabilidade socioambiental (ALVES, 2006 apud BORELLI, 2011).

Para evitar situações degradantes à qualidade de vida de uma população é necessário realizar o planejamento da expansão urbana dentro de um município. Em linhas gerais, planejamento significa traçar um plano tendo pequenas metas para alcançar o objetivo final. Assim, analisa-se a realidade atual para definir e organizar antecipadamente um conjunto de ações para atingir tal objetivo.

Dentre os diversos tipos de planejamentos a serem realizados pelo poder público para a gestão municipal há o planejamento ambiental. Para Santos (2004), planejamento ambiental é:

“um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis (SANTOS, 2004).

Tal processo visa a melhoria contínua da qualidade de vida, assim como o equilíbrio entre fatores socioeconômicos e limitações ligadas ao meio ambiente, podendo ser um indicador de possíveis desequilíbrios ecológicos, crises energéticas, insegurança alimentar e pobreza reconhecidos em um território.

Para Franco (2000), “todo planejamento que parte do princípio da valoração e conservação das bases naturais de um território para a auto-sustentação da vida e

das interações que o mantém" é considerado um planejamento ambiental. Ou seja, o ato de preservar os recursos naturais existentes é o que garantirá a sobrevivência humana.

Para conciliar o desenvolvimento sustentável, dando apoio ao desenvolvimento econômico, sem abandonar as questões ambientais e visando melhoria na qualidade de vida da população, foi criado o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). O decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, que regulamenta o artigo 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe:

Art. 2º O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Art. 3º O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Parágrafo único. O ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, levará em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

Art. 4º O processo de elaboração e implementação do ZEE:

I - buscará a sustentabilidade ecológica, econômica e social, com vistas a compatibilizar o crescimento econômico e a proteção dos recursos naturais.

Com o mesmo princípio de ordenamento do território foi criado o Plano Diretor. Definido como um "instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana" pelo Estatuto da cidade (Art. 40, lei nº 10.257/01), é parte integrante no processo de planejamento municipal para cidades com mais de 20 mil habitantes. Ainda segundo a lei nº 10.257:

Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas [...].

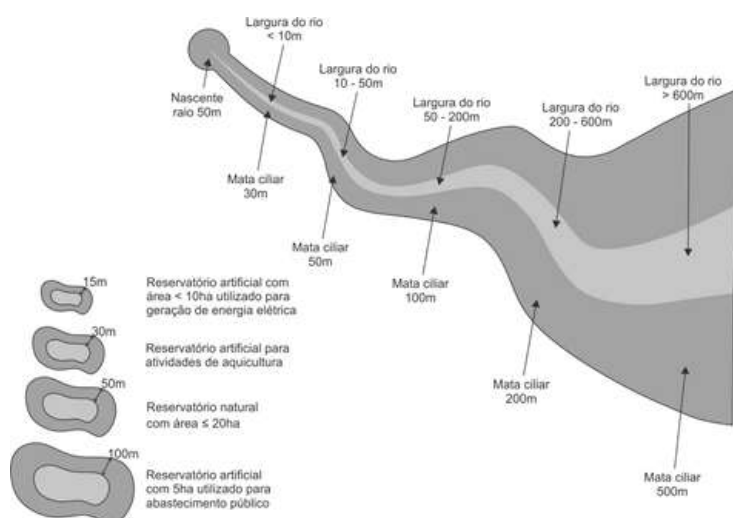
Para evitar a ocorrência da degradação ambiental pela ocupação desordenada do território, principalmente de áreas verdes e Áreas de Preservação Permanente (APP), foram elaboradas leis e normas técnicas que especificam o manejo e uso adequado dessas áreas.

A Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida com o Novo Código Florestal brasileiro, em seu Art. 3º, define Áreas de Preservação Permanente (APP) como:

II - Área de Preservação Permanente - APP: 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.

Localizam-se em áreas com potencial de fragilidade ambiental como margens de corpos hídricos, represas, lagos naturais, ao redor de nascentes, em topo de morros e em declividades maiores que 45º e são delimitadas conforme a Figura 3:

Figura 3: Delimitação das margens de APPs.



Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas, 2014.

Para maior proteção de APPs em áreas urbanas, a Resolução CONAMA 369/06 “dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente”. O manejo da área é permitido se houver:

II - aprovação pelo órgão ambiental competente de um projeto técnico que priorize a restauração e/ou manutenção das características do ecossistema local, e que contemple medidas necessárias para:

- a) recuperação das áreas degradadas da APP inseridas na área verde de domínio público;
- b) recomposição da vegetação com espécies nativas;
- c) mínima impermeabilização da superfície;
- d) contenção de encostas e controle da erosão;
- e) adequado escoamento das águas pluviais;
- f) proteção de área da recarga de aquíferos; e
- g) proteção das margens dos corpos de água.

III - percentuais de impermeabilização e alteração para ajardinamento limitados a respectivamente 5% e 15% da área total da APP inserida na área verde de domínio público.

Ainda na Resolução CONAMA 369/06 é definido o termo *áreas verdes*, assim como as diretrizes para o uso e manejo adequados:

§ 1º Considera-se área verde de público, para efeito desta Resolução, o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.

§ 2º O projeto técnico que deverá ser objeto de aprovação pela autoridade ambiental competente, poderá incluir a implantação de equipamentos públicos, tais como:

- a) trilhas ecoturísticas;
 - b) ciclovias;
 - c) pequenos parques de lazer, excluídos parques temáticos ou similares;
 - d) acesso e travessia aos corpos de água;
 - e) mirantes;
 - f) equipamentos de segurança, lazer, cultura e esporte ;
- [...]

§ 4º É garantido o acesso livre e gratuito da população à área verde de domínio público.

Apesar da legislação definir as áreas que devem ser preservadas e como estas devem ser manejadas para que não haja degradação ambiental, a realidade das APPs, principalmente nas áreas urbanas, não condiz com o grau de preservação desejado.

Neste sentido, é possível afirmar que a população mais suscetível à pobreza também “é a mais afetada pela destruição ambiental posto que sofre a um só tempo o impacto do aumento desmesurado do desemprego, que torna-se estrutural, e da devastação ambiental” (SILVA; GENNARI, 2020, p.27).

A Agenda 21, elaborada em 1992 na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO 92), também relaciona diretamente a degradação ambiental e a pobreza de uma população:

A pobreza e a degradação do meio ambiente estão estreitamente relacionadas. Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados, motivo de séria preocupação, pois tais padrões de consumo e produção provocam o agravamento da pobreza e dos desequilíbrios (ECO 92, 1992).

É neste contexto de vulnerabilidade socioambiental que os bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II estão inseridos. Objetivando a diminuição da vulnerabilidade social e aumento da qualidade de vida através da mitigação de riscos ambientais, será proposto o Zoneamento Ecológico-Econômico dos bairros, incluindo a Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas verdes e implantação de áreas públicas de lazer.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- Elaborar o Zoneamento Ecológico-Econômico dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II visando a diminuição da vulnerabilidade socioambiental e melhoria da qualidade de vida dos moradores.

Objetivos Específicos:

- Determinar áreas públicas para uso socioambiental;
- Estudar e diagnosticar áreas de risco e propor cenários para aliar a conservação ambiental com o desenvolvimento socioeconômico dos bairros;
- Propor técnicas de Recuperação Ambiental de baixo custo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Levantamento de dados

Para a concepção deste trabalho foi realizada a revisão bibliográfica da área de estudo, leitura das legislações vigentes e artigos científicos. Complementar a estas fontes, foram elaborados mapas temáticos (população, renda média, uso e ocupação do solo, vulnerabilidade social e áreas verdes e APPs) baseados nos dados fornecidos pelo IBGE (2010), Prefeitura Municipal de Rio Claro, IPVS (2010), DIVA-GIS (2021), Google Satélite (2021) e DATAGEO (2013).

Complementarmente, foi realizada uma visita aos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro I e II, assim como diálogos livres com a diretora da EM Margarida Penteado e a Associação de Moradores do bairro Bonsucesso.

Por fim, a partir dos riscos socioambientais analisados em campo, foi elaborada uma matriz de análise de riscos a partir dos impactos socioambientais observados em campo. Adaptada do conceito expresso na Matriz de Leopold, a tabela criada atribui valores de 0 a 25 aos riscos ambientais decorrentes de ações antrópicas nos meios físico, biótico e socioeconômico.

3.2 Caracterização da área de estudo

3.2.1 O município de Rio Claro

A cidade de Rio Claro possui uma área de 498,42km² (IBGE 2010), está localizada na porção centro-leste do Estado de São Paulo, integrando a Região Administrativa de Campinas, e dista 173 km da capital.

O Censo Demográfico de 2010 levantou uma população de 186.253 habitantes no município e a estimativa para o ano de 2020 foi de 208.008 habitantes, resultando em densidade demográfica estimada de 407,19 hab./km². A taxa de urbanização brasileira segundo o IBGE é de 80%, porém como 181.720 habitantes de Rio Claro residem em ambiente urbano, a taxa do município alcança os 98%. Ainda sobre a ocupação da área urbana foi constatado um total de 58.405 domicílios na cidade, sendo 99% destes situam-se na área urbana (IBGE, 2010).

3.2.2 Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro I e II

Os bairros Jardim Novo Wenzel, Jardim Bonsucesso e Bom Retiro estão localizados na periferia da cidade de Rio Claro e foram loteados na década de 1980 às margens do Rio Corumbataí (Figura 4).

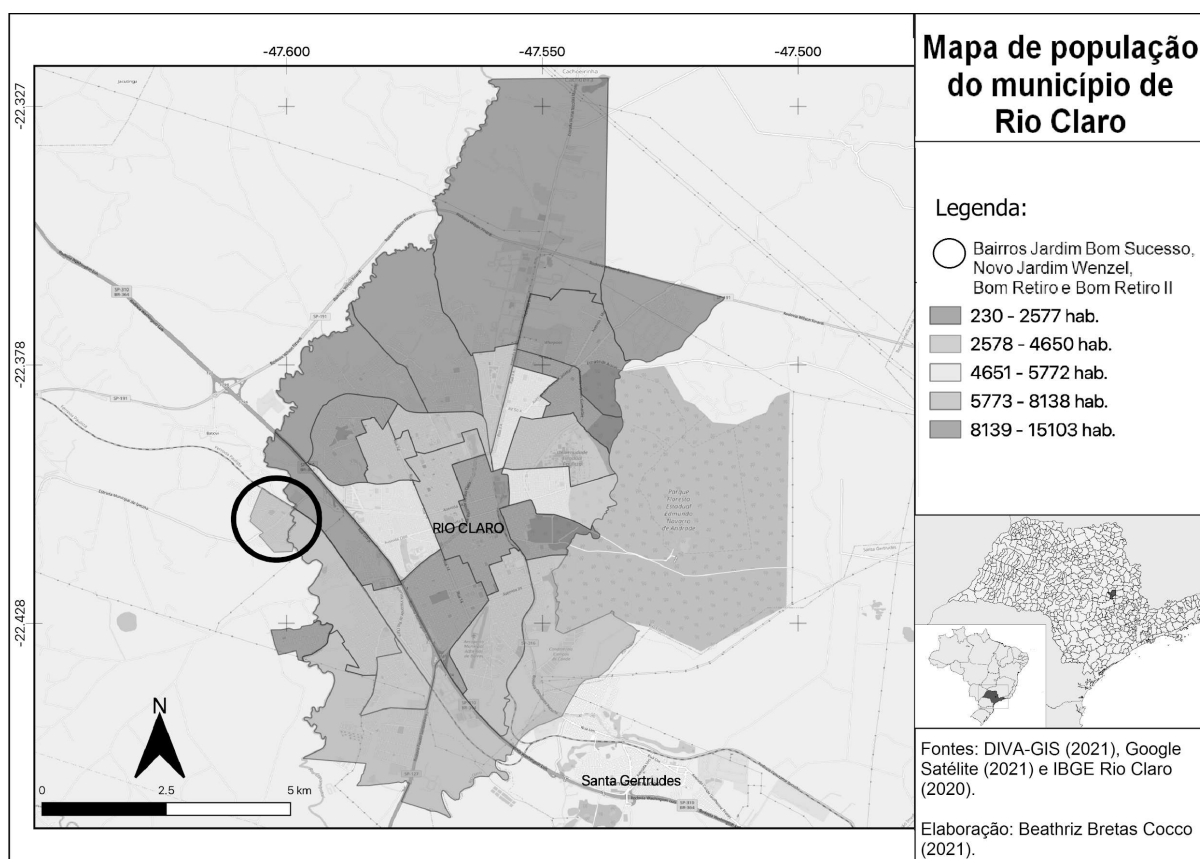
Figura 4: Localização dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II.



Fonte: Google Maps, 2021.

Os bairros são compostos por aproximadamente 4650 habitantes segundo Censo 2010 (Figura 5) e, conforme o CRAS Bonsucesso, a maioria da população residente é formada por famílias vindas do Norte de Minas Gerais, Ceará, Paraíba, Bahia e Grande São Paulo e trabalham no ramo de construção civil, indústrias de cerâmicas ou centro de Rio Claro (apud PASTOR, 2009, p. 17).

Figura 5: População do município de Rio Claro segundo IBGE (2010).



Fonte: Autora, 2021.

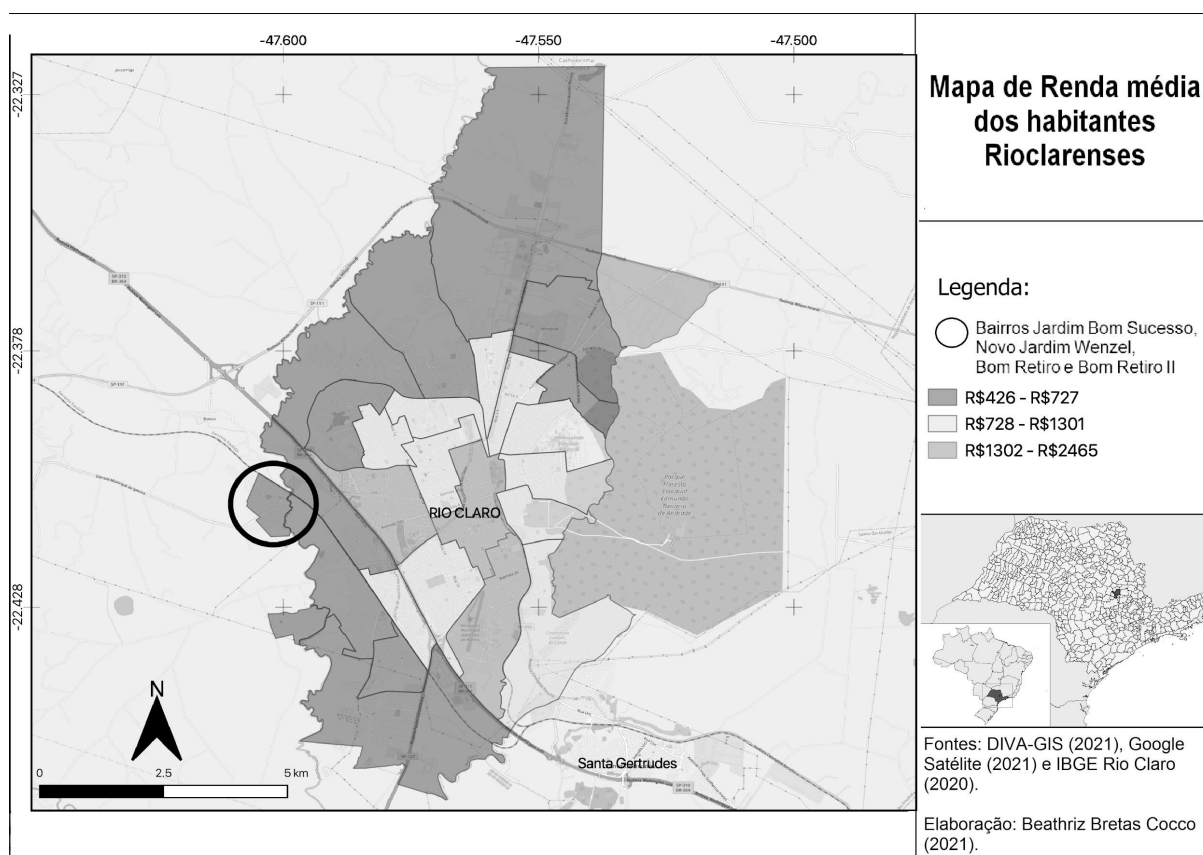
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfil socioeconômico

Em 2010, Rio Claro apresentou 0,803 no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o qual é composto por três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O valor obtido pelo município é considerado um alto índice de desenvolvimento, porém não representa a realidade da totalidade de seus habitantes.

A Figura 6 mostra a renda média da população rioclarense de acordo com dados obtidos pelo Censo Demográfico 2010. Como pode ser observado, das três médias salariais pré estabelecidas pelo IBGE Rio Claro, os bairros estudados encontram-se com a menor média salarial.

Figura 6: Renda média da população rioclarense.



Fonte: Autora, 2021.

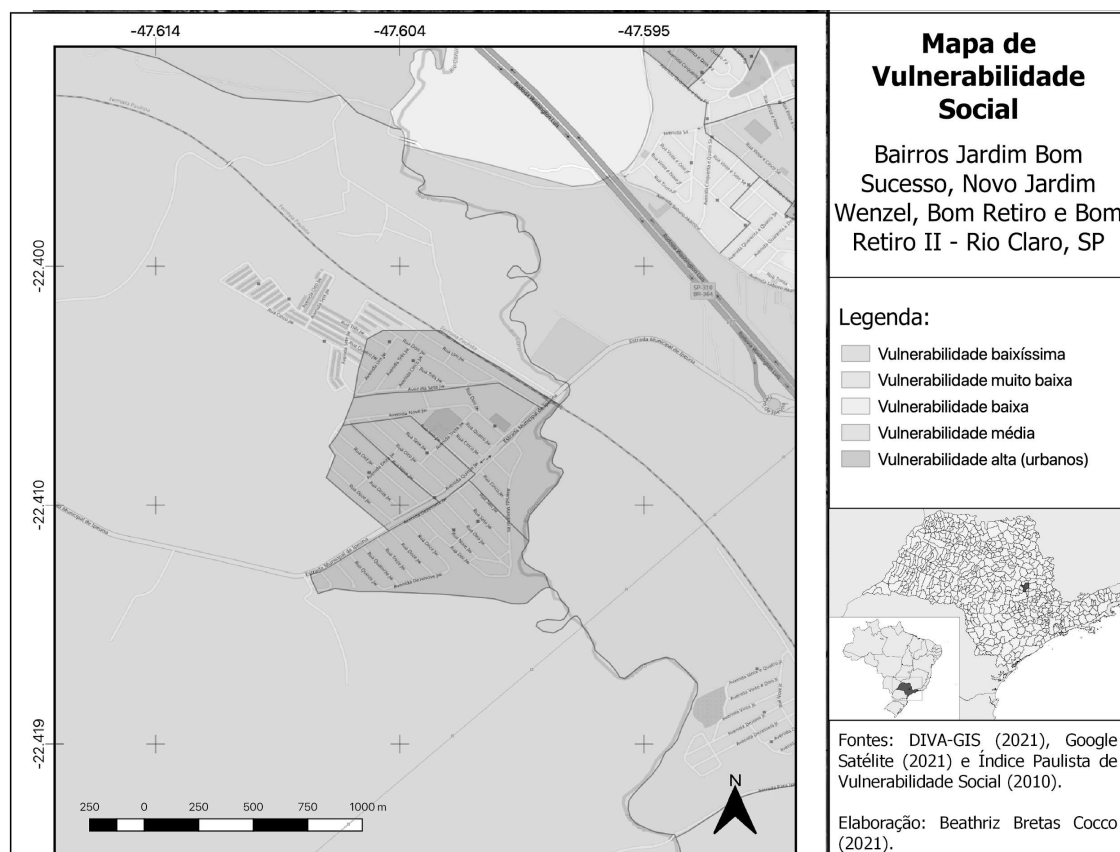
Seguindo para a dimensão *educação*, a realidade também não condiz com o IDHM obtido. O bairro Jardim Novo Wenzel possui três Escolas Municipais de Ensino Infantil: EM Celeste Calil, EM Profº Luiz Martins Rodrigues Filho e EM Caminho da Vida - Margarida Penteado, as quais também atendem os bairros Jardim Bonsucesso e Bom Retiro I e II. De acordo com o Censo Escolar 2019 realizado pelo Inep (Instituição Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), as três escolas atendem 1.102 crianças na faixa etária dos 04 meses aos 11 anos de idade. Portanto, crianças e adolescentes maiores de 11 anos não possuem opção de escolas próximas ao local que residem, desta forma, para frequentarem o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, estas devem se deslocar até a área central do município para terem acesso ao ensino público básico.

A dimensão *saúde* também é incondizente com o rendimento apresentado pelo IDHM 2010. Os três bairros contam apenas com a Unidade de Saúde da Família (USF) Bonsucesso/Novo Wenzel, a qual realiza pequenos atendimentos.

Isto significa que, caso precisem de algum atendimento de urgência, os moradores devem se dirigir até a Santa Casa Municipal localizada no centro da cidade, distante aproximadamente 6,5km.

Para complementar a análise socioeconômico dos bairros, foi elaborado o mapa de vulnerabilidade social (Figura 7) a partir dos dados fornecidos pelo Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Diferentemente das áreas centrais do município, que são majoritariamente classificadas como *Vulnerabilidade baixíssima*, os bairros Jardim Novo Wenzel e Bonsucesso são categorizados como *Vulnerabilidade alta*. Os bairros Bom Retiro e Bom Retiro II são enquadrados no *Vulnerabilidade muito baixa*, porém, por serem majoritariamente formados por residências do projeto Minha Casa, Minha Vida e Pró-moradia (programa municipal) e terem sido entregues em 2015, os parâmetros analisados pelo IPVS 2010 não adequados para a atual realidade.

Figura 7: Mapa de Vulnerabilidade Social elaborado a partir do IPVS.



Fonte: Autora, 2021.

4.2 Infraestrutura atual dos bairros

Os três bairros possuem, atualmente, uma linha de ônibus da empresa operante na cidade (Rápido São Paulo) que realiza o trajeto Bonsucesso/Novo Wenzel para o Centro, com horário médio de 35 minutos entre as viagens em dias úteis. Também operam duas linhas em parceria com as empresas Brascabos e Whirlpool, exclusiva para funcionários, porém com menos horários (dois no período da manhã e dois no fim do dia).

Visto a distância entre os bairros e o centro da cidade (Figura 8) e frota de circulares escassa, a necessidade de deslocamento para o trabalho, escola e serviços básicos forçam muitos moradores a realizarem o trajeto de bicicleta, meio de transporte muito utilizado na cidade devido a seu território ser, na maioria, com declividade inferior a 2,5% (RIO CLARO, 2018, p. 17).

Figura 8: Trajeto entre os bairros Novo Wenzel/Bonsucesso e Centro.



Fonte: Google Maps, 2021.

Porém, os quase 6km que separam os bairros do centro urbano não possuem infraestrutura necessária para o transporte em segurança: apenas 1,8km possui ciclofaixa (trecho dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II ao trevo de acesso da Rodovia Washington Luís), a qual encontra-se sem sinalização e sem qualquer presença de cobertura vegetal, como mostrado na Figura 9.

Figura 9: Ciclofaixa que liga os bairros Novo Wenzel/ Bonsucesso à Rodovia Washington Luís.



Fonte: Autora, 2020.

Essas dificuldades de acesso a áreas centrais do município e, conseqüentemente, a serviços básicos, causa, além da segregação social, cultural e econômica, uma segregação espacial. As barreiras físicas causadas pela presença da Rodovia Washington Luís, a ferrovia da América Latina Logística (ALL) e Rio Corumbataí geram diversas dificuldades, como explanado pelo Núcleo Artevida, projeto socioassistencial atuante nos bairro:

[...] o deslocamento da população está muito comprometido, seja pelo transporte público e/ou individual e isto gera à população, especialmente, às crianças e aos adolescentes, diversas dificuldades para acessarem determinados equipamentos públicos no contra turno escolar, e deste modo, eles têm pouca ou nenhuma alternativa de lazer, cultura e/ou espaços para manutenção, e para ampliação de seus estudos, que promova e facilite o desenvolvimento de habilidades com vistas a melhoria da qualidade de vida e melhores perspectivas de futuro (NÚCLEO ARTEVIDA, 2019, p. 13).

4.3 Serviços socioassistenciais e Associação de Moradores

Para promover um auxílio às famílias residentes nos bairros estudados e diminuir a vulnerabilidade social das mesmas, o CRAS (Centro de Referência de Assistência Social) Região Jardim Bom Sucesso/ Jardim Novo Wenzel/ Bom Retiro

oferece serviços que visam prevenir “as situações de risco no território onde vivem famílias em situação de vulnerabilidade, promovendo meios necessários para que fortaleçam seus vínculos familiares e comunitários e acessem seus direitos de cidadania” (RIO CLARO, 2021).

Segundo o Núcleo Artevida, baseado em dados do Cadastro Único e Equipe de Vigilância Socioassistencial e o alto índice de vulnerabilidade social apontado pelo IPVS (Figura 7), “justifica-se a implantação dos Serviços de Convivência e Fortalecimento de Vínculos Familiares e Comunitários” (NÚCLEO ARTEVIDA, 2019, P. 3).

Com isso, além dos serviços de capacitação e apoio familiar ofertados pela Prefeitura, os bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II têm acesso a três projetos socioassistenciais visando o desenvolvimento de convivência e fortalecimento de vínculos familiares e comunitários: Núcleo Artevida, Projeto ADRA e Projeto Alvo. Os dois primeiros atendem crianças dos 06 aos 15 anos e realizam atividades físicas, culturais e atendimento psicológico. Já o Projeto Alvo atende crianças a partir dos 02 anos até idosos, realizando encontros com crianças e gestantes, entregas de cestas básicas, cursos de corte e costura, pães artesanais e inclusão digital e aulas de capoeira, zumba e ginástica.

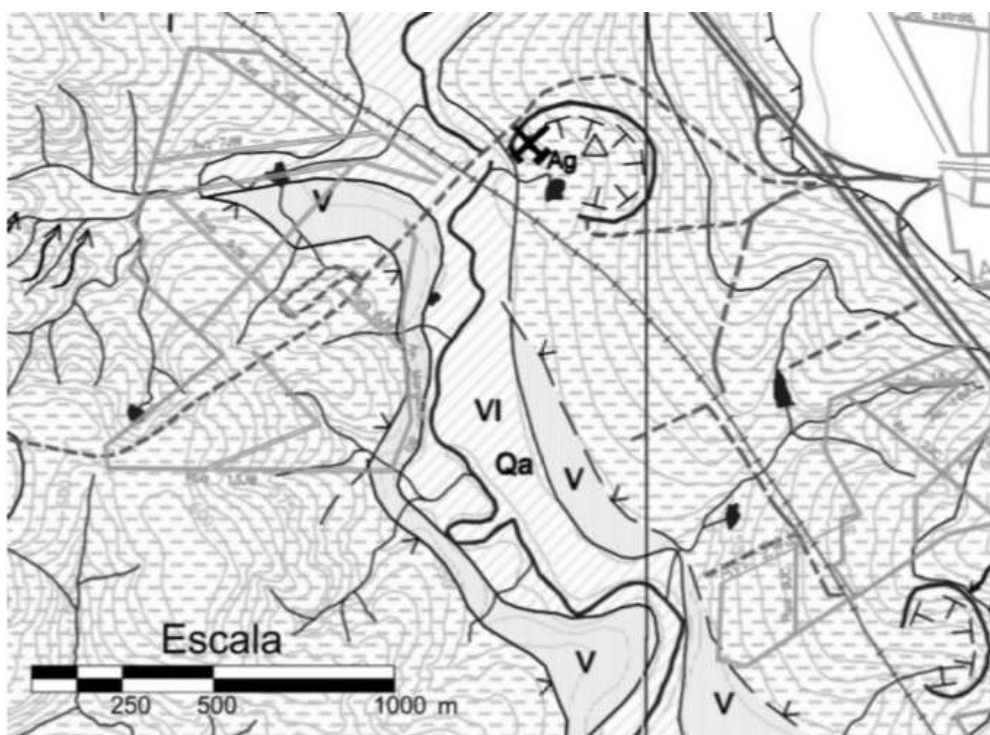
A UDAM (União de Amigos) de Rio Claro oferece o projeto de distribuição de cestas de alimentos arrecadados por meio de doações de mercados, hortifrutis e agricultores para famílias em situação de pobreza. Também realizam um trabalho educativo para melhor aproveitamento dos alimentos, orientações de higiene e oficinas culinárias visando uma alimentação nutritiva e balanceada. Além disso, realizam oficinas de transformação do óleo em sabão e de compostagem.

Em diálogos livres realizados com a Associação de Moradores (baseada no bairro Bonsucesso) e com a diretora da EM Margarida Penteado foi possível entender e confirmar problemáticas socioambientais exploradas neste trabalho como a escassez de transporte público, depósitos irregulares de resíduos sólidos, degradação dos corpos hídricos, falta de áreas de lazer e desconforto térmico causada pela falta de cobertura vegetal.

4.4 Caracterização Geotécnica

A carta geotécnica traz informações preciosas para o ordenamento territorial e manejo ambiental da área de estudo. Para tanto, foi utilizada a carta geotécnica gerada por Zaine (2000). Pode-se observar que a área de estudo compreende três formações geológicas/geotécnicas.

Figura 10: Recorte da área geotécnica da cidade de Rio Claro. Hachuras e Nomenclaturas do original.



Fonte: Zaine, 2000.

As áreas tracejadas em azul correspondem a domínios de formação Corumbataí. Os solos são em geral argissolos rasos, com profundidade menor que 2 metros, e também solos neossolos litólicos. A declividade é baixa, a cobertura de material inconsolidado é delgada, além da alta densidade de drenagem.

Ainda de acordo com Zaine (2000), a região da carta determinada por (V) corresponde aos terraços de baixa vertente; o domínio geológico é de depósitos fluviais suspensos. Os solos são predominantemente hidromórficos e orgânicos, com declividade superficial baixa; neles, a espessura do material inconsolidado é delgada, de até 2 metros. Já a área determinada como (VI) representa a planície

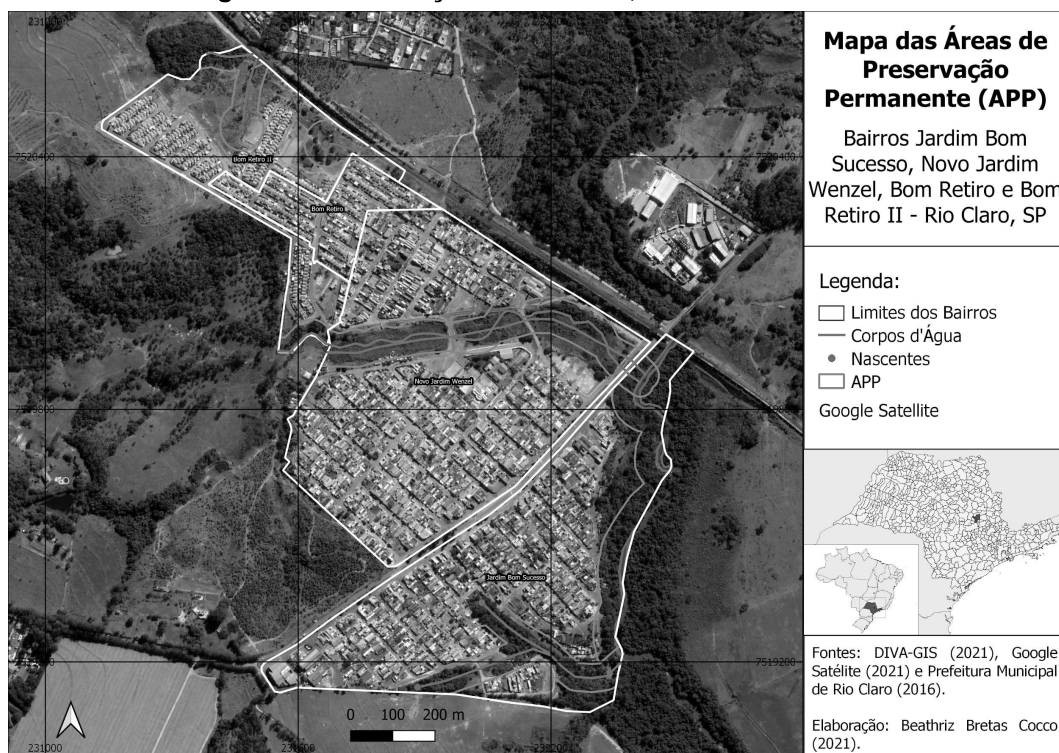
aluvionar e inundação do rio Corumbataí; o domínio é de depósitos aluvionares quaternários. O relevo de agradação apresenta baixa declividade e cobertura do material inconsolidado menor que 5 metros, com solo hidromórfico e orgânico.

Dessa forma, conclui-se que a maior parte da ocupação dos bairros Bonsucesso, Novo Wenzel e Bom Retiro está sob o domínio da formação Corumbataí. Diante das propriedades mencionadas, é importante citar os processos de erosão e compactação que ocorrem na área, devido às características dos argissolos. Além disso, a presença dos anfiteatros de nascentes representam áreas muito vulneráveis à ação antrópica. Por outro lado, nas áreas (V) e (VI) ocorrem enchentes e contaminação do aquífero e do canal fluvial que atingem a população pela proximidade entre o bairro e o rio.

4.5 Áreas de Preservação Permanente

A delimitação da APPs do Rio Corumbataí, afluentes e nascentes (Figura 11) mostra que o crescimento dos bairros não foi realizado seguindo um planejamento ambiental adequado, ocupando planícies de inundação de corpos hídricos e invadindo a faixa de APP de 30m de margens, para rios com largura inferior a 10m, e 50m, para nascentes, determinada pelas legislações federais vigentes.

Figura 11: Delimitação dos bairros, nascentes e APPs.



Fonte: Autora, 2021.

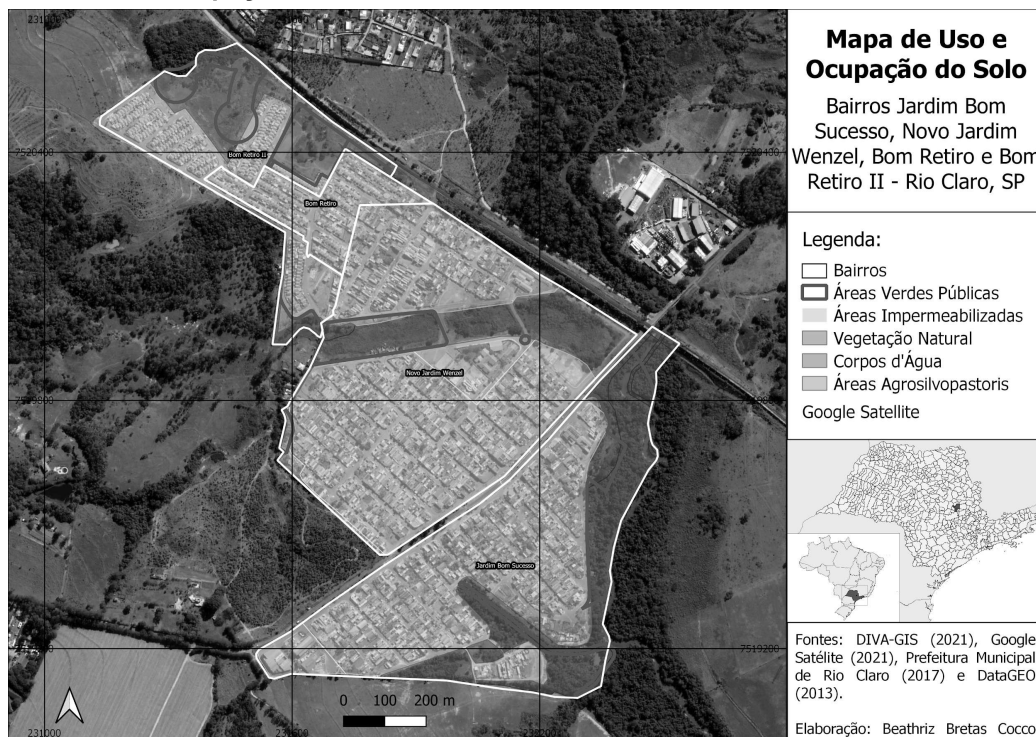
Esta ocupação irregular e desordenada causa diversos impactos ambientais, os quais serão discutidos no tópico 4.7 - *Avaliação de Riscos*. Pôde-se notar, após visita à campo, que as APPs e áreas verdes encontram-se em estado de preservação crítico, com áreas sem cobertura vegetal, despejo de efluentes e depósito inadequado de resíduos sólidos.

Segundo Lima & Zakia (2004) a mata ciliar é de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos, pois auxiliam na infiltração de água no solo, facilitam o abastecimento do lençol freático, mantêm a qualidade da água e dificultam o carreamento de sedimentos pelo escoamento superficial, evitando, consequentemente, o assoreamento dos corpos hídricos. Ainda segundo esses autores, essas matas fornecem proteção contra o impacto direto da chuva no solo, minimizam os processos erosivos e servem de abrigo e alimento para grande parte da fauna.

Relativo ao bioma, a cidade de Rio Claro encontra-se numa zona de transição, possuindo características tanto da Mata Atlântica, quanto do Cerrado. Com isso, a vegetação natural do município é predominantemente formada por floresta estacional semidecidual, com focos de cerrado, cerradão e floresta paludosa.

Na Figura 12 estão representados os usos da terra com destaque para a área urbana construída, a APP do rio Corumbataí, afluentes e nascentes e, ao redor, a ocupação original do solo antes da implantação dos bairros e expansão da malha urbana.

Figura 12: Uso e Ocupação dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II.



Fonte: Autora, 2021.

A terra ao entorno dos limites dos bairros estudados neste trabalho é ocupada basicamente por áreas agrosilvopastoris e alguns remanescentes florestais alterados pelo desmatamento. Esta falta de cobertura vegetal acarreta diretamente na diminuição da fauna, o que, conseqüentemente, interfere na dispersão da mata ciliar existente, contribuindo para a diminuição progressiva da cobertura vegetal nas áreas verdes e APPs.

4.6 Uso e Ocupação do Solo e a Organização territorial

Os bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro estão inclusos na Unidade Regional de Planejamento (URP) V-Corumbataí, em uma Zona de Uso Diversificado (ZUD), uma das cinco URP estabelecidas pelo no Plano Diretor Municipal de 2017. O artigo 91, do capítulo 1 da lei 3806/07, que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do Município de Rio Claro, aponta para as seguintes necessidades:

Lei 3806/2007 – Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do Município de Rio Claro

Título II
Capítulo I

Artigo 91:

Unidade Regional de Planejamento V –Corumbataí:

- a) elaborar projeto de recuperação para áreas degradadas pelos processos de erosão, em especial, aquelas do Jardim Nova Rio Claro e Jardim Novo;
- b) implantação de dispositivos de controle de escoamento de águas pluviais;
- c) realização de projetos de microdrenagem visando conter a velocidade da água no sistema viário local;
- d) promoção e incentivo da criação de parques lineares e espaços livres públicos;
- e) controlar a ocupação do solo nas áreas de alta declividade;
- f) evitar arruamentos no sentido do declive nos novos loteamentos;
- g) coibir o avanço da urbanização em direção ao rio Corumbataí e Afluentes;
- h) respeitar a porcentagem de terreno de cada lote a ser mantida sem impermeabilização;
- i) coibir a ocupação dos terraços vinculados ao rio Corumbataí, que ultrapassam os limites colocados como Áreas de Proteção Permanente – APP
- j) recompor a mata ciliar das margens do rio Corumbataí e de seus afluentes;
- k) proibir o depósito de entulhos, principalmente às margens do rio Corumbataí.

As condições atuais dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro revelam uma não conformidade, de modo geral, com os itens acima listados. No tópico 4.7 - *Avaliação de Riscos* serão constatados problemas de natureza socioambiental na região e propostas algumas medidas de manejo que relacionam-se diretamente aos itens destacados. Cabe reforçar, no entanto, a importância do cumprimento de todos eles, de acordo com os requerimentos previstos em lei, visando a qualidade de vida da população do bairro a partir da interação e conciliação com o território que habitam.

4.7 Avaliação de riscos

4.7.1 Análise de risco

Risco pode ser definido como a combinação entre a frequência da ocorrência de um acidente e seu potencial dano aos meios econômico, social e/ou ambiental, de acordo com a CETESB e OHSAS 18001.

Para guiar as propostas de Recuperação Ambiental e determinar quais riscos socioambientais deverão ter prioridade, foi elaborada uma versão adaptada da

Matriz de Leopold, a qual consiste em uma tabela de aspectos e impactos ambientais e suas respectivas magnitudes e importância, variando de 0 a 5 em cada quesito. O risco foi definido como a multiplicação dos valores atribuídos à importância e magnitude de cada impacto, num valor mínimo de 0 e máximo de 25 e encontra-se exposto no Quadro 1.

Quadro 1: Adaptação da Matriz de Leopold.

Meios	Aspectos Ambientais	Impactos	Magnitude	Importância	Risco
Físico	Solo	Contaminação do solo	4	5	20
		Erosão	3	4	12
		Processos de desestabilização de solos	2	3	6
		Compactação do solo	4	4	16
	Água	Contaminação de nascentes	5	5	25
		Contaminação de corpos hídricos	5	5	25
		Assoreamento	4	5	20
		Redução da disponibilidade hídrica	2	5	10
	Ar	Alteração na qualidade do ar	1	1	1
Biótico	Flora	Perda da biodiversidade	4	5	20
		Desconforto térmico	5	5	25
	Fauna	Perda da biodiversidade	3	4	12
Socio-econômico	Serviços Públicos	Demanda de infraestrutura urbana	5	5	25
		Susceptibilidade a acidentes	3	4	12
		Susceptibilidade a práticas ilegais	3	4	12
	Vetores	Transmissão de doenças	4	5	20

Fonte: Autora, 2021.

Por meio da análise das fragilidades encontradas, é possível concluir que os bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro apresentam potencialidades de danos sociais, econômicos e ambientais, com consequente degradação da qualidade de vida local e aumento da vulnerabilidade social.

4.7.2 Riscos Identificados

Meio Físico

a) Solo

Contaminação de solos

Este impacto ambiental possui alto valor atrelado ao risco devido aos diversos pontos irregulares de descarte de resíduos sólidos, ocupações irregulares nas APPs e alta impermeabilização do solo.

Com o acúmulo de resíduos em áreas permeáveis, o percolado formado, caso tenha presença de metais pesados, causará a contaminação da área, como exemplificado na Figura 13. Já as ocupações irregulares oferecem riscos por não haver saneamento básico, tendo, portanto, o lançamento de efluentes diretamente no solo ou corpo hídrico mais próximo (Figura 14). Por fim, com alta taxa de impermeabilização do bairro, o carregamento de materiais e substâncias pode ocorrer por águas pluviais em direção aos solos expostos, que infiltram e propagam os contaminantes (Figura 15).

Figura 13: Depósito irregular de resíduos sólidos em APP de nascente.



Fonte: Autora, 2020.

Figura 14: Ocupações irregulares em APPs.



Fonte: Autora, 2020.

Figura 15: Depósito irregular de resíduos em APP de Rio Corumbataí.



Fonte: Autora, 2020.

Erosão:

A partir de análises visuais da área de estudo, uma série de potenciais causadores de erosão foram identificados, dentre os quais se destacam a microdrenagem urbana precária, retirada da mata ciliar e alta declividade das APPs.

A Figura 16 mostra as partes rebaixadas do relevo do bairro Bonsucesso, o qual conta apenas com uma boca de lobo para captação e escoamento das águas pluviais. O grande volume de água despejado num único ponto colabora para o surgimento de sulcos característicos de erosão linear e, com o passar do tempo, para a evolução de outros processos erosivos no terreno.

Figura 16: Falta de microdrenagem localizada na Av. Marginal Bonsucesso.



Fonte: Autora, 2020.

Na Figura 17 está representado um dos pontos de jusante das galerias subterrâneas de coleta de águas pluviais. Pode-se notar duas problemáticas: a alta declividade e o depósito irregular de resíduos sólidos. Neste caso, além dos caminhos preferenciais da água serem potenciais causadores de processos erosivos, também há o carregamento de resíduos para o corpo hídrico.

Figura 17: Ponto final da galeria subterrânea.



Fonte: Autora, 2020.

Por fim, a Figura 18 mostra um dos pontos em que houve a retirada de cobertura vegetal nas APPs dos corpos hídricos. Com a exposição do solo ao impacto direto de chuvas e a falta de microdrenagem, pode-se afirmar que o local apontado (Rua 5JW, Jardim Novo Wenzel) apresenta risco iminente de processos erosivos.

Figura 18: Falta de cobertura vegetal na APP localizada na Rua 5JW.



Fonte: Autora, 2020.

Processos de desestabilização de solos:

Como visto na Figura 18, a falta de cobertura vegetal nas margens dos corpos hídricos é recorrente, o que afeta diretamente na estrutura do solo. Isto, aliado com as características pedológicas do terreno e a circulação de moradores e animais, leva a desagregação de partículas e sedimentos do solo, podendo acarretar a processos erosivos e o assoreamento dos cursos d'água. Portanto, a recuperação ambiental das APPs urbanas deve ser realizada visando a diminuição de seu risco ambiental.

Compactação do solo:

Nas margens de corpos hídricos foram constatadas diversas áreas de solo compactado. Uma possível causa identificada é o pisoteamento por por animais de grande porte, visto que a criação destes são frequentes nos bairros, e circulação de pessoas, como exemplificada pela Figura 19. A compactação do solo, ou seja, a redução de sua porosidade, leva a maiores níveis de escoamento superficial e menores taxas de infiltração, o que, conseqüentemente, causa a mudança dos caminhos preferenciais das águas.

Figura 19: Trecho das margens do Rio Corumbataí com sinais de compactação do solo.



Fonte: Autora, 2020.

Visto que a área localiza-se na planície aluvionar do Rio Corumbataí, quando ocorrem chuvas e, conseqüentemente, o aumento do nível d'água, é frequente os episódios de inundações nos bairros estudados. Medidas visando a descompactação e recuperação das APPs devem ser realizadas, assim como obras de microdrenagem, visto o grau de magnitude e importância de tal impacto.

b) Água

Contaminação de nascente

Na visita realizada aos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro foi possível notar a vulnerabilidade ambiental a qual as nascentes se encontram. O depósito irregular de resíduos sólidos (domiciliar, recicláveis, eletrônicos e volumosos) e a falta de mata ciliar na APP fazem com que o solo fique altamente exposto à infiltração de contaminantes presentes nos resíduos, por isso, a nota atrelada ao risco ambiental é elevada. Tais problemáticas podem ser observadas na Figura 20, onde a nascente (destacada pela seta vermelha) está totalmente suscetível aos focos de contaminação supracitados.

Figura 20: Nascente e APP localizadas na Rua 10JW.



Fonte: Autora, 2020.

Contaminação de corpos hídricos

Assim como as nascentes, os cursos d'água também sofrem com os impactos negativos do descarte irregular de resíduos sólidos e a pouca cobertura vegetal nas APPs (Figura 21). Ademais, pontos de lançamento de efluentes domésticos de construções irregulares foram notados, principalmente ao longo das margens dos afluentes do Rio Corumbataí. Visto o alto grau de magnitude e importância deste impacto e que o lençol freático pode ser impactado, medidas mitigatórias devem ser realizadas com urgência.

Figura 21: Falta de cobertura vegetal na APP de corpo hídrico localizado na Rua 5JW.



Fonte: Autora, 2020.

Assoreamento

A falta de vegetação combinada com as fragilidades do terreno faz com que partículas de solo sejam desagregadas e carregadas pelas águas pluviais até o corpo hídrico mais próximo. O acúmulo de sedimentos na calha do rio causa o assoreamento do mesmo, impacto que causa efeitos secundários como diminuição do Oxigênio Dissolvido (OD), mudança dos caminhos preferenciais do curso hídrico e potencial de inundações. Portanto, as notas atreladas a magnitude e importância

deste impacto ambiental são elevadas e sua mitigação deve ser realizada objetivando a diminuição dos riscos socioambientais envolvidos.

Redução da disponibilidade hídrica

Pela alta taxa de impermeabilização apresentada pelos bairros e os pontos com sinais de compactação nas margens dos corpos hídricos, a taxa de infiltração das águas pluviais é reduzida. Esta mudança no ciclo hidrológico pode acarretar em redução da disponibilidade hídrica para os corpos hídricos, podendo, a longo prazo, interferir na captação de água para abastecimento da população.

c) Ar

Queimadas

Conversando com a diretora da EM Margarida Penteado (Av. 7JW, Jardim Novo Wenzel) no trabalho de campo realizado em novembro de 2020, foi identificado um problema recorrente: a queimada, por parte dos moradores, de resíduos sólidos descartados em lugares inadequados (principalmente em áreas verdes e APP).

Essa ação pode provocar uma alteração na qualidade do ar local, mesmo que pequena, além de ser prejudicial à saúde. Apesar de essa ação acarretar impactos secundários como risco à segurança e perda de vegetação por incêndios, o risco atribuído é baixo, devido ao baixo grau de magnitude.

Figura 22: Descarte irregular de resíduos na Av. 7JW e Rua 1JW, respectivamente.



Fonte: Autora, 2020.

Meio Biótico

a) Flora

Perda da biodiversidade

Devido a grande retirada de mata ciliar das APPs e áreas verdes do local de estudo, a diversidade vegetal nativa encontra-se em perigo, visto os impactos e riscos apresentados anteriormente. Portanto, são necessárias medidas estratégicas para restauração vegetal são necessárias e serão propostas posteriormente no tópico *Recuperação de Áreas de Preservação Permanente*.

Desconforto térmico

A escassez de cobertura vegetal, além de todos os impactos citados, também causa aumento da temperatura local. Este fenômeno afeta negativamente a manutenção do ciclo de vida da flora e fauna locais, do mesmo modo que diminui a qualidade de vida da população.

b) Fauna

Perda da biodiversidade

Quanto à fauna, pode-se dizer que a população de peixes é a mais prejudicada e ameaçada. A contaminação e assoreamento dos corpos hídricos e redução de OD, diminui a oferta de alimentos e prejudicam a reprodução, tornando o meio inóspito para espécies aquáticas.

Porém, pode-se afirmar que outras espécies do reino animal também apresentam dificuldades de sobrevivência, visto que ambientes contaminados e com escassez de alimentos e abrigo não oferecem locais aptos para reprodução e ciclo de vida.

Meio Socioeconômico

a) Serviços públicos

Demanda de infraestrutura urbana

Em virtude do déficit de equipamentos e serviços públicos e todos os riscos ambientais anteriormente citados nos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro, a nota atrelada a este risco é elevada. Falta de escolas públicas municipais, unidades básicas de saúde, áreas de lazer e sinalização adequada impactam diretamente na qualidade de vida da população.

Relativo a parte ambiental, podemos expor os impactos referentes da contaminação do solo e recursos hídricos por depósito irregular de resíduos, drenagem urbana ineficiente e desconforto térmico como intensificadores da vulnerabilidade socioambiental presenciada pelos moradores.

Susceptibilidade à acidentes

A presença de resíduos tóxicos e perfurocortantes em áreas públicas e com circulação de pessoas podem propiciar acidentes vindos do manuseio tanto de adultos (visto o recolhimento de materiais recicláveis para venda), quanto de crianças (que podem utilizar tais locais para brincadeiras). Também pode-se citar a falta de sinalização nas APPs e ciclofaixa como potenciais causadores de acidentes.

b) Vetores

Onde há depósito irregular de resíduos (Figura 23) existe alta possibilidade de ser um foco de proliferação de vetores. O acúmulo de água pode atrair o transmissor da dengue (*Aedes aegypti*), já a oferta de resíduos orgânicos pode contribuir para o aumento da população de roedores, por exemplo. Por oferecer alto risco à saúde da população, medidas mitigatórias para sanar esta problemática devem ser tidas como prioritárias.

Figura 23: Depósito de resíduos ao lado da EM Margarida Penteado.



Fonte: Autora, 2020.

4.8 Propostas para Recuperação Ambiental dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II

Para Santos (1998), qualidade de vida urbana é um conceito em crescimento, com pretensões muito além de somente maximizar a taxa de crescimento econômico (apud FRIEDRICH, 2007). Segundo Guimarães (1988), a história da humanidade é a história de suas relações com a natureza e quanto mais avançada a sociedade tecnológica, mais íntimas e mais exigentes se tornam as inter-relações entre seres humanos e natureza (apud SILVA; GENNARI, 2020).

Visando a melhoria na qualidade de vida dos moradores, diminuição da vulnerabilidade social, prevenção da ocorrência de riscos socioambientais e a restauração vegetal, foram elaboradas propostas de projetos e medidas mitigatórias para os impactos ambientais encontrados anteriormente.

Para mitigar o mal uso das áreas preservadas, sugere-se a criação de áreas de lazer e Parque Linear, de modo a garantir o fluxo de pessoas, inibindo, assim, atividades ilegais e promovendo o sentimento de pertencimento no território pelo aumento da qualidade de vida.

Para conciliar a preservação ambiental com a expansão urbana, sugere-se a criação de áreas de lazer, junto com trabalhos de conscientização ambiental e horta comunitária, de modo a transmitir os valores ambientais de forma prática e cotidiana.

Buscando eliminar o depósito irregular de resíduos sólidos, controlar a presença de vetores e doenças, além de focos de incêndios, sugere-se a criação de um Ecoponto e um projeto de educação ambiental. Essa e todas as outras medidas serão detalhadas em seguida.

Recuperação de Áreas de Preservação Permanente

a) Plano de manejo

A recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) das nascentes é um ponto de partida estratégico para recuperação dos recursos hídricos, visto que ajuda na preservação da estabilidade geológica e proteção do solo, contribui para o aumento da biodiversidade e permite a infiltração e evaporação das águas.

Desta forma, o presente trabalho visa recuperar APPs de nascentes e afluentes do trecho do rio Corumbataí localizado nos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II. O Quadro 2 apresenta as ações e metodologias que devem ser empregadas na recuperação de áreas degradadas de APPs.

Quadro 2: Plano de Manejo para recuperação das APPs.

Objetivos da ação	Ação	Metodologia
Proteção da área	Isolamento e remoção das fontes de degradação (depósito de resíduos, animais de grande porte, emissão de efluentes...)	Cinturões de proteção: aceiro e faixas de amortecimento
Recuperação do solo	Restauração das características físicas do solo	Descompactação e aeração a partir de revolvimento
	Restauração das características químicas do solo	Introdução de espécies fixadoras de nitrogênio
	Restabelecimento da dinâmica da água no solo	Instalação de microdrenagem e reconstrução da calha dos corpos hídricos

Fonte: Autora, 2021.

Quadro 2 (continuação): Plano de Manejo para recuperação das APPs.

Objetivos da ação	Ação	Metodologia
Manejo da Regeneração Natural em áreas com potencial de auto-recuperação	Controle de espécies competidoras	Retirada manual de indivíduos
	Indução do banco de sementes autóctone	Revolvimento da camada superficial do solo para exposição solar das sementes
	Condução da regeneração natural	Controle e adubação periódicas, limpeza/coroamento das mudas
	Adensamento	Preenchimentos dos vazios não regenerados com mudas de espécies iniciais da sucessão ecológica
	Enriquecimento	Plantio de espécies finais da sucessão ecológica (mudas ou sementes)
Recuperação de áreas sem potencial de auto-recuperação	Plantio total da área/introdução de espécies	Plantio de espécies nativas regionais de todos os grupos da sucessão ecológica
Resgate da diversidade vegetal	Transferência de serapilheira e banco de sementes	Nucleação: transposição de 1m ² da camada superficial do solo (5-10cm) retirada da área preservada para as áreas degradadas
	Introdução de poleiros naturais ou artificiais	Plantio de espécies frutíferas, construção de poleiros artificiais

Fonte: Autora, 2021.

b) Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Visando otimização do solo, aliando a recuperação ambiental com a produção de alimentos, é recomendado o uso dos SAFs, que são sistemas produtivos baseados na sucessão ecológica análogos aos ecossistemas naturais, em que árvores exóticas ou nativas são consorciadas com culturas agrícolas, trepadeiras, forrageiras, arbustivas, de acordo com um arranjo espacial e temporal pré estabelecido, com alta diversidade de espécies e interações entre elas (EMBRAPA, 2021).

Uma das principais contribuições sociais do SAF em áreas urbanas é em relação à segurança alimentar das populações em condições de vulnerabilidade

social, uma vez que permite maior acesso a alimentos diversos. Há ainda o benefício da produção e uso de plantas medicinais e a possibilidade de venda de produções excedentes por parte dos moradores (KABASHIMA *et al*, 2019).

Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

Tendo em vista os impactos ambientais e socioeconômicos analisados, o ZEE é o instrumento mais adequado para a obtenção de respostas amplas com relação à viabilidade de ocupação e organização do território. Seu uso, aliado às diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor Municipal, é um meio eficaz de garantir um melhor uso dos espaços e políticas públicas dos bairros estudados (Figura 24).

Figura 24: Zoneamento Ecológico-Econômico nos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso, Bom Retiro I e II.



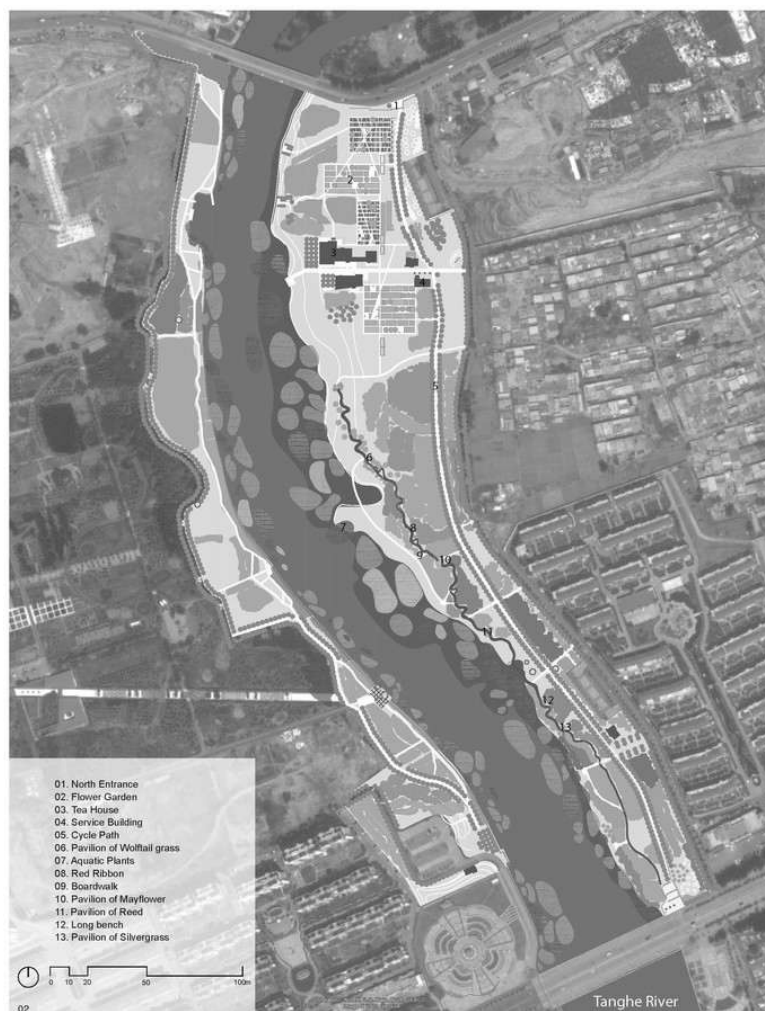
Fonte: Autora, 2021.

Conclui-se que os projetos propostos neste trabalho estão em conformidade com as legislações vigentes. Além disso, as propostas respeitam as demais exigências requeridas pela lei, como baixa impermeabilização do solo, plantação de espécies nativas, escoamento de águas pluviais e proteção de nascentes, melhoria da qualidade social e ambiental da cidade, entre outros.

1. Parque Linear

Giordano (2004) e Friedrich (2007) definem os parques lineares urbanos como áreas lineares destinadas tanto à conservação quanto à preservação dos recursos naturais, tendo como principal característica a capacidade de interligar fragmentos florestais e outros elementos encontrados em uma paisagem (apud BARREIRA; CARNEIRO, 2014, p. 2). Segundo Oliveira (2012, p.44) os parques lineares têm a função de “proteger ou recuperar os ecossistemas lindeiros aos cursos e corpos d’água, conectar áreas verdes e espaços livres de um modo geral, controlar enchentes e prover áreas verdes para o lazer”, como exemplificado pela Figura 25.

Figura 25: Exemplo de Parque Linear.



Fonte: ARCHDAILY, 2021.

As áreas propostas para a implementação do Parque Linear e praça públicas se enquadram na situação exposta por se localizarem a poucos metros de duas nascentes e abrangerem os respectivos cursos d'água. Portanto, merecem os cuidados estabelecidos pela supracitada resolução CONAMA 369/06.

O local sugerido para a implantação do Parque Linear (Figura 26) é localizado na Rua 10JW e Av. 19JW e terá uma área total de 17.980m². Foi baseado nos mapas das Figuras 11 e 12, os quais delimitam as áreas verdes e APPs, além disso, buscará conectar outros projetos propostos neste trabalho (como a praça Bonsucesso e a pista de caminhada).

Figura 26: Área proposta para a implantação do Parque Linear.



Fonte: Autora, 2021.

O plano de manejo desta APP urbana deve priorizar a recuperação ambiental e manutenção da área, visto que a conservação das nascentes é de extrema importância para a qualidade ambiental dos corpos hídricos. Além disso, parques urbanos e áreas verdes proporcionam a infiltração de águas pluviais, diminuição do escoamento superficial, controle de enchentes, equilíbrio climático, aumento da biodiversidade e estabilização de relevo (TUCCI, 2003; ANGELO FURLAN, 2004; SILVA; MUCCI; PELICIONE; 2007 apud KABASHIMA, 2019, p. 6).

Deve-se dar prioridade para o plantio de espécies vegetais regionais, com características morfológicas (como altura, espessura e ramificação do caule e área da copa) que se adequem a APP urbana, aliando a recuperação ambiental com a segurança e infraestrutura do local (iluminação, área de circulação).

Concomitantemente deve-se atentar a função ecológica de cada espécie para melhor desenvolvimento da recuperação ambiental.

Ademais, a implantação do Parque Linear será uma alternativa de lazer e incentivo à atividade física para a população, tendo em vista a construção de trilhas iluminadas, bancos e acesso à praça. Tais atrativos têm potencial para modificar o conceito de paisagem, incentivando a população a preservar o novo ambiente e os benefícios que com ele foram trazidos.

2. Praça

O local escolhido para implementação das praças levou em consideração dois critérios: distribuição de áreas de lazer públicas nos bairros estudados e condição de conservação ambiental.

Referente a localização, foi escolhida uma área de aproximadamente 1.870m² (área 1) no bairro Bonsucesso localizada na Av. 19JW (lateralmente ao Parque Linear). No bairro Bom Retiro, a área localiza-se na Av. 2JW (vizinha a área destinada a implantação Horta Comunitária), abrange uma área de 4.133m² (área 2) e fica próxima aos conjuntos habitacionais Minha Casa, Minha Vida e Pró-moradia, proporcionando área de lazer para um grande número de moradores. O bairro Jardim Novo Wenzel já possui uma praça e campo de futebol públicos, localizados na Av. 15JW, esquina com a Rua 3JW, apresentados na Figura 27.

Figura 27: Áreas propostas para implementação das praças.



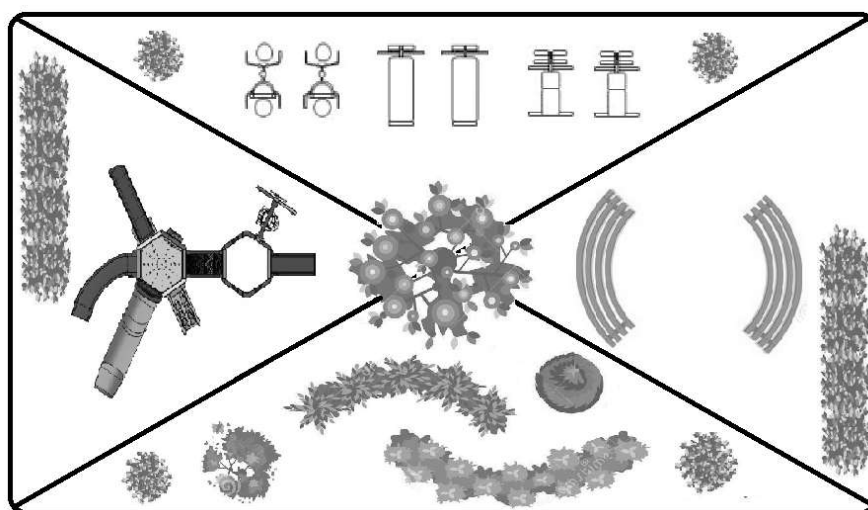
Fonte: Autora, 2021.

Em relação às condições ambientais das áreas designadas, pode-se dizer que encontram-se em estado crítico de degradação ambiental. A área 1, apesar de estar dentro dos limites da APP de um córrego afluente ao Rio Corumbataí, também não apresenta vegetação nativa e encontra-se altamente degradada pelo tráfego de veículos e pessoas. A área 2, adjacente a APP de nascente, não apresenta qualquer cobertura vegetal.

Como visto anteriormente, a CONAMA nº 369/06 possibilita a intervenção em APPs para obras e serviços de interesse social que apresentam baixo impacto ambiental. Visto isso, o projeto elaborado respeita as demais exigências requeridas pela lei, como baixa impermeabilização do solo, plantio de espécies nativas, escoamento de águas pluviais, proteção de nascentes, melhoria da qualidade social e ambiental da cidade, entre outros.

O projeto proposto (Figura 28) para as praças inclui a divisão das mesmas para atender a todos os públicos: crianças, adultos e idosos. Para isso, sugere-se a construção de um parque infantil e academia ao ar livre, instalação de bancos e a criação de um jardim sensorial.

Figura 28: Planta baixa da divisão proposta para as praças.



Fonte: Autora, 2021.

3. Horta Comunitária

Dentre diversos motivos para a criação de uma horta comunitária, dois pontos centrais serão discutidos neste trabalho:

a) *Segurança e Soberania alimentar*

De acordo com a I Conferência Nacional de Segurança Alimentar realizada em Brasília em 1994, *Segurança Alimentar* é:

Garantir a todos condições de acesso a alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, com base em práticas alimentares saudáveis, contribuindo assim para uma existência digna, em um contexto de desenvolvimento integral da pessoa humana.

Já *soberania alimentar* é o princípio que garante a segurança alimentar de uma população. Assegura aos países o poder de decisão no que tange a produção e o consumo de alimentos suficientes à sua população, sendo este poder de decisão fundamental para a definição das políticas e estratégias para uma produção sustentável com comercialização e distribuição de alimentos moldada às variações culturais da população.

Visto isso, fica claro a inexistência tanto da segurança quanto da soberania alimentar no Brasil. Portanto, a implantação de uma horta comunitária, além de trazer esta pauta em questão, também daria o acesso cotidiano da população a alimentos saudáveis. Este convívio pode servir como um espaço de aprendizado e de empoderamento diante da possibilidade de plantar e ocupar os espaços públicos e domésticos, como forma de resistência.

b) *Uso sustentável das áreas verdes públicas:*

A área escolhida para a implantação da Horta Comunitária encontra-se altamente degradada, mesmo sendo definida como área com presença de vegetação natural (Figura 11 - *Mapa de Áreas de Preservação Permanente*). Seguindo a linha de ocupação de APPs urbanas, uma horta comunitária é um modo da população colaborar diretamente com a Recuperação Ambiental, facilitando tanto no manejo do solo, quanto no policiamento de atividades como descarte de resíduos e focos de incêndio.

A Lei municipal 5.125/2017, institui o Programa Horta Comunitária no município de Rio Claro e dispõe sobre as diretrizes necessárias e têm como objetivos principais:

- I - aproveitar mão-de-obra desempregada;
- II - proporcionar terapia ocupacional para homens; mulheres e pessoas com deficiência;
- III - aproveitar áreas devolutas;
- IV - manter terrenos limpos e utilizados;
- V - inibir a proliferação de insetos e répteis nocivos a incolumidade pública;
- VI - preservar o meio ambiente.

Ainda segundo a Lei municipal 5.125/2017, as hortas comunitárias devem ser localizadas em áreas públicas com área total de até 2000m² e deve ser manejada pelos munícipes ou associações de moradores.

A Figura 29 delimita a área de 2000m² proposta para a implantação da Horta Comunitária. A proposta objetiva o uso sustentável da área verde (Figura 12 - *Mapa de Uso e Ocupação do Solo*) simultaneamente com o fato da proximidade aos conjuntos habitacionais existentes no bairro Bom Retiro, fator relevante para a manutenção do local e para o fortalecimento da comunidade.

Figura 29: Área escolhida para a implantação da Horta Comunitária.



Fonte: Autora, 2021.

Assim como nas APPs, é indicada a utilização de Sistemas Agroflorestais (SAFs) por conciliar o cultivo agrícolas tradicionais com PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais) e espécies voltadas para recuperação dos solos, sendo uma forma de proporcionar a melhoria nas condições ambientais e fonte de alimento e renda. Ademais, a presença de SAFs em áreas urbanas pode funcionar como um importante instrumento de educação ambiental, atividade física e de lazer e fortalecimento da comunidade local, auxiliando a reaproximação das pessoas com

o ambiente natural através do estímulo da curiosidade e da imaginação, aliado ao conhecimento e a reflexão sobre a relação homem-natureza (VASCONCELLOS, 2006 apud KABASHIMA, 2019, p. 8).

Também é sugerida a implantação de uma composteira em leiras, sendo que o adubo formado pode ser utilizado tanto na produção agrícola da Horta Comunitária quanto na recuperação de solo em áreas verdes e APPs adjacentes.

4. Pista de Caminhada

Com o intuito de interligar o Parque Linear, praças, Horta Comunitária e áreas de lazer já existentes, a implantação da pista de caminhada é indicada ao longo da Av. 19JW, Av. Marginal Bonsucesso e Av. 7JW, como mostrado na Figura 30.

Figura 30: Trajeto sugerido para a implantação da pista de caminhada.

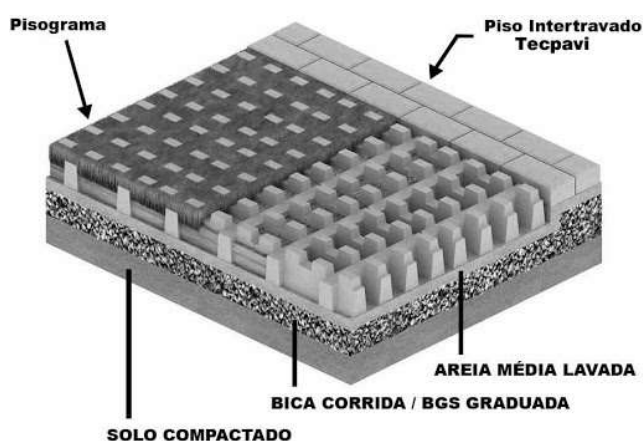


Fonte: Autora, 2021.

O objetivo central é utilizar a área destinada ao calçamento público como pista de caminhada o que, além de ser uma forma gratuita e acessível de atividade física, é um modo de reduzir o despejo irregular de resíduos sólidos, visto a esperada circulação periódica de moradores.

Para tanto, é recomendado o uso de pisograma (Figura 31), um pavimento de fácil instalação que garantirá a infiltração das águas pluviais no solo, evitando o risco de inundações e aumentando os níveis freáticos e do Rio Corumbataí.

Figura 31: Modelo de pisograma.



Fonte: TecPavi, 2021.

Além da fácil manutenção que o pisograma oferece devido ao seu formato modular, ele também irá determinar a área de trajeto a ser percorrido pelos moradores, evitando a compactação do solo das áreas de APP e áreas verdes.

Aliada a instalação da pista de caminhada, devem ser instalados postes para iluminação para maior segurança da população e lixeiras públicas objetivando a maior coleta de resíduos sólidos.

Ecoponto

Mesmo havendo os serviços públicos de Coleta Regular (resíduo comum), Coleta Seletiva (resíduos recicláveis) e Catabagulho (materiais volumosos como móveis e eletrodomésticos), o descarte de resíduos em locais públicos é recorrente. O Ecoponto mais próximo aos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro é localizado no Jardim Figueira, distante quase 6km, dificultando o descarte de resíduos volumosos, podas e de construção civil.

O local sugerido para a construção do Ecoponto é na Rua. 2JW, próximo a EM Margarida Penteado (Figura 32), local com recorrente descarte e denúncias de resíduos, segundo relato da diretora da escola. A instalação na área de 1000m², exigência da Prefeitura Municipal, é vista como estratégica por ter um grande fluxo de pessoas devido a proximidade com a escola infantil, praça, campo de futebol e a uma das principais avenidas do bairro.

Figura 32: Proposta de local para instalação do Ecoponto.



Fonte: Autora, 2021.

Arborização urbana

A presença de cobertura vegetal é um significativo regulador térmico em áreas urbanas devido a absorção da radiação solar em seus processos biológicos (respiração e fotossíntese). Sendo assim, a presença de vegetação em praças, áreas verdes públicas e vias com grande circulação de pessoas é de grande importância para a elevação da qualidade de vida dos moradores.

De acordo com Gomes (2003, p. 96), o conceito de conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano sinta confortabilidade em decorrência de condições térmicas agradáveis ao corpo. Portanto, proporcionar conforto térmico em locais públicos de lazer é também proporcionar bem estar para quem as frequentam. Ainda de acordo com Gomes (2003):

A situação de desconforto térmico é incompatível com a função que a praça deve desempenhar que é exatamente a de propiciar lazer ao ar livre. Essa função jamais vai se cumprir em nossas cidades, enquanto integrantes de regiões tropicais, se não enxergarmos a praça como área verde, capaz de cumprir múltiplas funções no espaço urbano (GOMES, 2003, p. 104).

Um estudo realizado por Paula (2004) revelou que algumas espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana têm o potencial para atenuar em até 88,5% os efeitos de radiação solar, conforme mostra a Figura 33:

Figura 33: Espécies arbóreas com maiores potenciais de atenuação solar.

<i>Árvores Analisadas</i>	<i>Atenuação da Radiação Solar (%)</i>	<i>Erro Padrão da Média (α)</i>
<i>Hymenaea courbaril</i> (Jatobá)	87,2	$\pm 1,6$
<i>Cassia fistula</i> (Chuva-de-ouro)	87,3	$\pm 0,7$
<i>Michelia champacca</i> (Magnólia)	82,4	$\pm 3,4$
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Ipê roxo)	75,6	$\pm 2,3$
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> (Sibipiruna)	88,5	$\pm 1,2$

Fonte: PAULA, 2004, p. 54.

A Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) da Prefeitura de Rio Claro desenvolveu uma Cartilha de Arborização Urbana seguindo a Lei Municipal nº 2.594/93, Decreto Estadual nº 30.443/89, o Novo Código Florestal e a Norma ABNT 16 246-1. Neste guia são indicadas espécies arbóreas de pequeno, médio e grande porte, técnicas para o plantio e manutenção da muda e controle de pragas. As mudas podem ser retiradas pelos munícipes na Secretaria de Agricultura, a qual também realiza podas mediante solicitação.

Contudo, contar apenas com esforços dos moradores dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro não será suficiente visto a deficiência de cobertura vegetal apresentada na área (Figura 34). Para isso, as secretarias municipais responsáveis devem realizar o plantio e manejo de mudas em áreas e vias públicas.

Figura 34: Áreas de uso público com deficiência de cobertura vegetal.



Fonte: Autora, 2020.

Projeto de Educação Ambiental

A atuação e vivência das pessoas num determinado ambiente têm grande responsabilidade na formação das relações sociais. Segundo Fisher (2003) “um dos fatores que auxiliam nesta construção é o sentimento de pertencimento, o qual pode ser caracterizado como um processo complexo de ligação psicológica que o indivíduo possui com o espaço” (apud PADILLA, 2006, p.1)

Para despertar o sentimento de pertencimento e responsabilidade dos moradores com o espaço que vivem e, assim, garantir maior sucesso dos projetos anteriormente expostos, é necessária a realização de atividades que promovam a conscientização ambiental nos mesmos.

Como abordado no tópico 4.3 - *Serviço Socioassistenciais e Associação de Moradores*, os bairros estudados contam com a atuação do Núcleo Artevida, Projeto ADRA, Projeto Alvo e UDAM. Por atenderem grande número de famílias em seus projetos sociais, seria de grande relevância a parceria destes com a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), universidades e faculdades locais em prol da conscientização ambiental da população e, assim, contribuir para a preservação de seus recursos naturais.

Para isso, a realização de atividades e palestras sobre os temas de descarte de resíduos e reciclagem, preservação e conservação das APPs e corpos hídricos devem ser regulares e feitas de maneira a integrar a população com o meio ambiente.

5. CONCLUSÃO

A partir da interpretação da matriz de análises de riscos, bem como dos impactos socioambientais atrelados, é possível concluir que os bairros estudados necessitam de um plano de Recuperação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas verdes públicas. Estas, além de não estarem cumprindo seu papel ambiental de conservação da natureza e do ciclo de vida, também não cumprem seu papel social determinado pelo Plano Diretor do município de Rio Claro de serem áreas “destinadas ao lazer da população e seu contato com os recursos naturais disponíveis” (RIO CLARO, 2017, p. 69).

Com isso, é necessária uma nova divisão e organização do território baseado nos princípios do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) a fim de garantir o desenvolvimento econômico alinhado ao desenvolvimento sustentável, a melhoria da qualidade de vida da população e a diminuição da vulnerabilidade social. Para tanto, é sugerida a instalação de praças, Parque Linear, pista de caminhada e uma Horta Comunitária com o objetivo de atrelar as atividades físicas e de lazer da população à recuperação e manutenção das áreas verdes e APPs. A ligação da população com o espaço que habita cria laços psicológicos com o mesmo “de forma que o morador se apropria socialmente do local e, com isso, promova um maior cuidado ambiental” (PADILLA, 2006, p. 1).

Aliado à Recuperação de APPs e ao ZEE, é indicado a construção do Ecoponto para atenuação dos impactos causados pelo depósito irregular de resíduos sólidos nos bairros abordados neste trabalho. A revisão da malha de drenagem urbana também deve ser feita, já que esta, atualmente, encontra-se deficitária.

De acordo com Inbs (2020, p. 6):

[...] somente com a satisfação das necessidades básicas das populações, bem como com a adoção de um sistema social que garantisse a todos emprego, segurança social, educação e respeito às culturas é que realmente se alcançaria um equilíbrio ecológico-econômico pleno.

Espera-se, portanto, que a recuperação das áreas degradadas, assim como o maior acesso a áreas verdes e de lazer, ocasionem a melhoria da qualidade de vida e diminuição da vulnerabilidade socioambiental dos moradores dos bairros Jardim Novo Wenzel, Bonsucesso e Bom Retiro.

REFERÊNCIAS

BARREIRA, Celene Cunha Monteiro Antunes; CARNEIRO, Vandervilson Alves. **Parque Linear Urbano para o Residencial Park Garavelo em Aparecida de Goiânia-GO: é possível.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 5., 2014, Belo Horizonte/MG: Ibeas - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2014. p. 1-6. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/VI-096.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BORELLI, Elizabeth. Transformações urbanas e desigualdade ambiental na grande São Paulo. **Anais do I CIRCUITO DE DEBATES ACADÊMICOS DAS CIÊNCIAS HUMANAS.** Brasília: Ipea, 2011. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area5/area5-artigo21.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.

BRASIL. Resolução Conama nº 302, de 13 de maio de 2002. Parâmetros, definições e limites de APPs. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. **Zoneamento Ecológico-Econômico.** Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm#:~:text=16%20e%2044%20da%20Lei,DECRETA%3A&text=1o%20O%20Zoneamento%20Ecol%C3%B3gico,crit%C3%A9rios%20m%C3%ADnimos%20estabelecidos%20neste%20Decreto.. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Resolução Conama nº 369, de 29 de março de 2006. Brasília, DF, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL. INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) . **IBGE Cidades:** Rio Claro. Brasil. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/rio-claro/panorama>. Acesso em: 13 fev. 2021.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 21 fev. 2021.

BRASIL. ATLAS BRASIL . **Município de Rio Claro.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/354390#sec-renda>. Acesso em: 13 fev. 2021.

BRASIL. Resolução Conama nº 303, de 20 de março de 2002. Parâmetros, Definições e Limites de APP. Brasília, DF, Disponível em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 e Biodiversidade**. Brasília, 2010. 23 p. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/CadernodeDebates9.pdf. Acesso em: 15 fev. 2021.

BRASIL. Constituição (2021). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2021. **Novo Código Florestal**. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 13 fev. 2021.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento ambiental para a Cidade Sustentável**. Annablume, 2000. 296 p.

FRIEDRICH, Daniela. **O parque linear como instrumento de planejamento e gestão das áreas de fundo de vale urbanas**. 2007. 273 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Arquitetura., Porto Alegre, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/13175>. Acesso em: 19 fev. 2021.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**, v. 4, n. 10, 2003. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15319>. Acesso em: 16 fev. 2021.

IFRS, Instituto Federal do Rio Grande do Sul. **Curso de Planejamento Ambiental**. 2020. Disponível em: <https://moodle.ifrs.edu.br/course/view.php?id=1999>. Acesso em: 11 nov. 2020.

INBS, Instituto Brasileiro de Sustentabilidade. **Curso de Licenciamento Ambiental**. 2020. Disponível em: <https://www.inbs.com.br/curso-ead-gratuito-de-introducao-ao-licenciamento-ambiental/>. Acesso em: 12 dez. 2020.

KABASHIMA, Y., L.F. Andrade, M., B. Gandara, F., L. Tomas, F., 2019. **Sistemas Agroflorestais em Áreas Urbanas**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana 4, 01. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66408>. Acesso em: 21 mar. 2021.

LIMA, W. P.; ZAKIA. M. J. B. **Hidrologia de matas ciliares**. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. Matas Ciliares: Conservação e recuperação. São Paulo, EDUSP, FAPESP, 2004. cap. 3, p. 33-44. LIMA, W. P.; ZAKIA. M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. 2005. Disponível em: < <http://www.ipef.br/hidrologia/mataciliar.asp>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

MIRANDA, Grazielle. **Associação de moradores de bairros e acesso a infraestrutura e equipamentos urbanos na cidade de Rio Claro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÃO DE ESPAÇO, 1., 2010, Rio Claro. p. 1950-1961. Disponível em: https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_992C71CF7EE2.P001/REF. Acesso em: 25 jan. 2021.

MONTAÑO, Marcelo; OLIVEIRA, Isabel Dutra de; RANIERI, Victor Eduardo Lima; SOUZA, Marcelo Pereira de. A necessidade de incorporação do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e gestão territorial urbana. **Anais..** Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2005.

NÚCLEO ARTEVIDA (Rio Claro-Sp). **Plano de Trabalho 2020**. Rio Claro: Núcleo Artevida, 2019. 22 p. Disponível em: <https://www.nucleoartevida.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Plano-de-trabalho-2020-site.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2021.

OLIVEIRA, E. M. de; SOARES, M. C.; BONZI, R. S. Aplicação do desenho ambiental para a bacia do córrego das corujas: Potencialidades e limitações na implantação de um parque linear. **Revista LABVERDE**, [S. l.], n. 4, p. 31-62, 2012. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i4p31-62. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61462>. Acesso em: 19 fev. 2021.

PADILLA, Vinicius. Significados do Lugar: Pertencimento Como Aspecto de Cuidado Ambiental. **XVI Jornada de Iniciação Científica PIBIC CNPq/FAPEAM/INPA**, 2006. Acesso em: 16 de fevereiro de 2021. Disponível em: https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/4456/1/pibic_inpa.pdf.

PASTOR, Camila Gomes. **Educação ambiental: uma vivência de ensino/aprendizagem no projeto EPA! (Educação, Periferia e Arte), Rio Claro-SP**. 2009. 85 f. TCC (Graduação) Curso de Ciências Biológicas - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/120420>>. Acesso em: 15 fev. 2021.

PAULA, Roberta Zakia Rigitano de. **A influência da vegetação no conforto térmico do ambiente construído**. Campinas-SP, 2004. 110 pg. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/257742/1/Paula_RobertaZakiaRigitano_M.pdf Acesso em: 16 de fevereiro de 2021.

PRADO, Helena Alves do *et al.* **Guia de Arborização Urbana**. 2018. Secretaria de Meio Ambiente (SEMA). Disponível em: https://www.rioclaro.sp.gov.br/servicos/verdeazul/guia_arborizacao2018.pdf. Acesso em: 15 fev. 2021.

RIO CLARO, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal de Mobilidade Urbana**. 2018. Elaborado por TECTTRAN. Disponível em: <https://www.rioclaro.sp.gov.br/planmob/PlanMob2018.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2021.

RIO CLARO, Prefeitura Municipal de. **Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Rio Claro**. 2017, SP, Disponível em: <https://www.rioclaro.sp.gov.br/pd/arquivos/2018/LeiComplementar128.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2021.

RIO CLARO, Prefeitura Municipal de. Lei nº 5.125, de 24 de novembro de 2017. Programa de Horta comunitária no município de Rio Claro-SP. Disponível em: <https://rioclaro.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=9320&cdDiploma=20175125&NroLei=5.125&Word=&Word2=>. Acesso em: 21 mar. 2021.

RIO CLARO, Prefeitura Municipal de. (ed.). **Prefeitura Municipal de Rio Claro**. Serviços. Disponível em: <https://www.rioclaro.sp.gov.br/servicos/index.php#!>. Acesso em: 13 fev. 2021.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo/sp: Editora Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SANTOS, Mariana Rodrigues Ribeiro dos; RANIERI, Victor Eduardo Lima. Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. **Ambient. soc.**, São Paulo , v. 16, n. 4, p. 43-60, dez. 2013 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2013000400004&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 17 fev. 2021.

SILVA, Ana Carolina A. Borges da; GENNARI, Adilson Marques. Destruição ambiental e desigualdade social: dois lados do mesmo processo de desenvolvimento capitalista. **Revista Fim do Mundo**, Marília-Sp, v. 2, n. 1, p. 19-40, ago. 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Admin/Desktop/UNESP/TCC/artigos%20usados/destrui%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20e%20desigualdade%20social%20-%20unesp%20marilia.p](file:///C:/Users/Admin/Desktop/UNESP/TCC/artigos%20usados/destrui%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20e%20desigualdade%20social%20-%20unesp%20marilia.pdf)df. Acesso em: 19 fev. 2021.

SOARES, Carlo Junqueira Margotto. **Zoneamento de áreas vulneráveis a inundação e alagamento em Rio Claro - SP**. 2018. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/157005>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SODELLI, Francielle Calixto. **Indicadores socioeconômicos e ambientais para a análise da vulnerabilidade socioambiental do município de Rio Claro-SP**. 2016. 81 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/142935/000867601.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SOUSA, Janete Ribeiro; SOUSA, Marcos Timóteo Rodrigues de; BRAGA, Roberto. Os Problemas da Mobilidade Urbana na Periferia brasileira: o caso do Município de

Rio Claro/SP. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (Rcgs)**, Sobral, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2009. Disponível em: <https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/67>. Acesso em: 14 fev. 2021.