



ANAIS DA
MARATONA DE INOVAÇÃO
- IDEACÃO E SOLUÇÕES
CRIATIVAS PARA DESAFIOS
MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

CCBS
2024



CENTRO DE PESQUISA
POSITIVO

Realização



Universidade
POSITIVO



Apoio

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

CURITIBA
2024

**CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO**

**Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEACÃO E
SOLUÇÕES CRIATIVAS PARA DESAFIOS
MUNICIPAIS EM RIO NEGRO**

Curitiba – PR e Rio Negro – PR – Brasil

23/08/2024 a 13/09/2024

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada e fonte e para fins não comerciais.

As ideias contidas nos trabalhos, bem como sua elaboração e revisão textual, são de inteira responsabilidade dos autores.

O conteúdo dos trabalhos não expressa, necessariamente, a opinião dos organizadores do evento.

CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO
Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB
Programa de Mestrado em Direito – PMD
Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Industrial – PPGBIOTEC
Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA
Programa de Pós-Graduação em Odontologia – PPGO
Campus Ecoville
Rua Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300
Curitiba – PR CEP 81280-330

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Positivo - Curitiba – PR

M311 Maratona de Inovação : ideação e soluções criativas para desafios municipais em Rio Negro (2024 : Curitiba, PR).
Anais da Maratona de Inovação : ideação e soluções criativas para desafios municipais em Rio Negro [recurso eletrônico] / organização, Rivail Vanin de Andrade, Clarissa Bueno Wandscheer, Cíntia Mara Ribas de Oliveira. – Curitiba: Universidade Positivo, 2024.
256 p. : il.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: <<https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/jspui/handle/123456789/6503>>.

Título da página da Web (acesso em: 13 nov. 2024).
ISBN 978-65-89487-42-5.

1. Administração pública – Rio Negro (PR). 2. Pesquisa científica. 3. Multidisciplinar. I. Andrade, Rivail Vanin de. II. Wandscheer, Clarissa Bueno. III. Oliveira, Cíntia Mara Ribas de. IV. Título.

CDU 35.072.1

MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEIÇÃO E SOLUÇÕES CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

EXPEDIENTE

Estes Anais publicam os trabalhos completos dos participantes da Maratona de Inovação – ideiação e soluções criativas para desafios municipais em Rio Negro. A maratona foi uma das atividades do Congresso Cidades Brasileiras Sustentáveis – CBS 2024, realizado de 21 a 23 de agosto de 2024.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO DO CONGRESSO BRASILEIRO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS 2024

Centro de Pesquisa Positivo

Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

Programa de Mestrado em Direito – PMD

APOIO

Universidade Positivo

Fundação Araucária

Governo do Estado do Paraná

Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná – SETI

Ecohub Ecossistema de Inovação

Observatório de Gestão Ambiental e Sustentabilidade

Prefeitura Municipal de Rio Negro

COMISSÃO ORGANIZADORA DO CONGRESSO BRASILEIRO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS 2024

Profa. Dra. Clarissa Bueno Wandscheer – Coordenação Geral – Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

clarissa.wandscheer@up.edu.br

Prof. Dr. Anderson Marcos dos Santos – Coordenador do Programa de Mestrado em Direito – PMD

anderson.santos@up.edu.br

Profa. Dra. Cíntia Mara Ribas de Oliveira – Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

cintia.oliveira@up.edu.br

Prof. Dr. Carlos Luiz Strapazzon – Programa de Mestrado em Direito – PMD

carlos.strapazzon@up.edu.br

COMISSÃO ORGANIZADORA DA MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEACÃO E SOLUÇÕES CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

Profa. Dra. Clarissa Bueno Wandscheer – Coordenação Geral – Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

clarissa.wandscheer@up.edu.br

Profa. Dra. Cíntia Mara Ribas de Oliveira – Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

cintia.oliveira@up.edu.br

Prof. Dr. Rivail Vanin de Andrade – Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

rivail@up.edu.br

COMITÊ CIENTÍFICO E AVALIAÇÃO

Profa. Dra. Clarissa Bueno Wandscheer – Coordenação Geral – Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

clarissa.wandscheer@up.edu.br

Profa. Dra. Cíntia Mara Ribas de Oliveira – Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

cintia.oliveira@up.edu.br

Prof. Dr. Rivail Vanin de Andrade – Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

rivail@up.edu.br

PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO

Profa. Dra. Clarissa Bueno Wandscheer – Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental – PPGAMB

Prof. Dr. Anderson Marcos dos Santos – Coordenador do Programa de Mestrado em Direito – PMD

Profa. Dra. Maura Harumi Sugai Guerios – Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Industrial – PPGBIOTEC

Prof. Dr. Luiz Gustavo Alves de Lara – Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA

Profa. Dra. Carla Castiglia Gonzaga – Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – PPGO

ORGANIZAÇÃO E EDITORAÇÃO DOS ANAIS DA MARATONA DE INOVAÇÃO

Aurélio Sant Anna

LOCAIS

Congresso – Campus Ecoville da Universidade Positivo, auditório do Bloco Azul, Rua Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300 – Curitiba – PR.

Audiência pública – Prefeitura Municipal de Rio Negro, Rua Juvenal Ferreira Pinto, nº 2070, Seminário, Rio Negro, PR.

Visita técnica – Bairros da cidade de Rio Negro, PR.

OBJETIVO

Existe significativa relevância na integração das ações de pesquisa com as ações de extensão. Essa integração resulta na promoção de maiores impactos e resultados na gestão urbana, contribuindo com o desenvolvimento sustentável das cidades.

A Maratona de Inovação surge como um catalisador para a transformação urbana de Rio Negro, onde o conhecimento acadêmico se une à prática para enfrentar os desafios da administração pública. Mais do que um evento, trata-se de uma imersão colaborativa em que pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) rompem as barreiras teóricas e dialogam diretamente com os problemas reais da cidade. Essa iniciativa inovadora não apenas diagnostica deficiências locais, mas também mobiliza mentes criativas e multidisciplinares para a concepção de soluções estratégicas que poderão redefinir o futuro da região.

Para alcançar esses resultados, foi organizada uma jornada de interação entre pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) e os diversos agentes responsáveis pelo desenvolvimento urbano de Rio Negro, com foco no diálogo construtivo com o poder público. Essa visita exploratória permitiu identificar as deficiências locais e estabelecer o início de soluções criativas e viáveis. Com a conclusão da visita, iniciou-se o processo de ideação colaborativa, no qual equipes multidisciplinares, com o suporte dos docentes, focaram no desenvolvimento de intervenções estratégicas. A sinergia entre os Programas de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Direito, Administração, Biotecnologia Industrial e Odontologia permitiu a criação de abordagens inovadoras e sustentáveis, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida na região.

Essa interdisciplinaridade gerou um ambiente fértil para a incubação de ideias transformadoras, resultando em soluções eficazes e de impacto direto. Ao término da fase de ideação, as propostas elaboradas foram publicadas e disponibilizadas para a sociedade, ficando a cargo do poder público avaliar seu interesse e viabilidade para uma possível implementação. Além disso, os resultados apresentados nestes anais servirão de base para futuras pesquisas, ampliando o alcance das ideias e impulsionando novos estudos e inovações.

Este processo fortaleceu a conexão entre a academia e a gestão municipal, destacando o papel crucial da inovação, ciência e tecnologia na superação de problemas públicos complexos e na promoção de um desenvolvimento urbano mais inclusivo e resiliente.

VALOR ACADÊMICO

A iniciativa vai além da aplicação prática do conhecimento acadêmico. Ela promove uma cultura de pensamento crítico, colaboração e responsabilidade social entre os participantes. Além disso, permite que alunos de graduação e pós-graduação se debrucem sobre problemas reais, gerando uma conexão direta entre a pesquisa acadêmica e seu potencial impacto prático.

A experiência de enfrentar questões do mundo real agrega valor à produção acadêmica, destacando a utilidade e relevância das pesquisas realizadas. Escrever, nesse contexto, não é apenas um fim, mas um meio pelo qual o conhecimento gerado se torna acessível para a sociedade. Esse processo é fundamental para que as pesquisas possam ser avaliadas por outros acadêmicos e, se consideradas relevantes, serem utilizadas e citadas em novos estudos.

Como afirmou Kurt Wüthrich, Prêmio Nobel de Química de 2002, o cientista reconhece a importância de sua pesquisa quando a publica. A divulgação dos resultados permite a troca de ideias com outros pesquisadores e instituições, ampliando o networking e promovendo a validação de métodos e resultados.

A publicação acadêmica, assim, se torna uma busca constante por impacto social e científico, com os resultados influenciando não só políticas públicas, mas também práticas profissionais e futuras pesquisas. Esse entendimento nos leva a perceber a escrita científica não como uma simples obrigação, mas como uma oportunidade de contribuir para o avanço da sociedade e da ciência. Além disso, a devolutiva obtida com a publicação ajuda os pesquisadores a aprimorarem continuamente suas investigações.

Prof. Dr. Rivail Vanin de Andrade

Agosto de 2024

DESENVOLVIMENTO

O Centro de Pesquisa Positivo, com apoio dos Programas de Pós-Graduação da Universidade Positivo, realizou o Congresso Cidades Brasileiras Sustentáveis – CBS 2024 com atividades presenciais de palestras e GTs nos dias 21 a 23 de agosto de 2024 no Campus Ecoville da Universidade Positivo, no auditório do Bloco Azul.

Como parte das atividades do congresso foi realizada a Maratona de Inovação – ideação e soluções criativas para desafios municipais em Rio Negro, com o objetivo de desenvolver propostas de pesquisa para o Município de Rio Negro, no Paraná, proporcionando soluções inovadoras para os desafios locais. Participaram estudantes de pós-graduação nos cursos de mestrado e doutorado de Programas de Pós-Graduação da Universidade Positivo: Gestão Ambiental, Direito, Administração, Biotecnologia Industrial e Odontologia. Também participaram estudantes de graduação da Universidade Positivo.

A Maratona incluiu uma visita técnica realizada em 23 de agosto de 2024, das 7h30 às 18h00 ao Município de Rio Negro. Estavam presentes 37 alunos de pós-graduação e 36 alunos de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Foram acompanhados por seis professores: Profa.: Dra. Cíntia Mara Ribas de Oliveira – PPGAMB-UP, Profa.: Dra. Clarissa Bueno Wandscheer – PPGAMB-UP, Profa.: Dra. Juliana Correa Bernardes – Departamento Acadêmico – Extensão, Prof. Dr. João César Zielak – PPGO – UP, Profa.: Dra. Ligia Alves Da Costa Cardoso – PPGBIOTEC e Prof. Dr. Rivail Vanin Andrade – PPGAMB – UP.

A visita técnica contou com a recepção dos alunos e professores na sede do executivo municipal para um debate com a equipe da prefeitura de Rio Negro. Estavam presentes a maioria das secretárias e secretários municipais liderados pelo Ilmo. Sr. Prefeito Municipal James Karson Valério. Durante esta dinâmica, os gestores e técnicos municipais apresentaram alguns dos principais desafios enfrentados pelo município.

Em seguida os ônibus da visita técnica percorreram locais diversos da sede urbana central, possibilitando aos alunos desembarcar e verificar *in loco*, por exemplo, áreas atingidas de forma recorrente por inundações. São locais

estratégicos que requerem um exame mais detalhado, proporcionando uma compreensão abrangente das necessidades locais.

As inscrições para a participação na Maratona foram até o dia 16 de agosto de 2024. Com o objetivo de desenvolver propostas de pesquisa para o Município de Rio Negro, proporcionando soluções inovadoras para os desafios locais, os alunos foram imbuídos da tarefa de desenvolver artigos com suas propostas, cujas entregas foram feitas até o dia 13/09/2024.

Para a realização da maratona contamos com o apoio da Fundação Araucária, Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná – SETI, Ecohub Ecossistema de Inovação e Prefeitura Municipal de Rio Negro.

Estes anais apresentam os resultados da Maratona de Inovação – ideação e soluções criativas para desafios municipais em Rio Negro.

SUMÁRIO

1 – APRESENTAÇÕES DOS PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE POSITIVO	15
1.1 – PPGAMB UP – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE POSITIVO – Prof. Dr. Alysson Nunes Diógenes – Coordenador Adjunto	16
1.2 – PPGA UP – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE POSITIVO – Prof. Dr. Luiz Gustavo Alves de Lara – Coordenador	20
1.3 – PPGO UP – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE POSITIVO – Prof ^ª . Dr ^ª . Carla Castiglia Gonzaga – Coordenadora	23
1.4 – PMD UP – PROGRAMA DE MESTRADO EM DIREITO DA UNIVERSIDADE POSITIVO	26
1.5 – PPGBIOTEC UP – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL DA UNIVERSIDADE POSITIVO – Prof ^ª . Dr ^ª . Maura Harumi Sugai Guerios – Coordenadora	27
2 – TRABALHOS COMPLETOS DOS ALUNOS DA PÓS-GRADUAÇÃO	30
2.1 – MEMORANDO DE SOLUÇÕES PARA AS OCORRÊNCIAS HIDROLÓGICAS EXTREMAS NO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO – Giulia de Carvalho Contieri	31
2.2 – CIDADES SUSTENTÁVEIS: UMA PROPOSTA PARA AMENIZAÇÃO DO EFEITO DAS INUNDAÇÕES NA CIDADE DE RIO NEGRO – PR – Lara Gomes Grant, Mariane Pires Batista e Murilo de Castro Siqueira	44

2.3 – NOVA RECEITA PARA O FUNDO MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – FMPDC DE RIO NEGRO, CAPTAÇÃO DE RECURSOS JUNTO AO BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL – BRDE E UTILIZAÇÃO DO MARCO LEGAL DAS STARTUPS PARA CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÕES INOVADORAS PARA MONITORAMENTO CATÁSTROFES NATURAIS OU CLIMÁTICAS – Patrícia Ferreira Pomoceno e Paula Jeuniker Mader Leal	59
2.4 – DESAFIOS REAIS DE GESTÃO PÚBLICA ENFRENTADOS PELO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO, NO ESTADO DO PARANÁ, ESPECIALMENTE EM RELAÇÃO ÀS ENCHENTES E INUNDAÇÕES – Adriane da Silveira Seixas, Luan Humberto Montandon e Rebeca de Aguiar Pereira Neves	79
2.5 – SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA A DRENAGEM E CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS NA PREVENÇÃO DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO – PR – Karine Mafra Sant’Anna e Aurélio Sant’Anna	122
2.6 – PROPOSTAS NA ÁREA ODONTOLÓGICA PARA O MUNICÍPIO DE RIO NEGRO – Gabriela Loewen Brotto Vieiro, Giancarlo Vinícius Scheffer Maurer, Isabelle Foches De Jesus, Julia Helena Da Cruz Luiz, Kamilla Zampieri Osternack, Karine Fatima Lyko, Letícia Caselato Ceron, Maria Beatriz De Queiroz, Maria Helena Krindges e Ricardo Santos.	146
3 – TRABALHOS COMPLETOS DOS ALUNOS DA GRADUAÇÃO	152
3.1 – OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS DE RISCO NA CIDADE DE RIO NEGRO – PR – Kamilly Amarante Ferreira	153
3.2 – PARQUES LINEARES ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO/PR – Marina Letícia Hartmann	165
3.3 – ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO SOBRE RIO NEGRO – Renato Augusto de Menezes e Daniel Henrique Roesler	173

3.4 – ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO – Alice Pavesi e Ricardo Siqueira	183
3.5 – SOLITUDE DOS IDOSOS EM RIO NEGRO PR – Marco Aurélio Rigoni	195
3.6 – ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO – Thalison Diego Soares da Silva	208
3.7 – ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO – Luis Eduardo Szumouski	215
3.8 – ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO – Juliane Zella Rosa	225
ANEXO 1 – DESAFIO DA MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEAÇÃO E SOLUÇÕES CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO – Prof. Dr. Rivail Vanin de Andrade	239
ANEXO 2 – FOTOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA – PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRO – PR – 23/08/2024	246
ANEXO 3 – FOTOS DA VISITA TÉCNICA À CIDADE DE RIO NEGRO – PR – 23/08/2024	250
ANEXO 4 – FOTOS DE INUNDAÇÃO EM RIO NEGRO – PR – 10/10/2023	255

CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO

Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEACÃO E SOLUÇÕES
CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

1 – APRESENTAÇÕES DOS PROGRAMAS DE
PÓS GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE
POSITIVO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE POSITIVO – PPGAMB UP

APRESENTAÇÃO

O Programa de Mestrado e Doutorado em Gestão Ambiental possui um papel relevante no desenvolvimento sustentável, especialmente em pequenas e médias cidades do Brasil, como Rio Negro/PR. Essas localidades enfrentam desafios específicos relacionados à gestão dos recursos naturais, saneamento básico, resíduos sólidos, biodiversidade, entre outros. A capacitação de profissionais especializados pode transformar a realidade dessas cidades, promovendo soluções inovadoras e sustentáveis. Este texto aborda como o Programa de Mestrado e Doutorado em Gestão Ambiental pode colaborar efetivamente na resolução desses problemas por meio de pesquisas relativas a temas de interesse do município.

Diagnóstico e Monitoramento Ambiental

A primeira contribuição significativa de um programa de mestrado e doutorado em gestão ambiental é o diagnóstico e monitoramento das condições ambientais locais. Pesquisas conduzidas por estudantes e pesquisadores podem identificar problemas críticos, como contaminação de solos e águas, desmatamento, perda de biodiversidade e poluição atmosférica. Através de metodologias científicas, é possível mapear as áreas mais afetadas e propor intervenções adequadas, bem como planejamentos de risco.

Por exemplo, estudantes podem desenvolver estudos sobre a qualidade da água em rios e reservatórios que abastecem a cidade, identificando fontes de poluição e propondo estratégias de mitigação. Além disso, o monitoramento contínuo permite avaliar a eficácia das políticas ambientais implementadas e ajustar as ações conforme necessário.

Planejamento Urbano Sustentável

Pequenas cidades frequentemente enfrentam desafios relacionados ao crescimento desordenado e à falta de infraestrutura adequada. O Programa de Mestrado e Doutorado em Gestão Ambiental pode contribuir significativamente para o planejamento urbano sustentável. Estudantes e pesquisadores podem colaborar com prefeituras e órgãos municipais no desenvolvimento de planos diretores que integrem princípios de sustentabilidade.

Esses planos podem incluir a criação de áreas verdes, a proteção de zonas de recarga de aquíferos, a promoção de construções sustentáveis e a implementação de sistemas de mobilidade urbana que reduzam a emissão de gases de efeito estufa. Além disso, a participação da comunidade no processo de planejamento é essencial para garantir que as soluções sejam viáveis e atendam às necessidades locais.

Gestão de Resíduos Sólidos

A gestão inadequada de resíduos sólidos é um problema comum em muitas pequenas cidades brasileiras. O Programas de Mestrado e Doutorado em Gestão Ambiental pode abordar essa questão através de pesquisas que desenvolvam e implementem sistemas eficazes de coleta, reciclagem e disposição final de resíduos. Estudantes podem trabalhar em projetos que promovam a redução na geração de resíduos, a reutilização de materiais e a compostagem de resíduos orgânicos.

Um exemplo concreto é a criação de cooperativas de reciclagem, onde pesquisadores podem capacitar a população local para a segregação e manejo correto dos resíduos, gerando emprego e renda. Além disso, a adoção de tecnologias inovadoras, como biodigestores para resíduos orgânicos, pode ser testada e implementada em escala local, produzindo energia elétrica e fornecendo destinação adequada a resíduos.

Conservação da Biodiversidade

Pequenas cidades do Brasil, muitas vezes, estão localizadas próximas a áreas de grande riqueza biológica. Programas de pós-graduação podem ajudar na conservação da biodiversidade, através de pesquisas que mapeiem e monitorem espécies ameaçadas e ecossistemas vulneráveis. Estudantes podem trabalhar em projetos de restauração ecológica, reintrodução de espécies nativas e criação de áreas protegidas.

Além disso, a educação ambiental é uma ferramenta poderosa para a conservação da biodiversidade. Programas de extensão universitária podem envolver a comunidade local em atividades de conscientização sobre a importância da biodiversidade e a necessidade de sua preservação. Projetos como hortas comunitárias e jardins botânicos podem servir como espaços educativos e de lazer, promovendo o engajamento da população.

Desenvolvimento de Políticas Públicas

A formação de profissionais qualificados em gestão ambiental pode influenciar diretamente a elaboração e implementação de políticas públicas. Mestres e doutores podem atuar como consultores para governos locais, ajudando na formulação de leis e regulamentos que promovam a sustentabilidade. Além disso, a pesquisa acadêmica pode fornecer dados e evidências que fundamentem políticas eficazes e baseadas em ciência.

Por exemplo, a implementação de políticas de incentivo à energia renovável, como a instalação de painéis solares em prédios públicos, pode ser facilitada através de estudos que demonstrem a viabilidade econômica e os benefícios ambientais dessas tecnologias. A atuação de profissionais especializados pode garantir que as políticas sejam integradas e abrangentes, abordando os diversos aspectos da gestão ambiental.

Os programas de mestrado e doutorado têm um papel essencial na transformação das pequenas cidades do Brasil. Através do diagnóstico e monitoramento ambiental, planejamento urbano sustentável, gestão de resíduos



Realização



sólidos, conservação da biodiversidade e desenvolvimento de políticas públicas, esses programas podem promover soluções inovadoras e eficazes para os desafios locais. Investir na formação de profissionais capacitados é investir no futuro sustentável dessas comunidades, garantindo qualidade de vida e preservação ambiental para as próximas gerações.

Prof. Dr. Alysson Nunes Diógenes
Coordenador Adjunto do PPGAMB UP

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE POSITIVO – PPGA UP

APRESENTAÇÃO

O PPGA da Universidade Positivo é um programa de excelência, focado em formar profissionais capacitados para enfrentar os desafios contemporâneos da administração, tanto no setor privado quanto público. O programa oferece um Mestrado em Administração com duas linhas de pesquisa principais: Inovação, Sustentabilidade e Estratégia, e Estudos Organizacionais. Essas áreas são essenciais para entender e melhorar os processos administrativos, promover a inovação e garantir a sustentabilidade das políticas públicas.

A gestão de municípios enfrenta desafios que demandam acesso a informações confiáveis, análise de informações com técnicas e procedimentos validados cientificamente e, com isso, construir soluções inovadoras efetivas em favor do interesse público. Nesse sentido, O Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Positivo (UP) constrói pesquisas que podem repercutir em práticas aplicáveis aos desafios que a prefeitura de Rio Negro e sua comunidade enfrentam na atualidade.

O Programa Possui duas linhas de pesquisa, a saber:

1 – Inovação, Sustentabilidade e Estratégia, que se concentra na relação entre inovação, estratégia e sustentabilidade, explorando como a inovação pode ser utilizada para promover o desenvolvimento sustentável em diferentes contextos. Para a prefeitura de Rio Negro, esses conhecimentos podem ser aplicados na formulação de políticas que visem a inovação tecnológica, a sustentabilidade ambiental e a competitividade econômica. Temas como sistemas de inovação, modelos de negócios inovadores, gestão digital e tecnologias da informação podem ajudar a administração municipal a desenvolver projetos que integrem inovação e sustentabilidade, promovendo um crescimento econômico responsável e sustentável;

2 – Estudos Organizacionais, que se dedica ao estudo aprofundado da realidade organizacional e suas interações com a sociedade. Nesta linha, são desenvolvidas pesquisas sobre comportamento organizacional, comunicação, cultura organizacional, mudança e relações de poder em organizações. Com isso, a linha produz condições de desenvolvimento de formas de gestão inclusivas em relação às diversidades, de enfrentamento às desigualdades de gênero nas organizações, diagnósticos sociais que servem à tomada de decisão e de ações gerenciais com impacto social alinhados à necessidade de se construir uma sociedade mais sustentável e justa.

As pesquisas das linhas são desenvolvidas em grupos, a saber:

- Administração, Inovação e Inteligência Artificial (AiLaBs): Dedicado à pesquisa e desenvolvimento de soluções baseadas em inteligência artificial para problemas complexos em áreas como saúde, educação e meio ambiente. Para a prefeitura de Rio Negro, o AiLaBs pode colaborar na implementação de tecnologias avançadas para melhorar a qualidade de vida da população e promover o desenvolvimento sustentável.

- Inovação, Estratégia e Sustentabilidade (GIES): Focado em temas comoecoinovação, economia circular e novos modelos de negócios, o GIES pode ajudar a prefeitura a desenvolver e aplicar políticas públicas sustentáveis, promovendo a inovação e a sustentabilidade no contexto local.

- Organizações, Linguagem e Mudança Social (OL&MS): Este grupo busca aproximar o conhecimento acadêmico da prática em empresas e organizações públicas, promovendo intervenções e aprimoramentos. Para a gestão municipal, as pesquisas do OL&MS podem contribuir para a melhoria das práticas administrativas e a transformação social.

- Organizações, Estratégia e Instituições: Investigando a relação entre agência, estrutura e interpretação, este grupo pode auxiliar na pesquisa e construção de estratégias para consolidação de legitimidade social das organizações públicas a partir do diagnóstico orientado por análises institucionais.

O PPGA UP tem condições de oferecer Consultorias e Projetos de Pesquisa Aplicada ao contexto municipal, desenvolvendo projetos específicos que abordem problemas locais, com a participação de alunos e professores; realizar workshops para os servidores municipais, baseados nas últimas pesquisas e práticas administrativas; e, também realizar eventos conjuntos para discutir temas relevantes à administração pública e compartilhar conhecimentos.

Prof. Dr. Luiz Gustavo Alves de Lara
Coordenador do PPGA UP

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE POSITIVO – PPGO UP

APRESENTAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGO), cursos de Mestrado e Doutorado, contempla uma linha de pesquisa intitulada Práticas Epidemiológicas e Preventivas em Saúde Bucal, cujo objetivo é estudar a distribuição dos principais problemas que afetam a saúde bucal, por meio do uso de índices e indicadores, e também pela realização de atividades com ênfase em práticas de prevenção e de promoção da saúde.

A seguir será apresentada uma sequência de propostas que podem auxiliar o município de Rio Negro, Paraná, Brasil, nessa perspectiva de uma maior integração com o PPGO, com o intuito de contribuir localmente para a melhoria da condição de saúde bucal da população.

1 – Educação e capacitação profissional

A educação continuada é essencial para manter os profissionais atualizados com as últimas tendências e avanços na área odontológica. Desta forma, capacitar profissionais de saúde melhora a qualidade dos serviços ofertados à população do município. Em Odontologia isso é essencial, visto que o aprimoramento das habilidades clínicas resulta em melhores práticas para o atendimento aos pacientes. A ampliação da qualificação profissional pode se dar por seminários, palestras e treinamentos práticos em temas das áreas de interesse como, por exemplo, workshops e hands-on.

2 – Coleta de dados epidemiológicos

Os levantamentos epidemiológicos em saúde bucal são essenciais para compreender a situação de saúde bucal das populações, subsidiar o planejamento de ações, monitorar indicadores de saúde, avaliar políticas públicas e contribuir para o avanço do conhecimento científico na área odontológica. Esses levantamentos

desempenham um papel essencial para a promoção da saúde bucal e do bem-estar da população.

Uma vez que no PPGO são desenvolvidas pesquisas com esse foco, pode haver o incentivo à condução de estudos que visem à identificação dos desafios específicos em saúde bucal de Rio Negro, para que assim os gestores sejam auxiliados no enfrentamento dos problemas por meio de intervenções mais eficazes.

3 – Promoção da saúde e prevenção de doenças

Diversas estratégias podem ser desenvolvidas com foco na promoção da saúde e prevenção de doenças, visando educar a população sobre práticas saudáveis, campanhas de detecção precoce de doenças, entre outras ações.

Aqui estão algumas estratégias e abordagens para realizar a educação em saúde em Odontologia:

a) Informação e orientação: fornecer informações claras e acessíveis sobre higiene bucal, dieta saudável, prevenção de cáries, doenças periodontais e outras condições bucais comuns. Orientar práticas sobre a correta técnica de escovação, uso do fio dental e escolha de produtos de higiene bucal adequados.

b) Campanhas de conscientização: realizar campanhas educativas em escolas, comunidades, empresas e outros espaços públicos para sensibilizar a população sobre a importância da saúde bucal e a prevenção de doenças bucais. Como recursos podem ser utilizados materiais educativos, palestras, vídeos e atividades interativas para engajar o público-alvo.

c) Atividades em grupo: realizar workshops, oficinas e grupos de discussão sobre temas relacionados à saúde bucal, onde os participantes possam compartilhar experiências, esclarecer dúvidas e receber orientações personalizadas.

d) Uso de tecnologia: incentivar o uso de recursos tecnológicos, como aplicativos móveis, websites educativos, vídeos instrutivos e jogos interativos, para tornar a

educação em saúde bucal mais atrativa e acessível, principalmente para o público jovem.

e) Parcerias comunitárias: estabelecer parcerias com escolas, associações de moradores, empresas e organizações locais para realizar atividades educativas em saúde bucal, alcançando um maior número de pessoas e fortalecendo a promoção da saúde na comunidade.

Prof^a. Dr^a. Carla Castiglia Gonzaga

Coordenadora do PPGO UP

PROGRAMA DE MESTRADO EM DIREITO DA UNIVERSIDADE POSITIVO – PPGD UP

APRESENTAÇÃO

O Mestrado em Direito da Universidade Positivo tem por objetivo qualificar profissionais formados em direito ou áreas afins que atuam nas organizações do sistema de justiça, em órgãos responsáveis pela formulação de políticas públicas e em organizações econômicas ou sociais.

O Curso propõe uma estratégia inovadora, com aulas modernas e dinâmicas e orientação de estudos, que explora fronteiras teóricas e experiências nacionais e estrangeiras de inovação regulatória no campo do desenvolvimento humano sustentável, com ênfase nas condições jurídicas para que o ambiente local e regional assimile as inovações tecnológicas que desafiam a sustentabilidade econômica, social e ambiental.

O emprego prevalente de métodos de pesquisa empírica permitirá que a investigação sobre o ambiente de atuação profissional, de onde provêm os mestrados, e a finalidade aplicada do trabalho de conclusão possam gerar soluções jurídicas que aliem as fronteiras da inovação tecnológica ao desenvolvimento humano e sustentável, avaliando criticamente o direito vigente e aplicando soluções inovadoras em seu contexto de atuação. A investigação se orienta, portanto, para os óbices e desafios do direito atual para implementar, no ambiente local de atuação dos pós-graduandos, soluções sustentáveis para os problemas de paz, governança de políticas públicas, coesão social, qualidade de vida, competitividade, inovação e equilíbrio ambiental. Assim, a pesquisa dos estudantes explora soluções jurídicas inovadoras que podem ser de natureza constitucional, legislativa, negocial ou jurisprudencial; com repercussões no desenho organizacional, de procedimentos, de gestão orçamentária, ou mesmo com natureza de objeto tecnológico, sempre com vistas a melhorar os resultados das instituições públicas ou das organizações em que atuam.

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL DA UNIVERSIDADE POSITIVO – PPGBIOTEC UP

APRESENTAÇÃO

O programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Industrial é um programa multidisciplinar que desenvolve pesquisa em temas ligados ao desenvolvimento sustentável. A Biotecnologia utiliza organismos vivos para o monitoramento e a recuperação para tratamento e preservação do meio ambiente. Podemos atuar em diversas áreas visando o desenvolvimento sustentável de pequenas cidades brasileiras, como Rio Negro/PR. Localidades como a essa, enfrentam desafios relacionados à gestão dos recursos naturais, saneamento básico, resíduos sólidos, biodiversidade, entre outros. Este texto aborda como o programa de pós-graduação em Biotecnologia Industrial pode colaborar com a capacitação de profissionais especializados para a promoção de soluções inovadoras para a solução e enfrentamento destes problemas.

Biomonitoramento Ambiental

Pesquisas podem ser conduzidas para a aplicação da biotecnologia ambiental no desenvolvimento de biossensores. O biomonitoramento ambiental é uma abordagem inovadora que utiliza organismos vivos para avaliar a qualidade do meio ambiente e a presença de poluentes. Essa técnica é fundamental para a detecção precoce de contaminação e para a gestão sustentável dos recursos naturais. O uso de biotecnologia ambiental no desenvolvimento de biossensores é um aspecto promissor dessa abordagem.

Para iniciar o processo de biomonitoramento, é essencial realizar um estudo detalhado dos principais poluentes ambientais e seus impactos sobre o ar, a água e o solo. Identificar e entender as características e efeitos desses poluentes permite uma avaliação precisa dos riscos associados e estabelece uma base sólida para a aplicação de técnicas de monitoramento.

Recuperação e Remediação Ambiental

A recuperação e remediação ambiental são áreas fundamentais para a restauração de ecossistemas degradados e a preservação do meio ambiente. Pesquisas nesta área focam em estratégias e técnicas destinadas a reverter os danos causados por atividades humanas e naturais, promovendo a regeneração de áreas afetadas e a melhoria da qualidade ambiental.

Entre as abordagens utilizadas, destacam-se os processos biológicos de transformação de resíduos, que utilizam mecanismos naturais para decompor e neutralizar contaminantes. Esses processos incluem tratamentos aeróbios e anaeróbios, nos quais microrganismos desempenham papéis cruciais. Nos tratamentos aeróbios, bactérias e fungos utilizam oxigênio para decompor matéria orgânica, enquanto, nos processos anaeróbios, a decomposição ocorre em ambientes sem oxigênio, frequentemente gerando compostos como metano.

A remediação biológica, que envolve o uso de microrganismos e plantas, é uma técnica eficaz para a descontaminação de solos e águas. Os microrganismos, como bactérias e fungos, podem degradar substâncias tóxicas e converter poluentes em produtos menos prejudiciais. Por sua vez, as plantas, na fitoremediação, absorvem, acumulam ou degradam contaminantes presentes no solo e na água. Essas abordagens são valiosas devido à sua capacidade de tratar grandes áreas de forma sustentável e com menor impacto ambiental.

O estudo dos efeitos bioquímicos e fisiológicos dos poluentes nos organismos é extremamente importante, pois a compreensão desses efeitos é crucial para avaliar o grau de contaminação e os riscos para a saúde dos ecossistemas e dos seres humanos. A análise de substâncias potencialmente tóxicas, utilizando microrganismos, é uma ferramenta importante para identificar e quantificar contaminantes, ajudando na implementação de estratégias de remediação eficazes.

Biocombustíveis

O biocombustível gasoso surge como uma alternativa promissora e sustentável aos combustíveis fósseis, oferecendo uma solução viável para a

redução das emissões de gases de efeito estufa e a diversificação das fontes de energia. Este tipo de biocombustível é produzido a partir da decomposição de matéria orgânica.

O Biogás é gerado pela digestão anaeróbica de matéria orgânica, como resíduos agrícolas, dejetos animais e resíduos sólidos urbanos, por microrganismos em um ambiente sem oxigênio. Pequenas localidades possuem muitos rejeitos orgânicos que poderiam ser aproveitados para a produção de biogás. O biogás é composto principalmente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), com pequenas quantidades de outros gases. É utilizado em geração de energia elétrica e térmica, e também pode ser purificado e convertido em biometano, que pode ser utilizado como combustível para veículos.

A digestão anaeróbica é um processo que ocorre em biodigestores, onde a matéria orgânica é decomposta por microrganismos em um ambiente sem oxigênio. O biogás gerado pode ser coletado e utilizado diretamente para a geração de energia ou purificado para aumentar seu teor de metano. Podem ser instalados biodigestores nestas localidades, para o reaproveitamento de resíduo da agroindústria para a produção de biogás. Este produto pode ser utilizado na geração de energia e como combustível para veículos contribuindo com a gestão de resíduos e sustentabilidade da localidade, além de uma renda extra para pequenos produtores.

Prof^a. Dr^a. Maura Harumi Sugai Guerios

Coordenadora do PPGBIOTEC UP

**CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO**

**Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEAÇÃO E SOLUÇÕES
CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO**

**2 – TRABALHOS COMPLETOS DOS
ALUNOS DA PÓS-GRADUAÇÃO**

MEMORANDO DE SOLUÇÕES PARA AS OCORRÊNCIAS HIDROLÓGICAS EXTREMAS NO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO

Giulia de Carvalho Contieri¹

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Rio Negro, no Paraná, enfrenta constantes inundações causadas pelo transbordamento do Rio Negro, especialmente em períodos de chuvas intensas. Marcado por alguns eventos pontuais caracterizados como desastres socioambientais, Desastres socioambientais podem ser definidos como eventos em que vulnerabilidades humanas e riscos ambientais interagem de forma complexa.

Segundo a IFRC & WWF (2022), esses desastres intensificam desigualdades preexistentes e resultam em impactos desproporcionais em populações vulneráveis. Portanto, o município busca a idealização de soluções que mitiguem esses impactos e permitam maior resiliência e sustentabilidade, principalmente para os moradores das áreas mais afetadas.

Uma característica marcante do município é a presença de bairros construídos, regulares e irregulares, dentro da cota de inundação natural do rio. Essa ocupação indevida ocasiona com que diversas residências sejam inundadas, o agrava os danos físicos e à infraestrutura local durante os eventos de cheia. Apesar dos riscos, muitos moradores resistem à realocação, preferindo conviver com as consequências das enchentes do que perder suas residências. Esse cenário representa um desafio tanto para a segurança das famílias quanto para a administração pública, que enfrenta dificuldades em encontrar uma forma de promover mudanças efetivas para a problemática hidrológica da cidade.

Este relatório tem como objetivo propor soluções práticas e sustentáveis, tendo como base Soluções Baseadas na Natureza (SbN), para mitigar os impactos das inundações em Rio Negro. Além disso, sugere-se um plano de realocação participativa, que visa envolver a comunidade diretamente no processo de tomada

¹ Mestranda do Programa de Gestão Ambiental – Universidade Positivo, Curitiba/PR.

de decisão e implementação das medidas propostas, visando maior aceitação e sustentabilidade a longo prazo.

2 PROPOSTAS PARA MITIGAR OS IMPACTOS DAS INUNDAÇÕES EM RIO NEGRO

Considerando que os impactos dos desastres socioambientais possuem diversas faces, o enfrentamento a eles, da mesma maneira, deve ocorrer em múltiplas frentes e integrando diferentes abordagens. Portanto, propõe-se três abordagens que, sendo implementadas em conjunto, podem potencializar os resultados urbanos, ambientais e socioeconômicos em Rio Negro frente às problemáticas hidrológicas.

2.1 REALOCAÇÃO E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

Considerando que diversas famílias ocupam áreas de alto risco, a primeira solução que cabe para a resolução dessa problemática é a realocação de todos que se encontram em situação de vulnerabilidade hidrológica. Esse processo já foi considerado pela prefeitura e exposto como possibilidade, mas recebeu resistência por parte dos moradores que sofreriam essa realocação, considerando a consolidação da área e o pertencimento dos indivíduos com o local.

Dada a resistência dos moradores em se mudarem dessas áreas de risco, é essencial que qualquer proposta de realocação seja conduzida de forma participativa e transparente. Estudos diversos validam que a maneira mais eficaz de realizar um processo de urbanização efetivo e resiliente às alterações climáticas é apoiando a participação dos residentes e suas organizações no planejamento e implementação, em conjunto com governos locais e entidades privadas (Satterthwaite et al., 2020). Sendo assim, abordagens participativas funcionam como um instrumento de integração dessas comunidades com a cidade formal, tendo os habitantes no centro das tomadas de decisão (Leite, 2023).

Envolver a comunidade no processo não só facilita a aceitação das mudanças, mas também fortalece o senso de pertencimento e responsabilidade

compartilhada. A proposta central deste plano é garantir que os moradores das áreas mais vulneráveis sejam parte ativa na criação de soluções. Para isso, sugere-se um processo participativo dividido em três etapas principais:

I. **Reuniões Públicas:** Realização de consultas regulares com os moradores, apresentando os riscos envolvidos e os benefícios da realocação. Esses encontros servem para coletar preocupações, esclarecer dúvidas e discutir alternativas que possam atender às necessidades das famílias. Assim, através da compreensão e participação ativa, as famílias sujeitas à realocação não se sentem forçadas ou injustiçadas, promovendo benefícios holísticos.

II. **Dinâmicas Participativas:** Com base em abordagens teóricas de participação comunitária, estas dinâmicas lúdicas visam facilitar o engajamento dos moradores, promovendo debates abertos sobre o futuro das áreas a serem desocupadas e como a realocação pode ser feita de forma justa e eficiente. Através de atividades práticas e interativas podem ser mapeadas preferências e condicionantes relevantes, e identificados fatores sensíveis que uma análise quantitativa não abrangeria. Assim, pode-se viabilizar um projeto de realocação em conformidade com a comunidade, além de promover um diálogo inclusivo de forma mais acessível. Alguns documentos podem auxiliar na construção dessas dinâmicas como o Manual Colaborativo: Aplicação do Mapeamento Participativo-Dialógico (Vargas et al., 2022), e o Manual de Metodologias Participativas (Instituto Ecoar et al., 2008), entre outros.

III. **Formação de Comitês:** Criar comitês formados por representantes da comunidade, funcionários públicos e entidades privadas interessadas em apoiar o projeto. Esses comitês terão o papel de acompanhar e auxiliar na execução das decisões tomadas, além de garantir que o processo de realocação respeite as demandas e expectativas da população.

O objetivo desse processo é garantir que as soluções sejam construídas coletivamente, respeitando o contexto local e promovendo uma transição mais sustentável e integrada à realidade da cidade de Rio Negro. Assim, torna-se mais possível realizar um processo de realocação pacífica e bem aceita por todos, além

da construção do novo desenho urbano de enfrentamento às enchentes também de maneira colaborativa.

2.2 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SbN) PARA CONTENÇÃO DAS INUNDAÇÕES

De forma a mitigar os impactos das inundações em Rio Negro, juntamente à realocação das famílias em áreas de cheia do rio, é proposto o uso de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), que não apenas oferecem uma abordagem sustentável e econômica, mas também promovem a preservação ambiental. As SbN integram práticas que utilizam o ambiente natural para gerenciar as águas pluviais e restaurar ecossistemas degradados, oferecendo uma alternativa eficaz às tradicionais infraestruturas cinzas, como muros de contenção e canais.

Conforme a IUCN, as SbN podem ser definidas como “ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordam os desafios da sociedade de forma eficaz e adaptável, proporcionando simultaneamente benefícios ao bem-estar humano e à biodiversidade” (UNDRR, 2021). Além de terem um impacto muito menor do que estratégias infraestruturais comumente usadas em meio urbano, também costumam ter custo reduzido e durabilidade prolongada. A Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030), principal documento que guia a redução de riscos de desastres (RRD) no mundo incentiva a proteção e restauração de ecossistema como chave essencial para a redução de riscos de desastres {Citation}, o que embasa a opção do uso de Soluções Baseadas na Natureza para casos como o de Rio Negro.

Dentro do universo das SbN, algumas soluções poderiam ser implementadas de forma conjunta, buscando promover benefícios integrados e holísticos em Rio Negro, incluindo:

I. Infraestrutura Verde: A implementação de áreas verdes, como um parque linear no entorno do rio, pode aumentar significativamente a absorção da água da chuva. Essas áreas funcionam como espaços multifuncionais que, além de reduzir o escoamento superficial, proporcionam áreas de lazer para a população. A criação de

áreas verdes ao longo das margens do Rio Negro ajudará a controlar o fluxo da água, ao mesmo tempo em que traz benefícios estéticos e recreativos para a cidade, impedindo, também, a reocupação indevida da área.

II. Sistemas de Drenagem Sustentável: Técnicas de biorretenção e o uso de pavimentos permeáveis são alternativas eficazes para gerenciar a água da chuva em áreas de cheia. Esses sistemas permitem que a água seja absorvida diretamente pelo solo, reduzindo a sobrecarga no sistema de drenagem da cidade. Considerando a ideia do parque linear, por exemplo, nos locais de pavimentação idealmente seriam utilizados tipos de piso ou blocos permeáveis.

III. Restauro e Revegetação com Espécies Nativas: Recuperar áreas naturais com o plantio de vegetação nativa nas margens do rio e em outras áreas urbanas ajuda a aumentar a capacidade de infiltração do solo e reduz o risco de erosão. Espécies adaptadas ao clima local desempenham um papel importante na estabilização do solo, além de promover um ambiente mais resiliente às mudanças climáticas.

Essa abordagem de base através de SbN tem como objetivo não apenas reduzir os danos causados pelas enchentes, mas também valorizar o ambiente natural e criar espaços públicos funcionais e atrativos para os moradores. A integração dessas soluções pode ajudar a transformar Rio Negro em uma cidade mais resiliente e sustentável, capaz de enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

2.3 PARQUE LINEAR DE CONTENÇÃO DE CHEIAS: RECUPERAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DAS MARGENS DO RIO

Uma das propostas centrais deste relatório é a criação de um parque linear ao longo das margens do Rio Negro, nas regiões de cheia de onde seriam retiradas as famílias em situação de risco. Esses parques não apenas desempenham um papel importante na restauração da vegetação nativa e na contenção de inundações, mas também transformam áreas de risco em espaços públicos úteis, integrando soluções ambientais com melhorias urbanas e sociais.

A implementação de um parque linear pode auxiliar a absorver e retardar o fluxo de água durante períodos de cheia, funcionando como uma barreira natural contra inundações ao fazer com que a água seja absorvida de forma controlada pelo solo de forma natural, em vez de atingir residências ou se espalhar de forma desordenada para as áreas urbanas. Além de sua função ambiental, os parques lineares se tornam espaços públicos acessíveis e seguros para os moradores, oferecendo áreas de lazer, caminhadas, prática de esportes e convivência comunitária. Outrossim, o parque pode servir como espaço para atividades de educação ambiental, conscientizando os moradores e visitantes sobre a importância da preservação das margens do rio e do uso sustentável dos recursos hídricos.

Ao seguir esses princípios, os parques lineares se tornam elementos-chave para a transformação urbana e ambiental de Rio Negro, promovendo uma interação harmoniosa entre a cidade e o rio, enquanto reduz os riscos de inundações e oferece novas oportunidades de lazer e convivência para a população.

A Figura 01 abaixo apresenta um esquema gráfico para o funcionamento de um parque de bacia de contenção de cheias.

Figura 01 – Representação de parque de planície de inundação em contexto urbano. Fonte: World Bank, 2021.



As mudanças climáticas e a maior compreensão de seus impactos têm levado as comunidades a demandarem soluções sustentáveis, multifuncionais e adaptáveis.

Em resposta a isso, muitas cidades ao redor do mundo estão implementando projetos de restauração de rios e planícies de inundação, que não apenas mitigam os riscos de enchentes, mas também revitalizam áreas à beira-rio e criam espaços multifuncionais para uso dos residentes.

Esse novo enfoque, conhecido como "Espaço para o Rio" (Room for the River), busca ampliar as áreas ao redor dos rios para que possam comportar níveis de água mais altos de forma segura. Embora o objetivo principal seja a redução do risco de enchentes, esses projetos também visam gerar benefícios ambientais e sociais, como o aumento da biodiversidade, a criação de habitats para a vida selvagem, além de oferecer espaços para lazer, recreação e esportes (World Bank, 2021). O documento "Catálogo de Soluções Baseadas na Natureza para Resiliência Urbana", do World Bank, demonstra os maiores benefícios advindos desse tipo de abordagem, conforme a Figura 02.

Figura 02 – Benefícios da implementação de planícies de inundação à população de uma cidade



Fonte: traduzido de World Bank, 2021

3. ESTUDOS DE CASO

3.1 PARQUE LINEAR “LAS VEGAS”, EM PORTOVIEJO, ECUADOR

O Parque Las Vegas está localizado em Portoviejo, Equador, e faz parte do sistema de espaços verdes do "Plan Portoviejo 2035, abrangendo uma área de aproximadamente 10,7 hectares. Graças à sua dimensão e localização central, o parque rapidamente se tornou um importante ponto de encontro público e um local de celebração cultural. Sua construção ocorreu em um momento de transição após o terremoto devastador de abril de 2016, tornando-se um símbolo do renascimento otimista de Portoviejo. O parque faz parte de um sistema interligado de áreas verdes e reservas naturais, planejado no Corredor do Rio. Com foco em Soluções Baseadas na Natureza (SbN), o parque oferece serviços ecossistêmicos importantes, ajudando a mitigar eventos climáticos e promovendo espaços recreativos que favorecem o desenvolvimento social enquanto evita a ocupação residencial de uma área de risco, conforme Figura 03 (Archivo BAQ, 2020).

Figura 03 – Parque Las Vegas, Portoviejo, Equador



Fonte: Archivo BAQ

O parque busca integrar a cidade com a paisagem natural, melhorar as funções ecológicas urbanas e restaurar ecossistemas degradados por ocupações

irregulares. Ele também funciona como um corredor biológico, atraindo espécies como pássaros, iguanas e esquilos, e contribui para o objetivo de alcançar 14 m² de áreas verdes por habitante (Interlace Hub, 2022). A Figura 04 demonstra a implantação desse projeto, parte de um complexo de parques construídos para contenção de cheias do rio.

Figura 04 – Implantação do Parque Las Vegas, Portoviejo, Equador



Fonte: Archivo BAQ

3.2 PARQUE LINEAR VIA VERDE, JARAGUÁ DO SUL, SANTA CATARINA

O Parque Linear Via Verde, localizado em Jaraguá do Sul, Santa Catarina, é uma solução inovadora que une lazer e gestão de enchentes urbanas. Inspirado em conceitos urbanísticos de Nova Iorque e Holanda, o parque foi desenvolvido para funcionar como uma zona de amortecimento durante períodos de chuvas intensas, ajudando a mitigar os impactos das cheias. Sua criação foi recomendada pelo Ministério Público de Santa Catarina com o propósito de regulamentar áreas propensas a inundações e aproveitar de forma eficiente esses espaços (Myth, 2024).

Inaugurado em 2019, o parque foi construído em uma antiga pastagem, com escavações planejadas para armazenar temporariamente as águas do rio que atravessa a cidade. Os equipamentos, feitos de materiais resistentes como metal, plástico e concreto, foram projetados para suportar as inundações. Após a descida das águas, o espaço é facilmente limpo e rapidamente reaberto para uso público, demonstrando sua resiliência e funcionalidade, demonstrada na Figura 05.

Figura 05 – Margens do Parque Via Verde em Jaraguá do Sul, SC



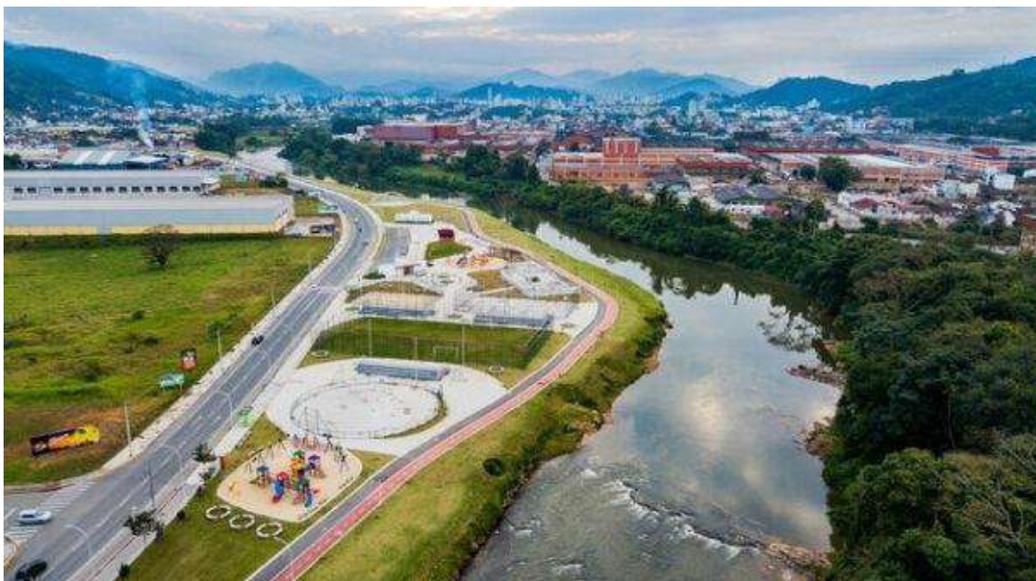
Fonte: Folha do Estado, 2023

Desde sua implementação, o Parque Linear Via Verde tem contribuído significativamente para a redução de incidentes relacionados às chuvas em Jaraguá do Sul. A Defesa Civil Municipal de Jaraguá do Sul, a pedido do MPSC, apresentou

dados pluviométricos que mostram que o volume de chuvas em 2022 foi maior do que nos anos anteriores, incluindo 2011 e 2014, quando ocorreram graves inundações na cidade. No entanto, em 2022, não houve registro de danos significativos, o que é atribuído a diversas obras da Defesa Civil, em destaque o Parque Linear Via Verde (Folha do Estado, 2023).

Além de sua função de controle de cheias, o parque oferece trilhas para caminhadas e quadras esportivas, promovendo saúde física e mental para os moradores. O espaço se tornou um ponto de convivência e recreação, integrando a comunidade em um ambiente que alia segurança ambiental e bem-estar, demonstrado na Figura 06.

Figura 06 – Parque Via Verde em Jaraguá do Sul, SC



Fonte: Folha do Estado, 2023

4 PLANEJAMENTO E CONCLUSÃO

4.1 CRONOGRAMA

Visando apresentar um cronograma preliminar para a implementação das soluções, divide-se o processo em quatro fases principais:

- Planejamento e mobilização (0 a 6 meses): Nesta fase, serão realizadas reuniões públicas para envolver os moradores, assim como consultas com

especialistas e representantes do poder público e entidades privadas. Também será realizada a elaboração de um plano de ação detalhado e participativo.

- Início das obras de realocação e infraestrutura verde (6 a 15 meses): Implementação das primeiras medidas de realocação, incluindo a construção de habitações alternativas (através de financiamentos) e o início da restauração das margens do rio com vegetação nativa.
- Desenvolvimento dos parques lineares e infraestrutura de drenagem sustentável (15 a 27 meses): Finalização dos parques lineares, com a inclusão de sistemas de drenagem e infraestrutura sustentável, além da revegetação das áreas degradadas.
- Monitoramento e manutenção (27 meses em diante): Acompanhamento contínuo das áreas restauradas para assegurar a eficiência das soluções e promover a participação contínua da comunidade.

4 CONCLUSÃO

As soluções propostas para mitigar os impactos das inundações em Rio Negro, baseadas em estratégias que combinam Soluções Baseadas na Natureza (SbN) com o envolvimento direto da comunidade, representam uma abordagem sustentável e econômica para o problema recorrente na cidade. Através da realocação participativa e da criação de parques lineares, é possível não apenas diminuir os danos causados pelas enchentes, mas também valorizar o ambiente natural e promover a qualidade de vida dos moradores. Além disso, a existência de espaços públicos benéficos à população impede novas ocupações em área de risco.

A participação ativa da população no processo de realocação garante maior adesão às mudanças e reforça o sentido de pertencimento, permitindo que os habitantes se sintam integrados e corresponsáveis pela solução. Da mesma forma, a implementação de infraestruturas verdes, como sistemas de drenagem natural e de piso e a restauração de ecossistemas nas margens do Rio Negro, oferece benefícios ambientais duradouros, ao mesmo tempo em que cria espaços públicos funcionais e úteis.

Embora o orçamento limitado da cidade exija soluções econômicas, as estratégias aqui sugeridas podem ser executadas com orçamentos reduzidos (European Commission, 2020) e incentivam o uso de mão de obra e recursos locais, buscando também parcerias com entidades privadas e estratégias de financiamento de longo prazo. Essas medidas proporcionam uma saída viável para os desafios de Rio Negro e oferecem um caminho para a transformação urbana que busca viabilizar as mudanças necessárias no município, ao mesmo tempo que respeita e inclui a comunidade no processo.

5 REFERÊNCIAS

- ARCHIVO BAQ. PARQUE LAS VEGAS. In: 2020. Disponível em: <https://arquitecturapanamericana.com/parque-las-vegas/>. Acesso em: 12 set. 2024.
- EUROPEAN COMMISSION. Nature-Based Solutions for Flood Mitigation and Coastal Resilience. [S. l.: s. n.], 2020.
- FOLHA DO ESTADO. JARAGUÁ DO SUL: PARQUE LINEAR VIA VERDE FOI CONCEBIDO PARA PREVENIR CHEIAS - Folha do Estado SC. In: 9 out. 2023. Disponível em: <https://folhaestado.com/joinville-parque-linear-via-verde-foi-concebido-para-prevenir-cheias/>. Acesso em: 13 set. 2024.
- INSTITUTO ECOAR et al. (org.). Manual de Metodologias Participativas para o Desenvolvimento Comunitário. [S. l.: s. n.], 2008.
- INTERLACE HUB. Green system of public spaces Portoviejo - Ecuador. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://interlace-hub.com/green-system-public-spaces-portoviejo-ecuador>. Acesso em: 12 set. 2024.
- LEITE, Carlos (org.). Guia de Urbanismo Social. Núcleo de Urbanismo Social do Laboratório Arq.Futuro de Cidades do Insper e Diagonal, São Paulo - SP: BEÍ Editora, 2023.
- MYTH, Larissa. Parque em SC alaga para evitar enchentes na cidade. In: O ANTAGONISTA. 26 maio 2024. Disponível em: <https://oantagonista.com.br/brasil/parque-em-sc-alaga-para-evitar-enchentes-na-cidade/>. Acesso em: 12 set. 2024.
- SATTERTHWAITE, David et al. Building Resilience to Climate Change in Informal Settlements. One Earth, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 143–156, 2020.
- UNDRR. Words into Action: Nature-based Solutions for Disaster Risk Reduction. [S. l.: s. n.], 2021.
- VARGAS, Ana Laura Souza et al. Manual Colaborativo: Aplicação do Mapeamento Participativo-Dialógico. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31273/978-1-911675-08-2>. Acesso em: 20 maio 2024.
- WORLD BANK. A Catalogue of Nature-based Solutions for Urban Resilience. [S. l.: s. n.], 2021.

CIDADES SUSTENTÁVEIS: UMA PROPOSTA PARA AMENIZAÇÃO DO EFEITO DAS INUNDAÇÕES NA CIDADE DE RIO NEGRO – PR

Lara Gomes Grant²

Mariane Pires Batista³

Murilo de Castro Siqueira⁴

INTRODUÇÃO

Segundo Castro et al. (2007, p. 35), "normalmente, as inundações provocam grandes danos materiais e, dependendo de sua violência, graves danos humanos". Além dos prejuízos diretos à população, as enchentes também comprometem serviços essenciais, como a distribuição de energia elétrica e o saneamento básico, o que agrava ainda mais a situação das áreas atingidas. Com a intensificação das mudanças climáticas, especialistas alertam para a maior frequência e intensidade de chuvas concentradas em poucos dias, seguidas por longos períodos de seca (TERRA, 2020).

A cidade de Rio Negro, localizada no Paraná, é particularmente afetada por essa realidade, enfrentando enchentes frequentes devido à sua proximidade com o leito do rio. Em 2023, o município vivenciou um dos episódios mais graves de sua história, com mais de 677 pessoas desalojadas e cerca de 250 casas atingidas. O nível do rio subiu mais de 10 metros acima da cota normal, o que causou a interdição de várias ruas e provocou danos consideráveis às infraestruturas locais (CENACID-UFPR, 2023).

Diante desse cenário, este estudo propõe a implementação de um plano de recuperação ambiental, com foco na criação de uma mata ciliar ao longo do Rio Negro como medida preventiva de médio a longo prazo. O reflorestamento das margens do rio é uma solução essencial para mitigar os efeitos das enchentes e promover a estabilidade ecológica. Para viabilizar essa proposta, será necessária a captação de recursos financeiros por meio de projetos de financiamento junto a instituições como o BNDES e o BRDE, além de parcerias público-privadas.

²Doutoranda do Programa de Gestão Ambiental – Universidade Positivo, Curitiba/PR.

³Doutoranda do Programa de Gestão Ambiental – Universidade Positivo, Curitiba/PR.

⁴Mestrando do Programa de Gestão Ambiental – Universidade Positivo, Curitiba/PR.

Adicionalmente, o projeto envolve a análise legislativa da desapropriação de áreas de risco, regulada pelo Decreto-Lei n. 3.365/1941, que visa realocar as famílias afetadas. A desapropriação será conduzida com base no Princípio da Primazia do Interesse Público, garantindo que os direitos da população sejam respeitados enquanto se promove a recuperação ambiental das áreas vulneráveis.

Este artigo explora, portanto, não apenas as soluções ambientais, mas também os aspectos jurídicos e financeiros necessários para sua execução.

METODOLOGIA

Para a elaboração deste artigo, foi adotada uma abordagem metodológica que envolveu uma visita técnica à cidade de Rio Negro, realizada em 23 de agosto de 2024. A visita incluiu uma audiência pública com a participação de autoridades locais, como o prefeito e secretários, técnicos municipais, representantes de entidades de classe e membros da comunidade local. Durante essa audiência, foram apresentadas as principais demandas da comunidade e discutidas as ações já implementadas, bem como as falhas observadas no sistema atual de prevenção e resposta a enchentes.



Audiência pública com Professor James, prefeito de Rio Negro - PR

Além da audiência pública, foram conduzidas entrevistas com moradores das áreas afetadas pelas enchentes, que haviam retornado às suas casas. As

entrevistas forneceram percepções sobre a resistência da população em deixar suas residências, suas práticas de descarte de resíduos e as dificuldades enfrentadas por pequenos empreendedores locais. Essas informações qualitativas foram integradas à análise geral para uma compreensão mais aprofundada dos desafios locais.

A metodologia adotada inclui a triangulação de dados, que envolve a combinação de diferentes perspectivas e métodos de pesquisa para abordar o máximo possível de aspectos distintos de um mesmo problema. Segundo Flick (2009), "a triangulação sistemática pode ser conseguida a partir da combinação de perspectivas e de métodos de pesquisa adequados, que sejam apropriados para levar em conta o máximo possível de aspectos distintos de um mesmo problema".

Essa abordagem foi aplicada para garantir que as propostas de solução sejam robustas e alinhadas com as realidades vivenciadas pela comunidade local. Para realização do projeto foram consideradas as seguintes metodologias:

Sugestões de metodologia de implantação do projeto:

- (1) Parcerias público privada com empresas da região que tem interesse em apoiar projetos de sustentabilidade;
- (2) Incentivo da comunidade e ações de plantio de mudas de árvores para recomposição da mata ciliar;
- (3) Parcerias com escolas promovendo a educação ambiental e atividades comunitárias com plantio de mudas;
- (4) Captação de recursos via financiamento para municípios em instituições financeiras. Como exemplo de análise de projetos do BNDES e BRDE:



CENTRO DE PESQUISA
POSITIVO



Universidade
POSITIVO

Realização



Meio Ambiente/Fundo Clima

Apoio a projetos que tenham como objetivo a mitigação das mudanças climáticas, como:

- cidades sustentáveis (ex: iluminação pública);
- florestas nativas (ex: restauração florestal);
- resíduos sólidos (ex: coleta seletiva);
- máquinas e equipamentos eficientes (ex: ônibus elétricos);
- recuperação de passivos ambientais.

- ▶ BNDES FINEM - MEIO AMBIENTE
- ▶ FUNDO CLIMA

BNDES Finem - Meio Ambiente - Recuperação e Conservação de Ecossistemas e Biodiversidade

Financiamento a empreendimentos que restaurem áreas em biomas brasileiros, recuperem e conservem ecossistemas florestais e biodiversidade, ou que promovam seu manejo sustentável e adequado à legislação.

No site oficial do BNDES os principais critérios para análise do projeto de financiamento aos municípios são:

Estar em dia com as obrigações fiscais, tributárias e sociais;

- análise de capacidade de pagamento
- adequação à legislação ambiental.

O BRDE apresenta solução de apoio a financiamento aos municípios na linha de Cidades Sustentáveis, conforme logo divulgada:



De acordo com os critérios informados pelo BRDE será efetuada avaliação de risco de crédito do município considerando principalmente as publicações das demonstrações financeiras em dia e atendimento aos requisitos da Lei de Responsabilidade Fiscal. Além dos documentos cadastrais e pedido formal de financiamento, segundo o site oficial do BRDE é necessário apresentar:

1. Lei autorizativa para contratação do financiamento;
2. Parecer jurídico e técnico do projeto;
3. Certidão do TCE liberatória para novas operações de crédito.

Também é recomendado apresentação de projeto técnico, que pode ser orientado quanto aos critérios técnicos e adequação às linhas de financiamento disponíveis, prazo e taxas de juros pelo BRDE. Após a aprovação inicial serão solicitados documentos adicionais para análise do projeto, bem como serão realizadas pesquisas em fontes públicas sobre a empresa proponente, pessoas e empresas ligadas, tal como, certidões tributárias, etc.

É importante ressaltar que as metodologias propostas aqui visam amenizar os efeitos da enchente e terão efeito no médio a longo prazo dado a natureza da atividade de reflorestamento da mata ciliar, sendo uma ação fundamental para a proteção de um ambiente sustentável para gerações futuras e mitigação de riscos climáticos.

DISCUSSÃO

Ao analisar a situação de Rio Negro, é essencial comparar com outros municípios do Paraná que enfrentam problemas semelhantes. Em 2023, chuvas intensas afetaram várias cidades no estado, como Cascavel, Paula Freitas, Mangueirinha, São Jorge d'Oeste, Pinhão, Ivaiporã, União da Vitória e Paulo Frontin, resultando na decretação de situação de emergência em nove municípios. Segundo a Defesa Civil, mais de 19 mil pessoas foram afetadas, com mais de 3 mil casas danificadas. Em Rio Negro, o nível do rio atingiu 10,39 metros em 2023 segundo o secretário de administração Lisandro José Lorena Pinto, impactando mais de 68 famílias, que foram abrigadas em pontos de apoio do município (G1 PR e RPC, 2023).



Esses dados demonstram a recorrência de desastres naturais em diferentes regiões do Paraná e ressaltam a importância de soluções eficazes e integradas para mitigar os impactos das enchentes. A comparação com outras cidades permite identificar abordagens bem-sucedidas que poderiam ser adaptadas para a realidade de Rio Negro. Por exemplo, o apoio comunitário e a colaboração entre os diferentes níveis de governo mostraram-se fundamentais em diversas localidades para garantir uma resposta eficiente e minimizar os danos.

Propomos a recuperação da mata ciliar ao longo do Rio Negro, com a elaboração de um plano de manejo que inclua o acompanhamento da evolução das espécies plantadas. O objetivo é garantir a diversidade e a durabilidade da vegetação nas áreas mais degradadas. Para isso, a ordem de plantio deve ser cuidadosamente planejada, iniciando com espécies primárias que crescem rapidamente e fornecem sombra ao solo, permitindo o desenvolvimento posterior de espécies secundárias e terciárias, que possuem vegetação mais profunda e maior resistência. Além disso, é essencial realizar um levantamento detalhado das espécies mais adequadas para o reflorestamento da mata ciliar, com foco na recuperação eficaz do ecossistema. As matas ciliares são excelente oportunidade para se exercitar o papel estratégico da educação ambiental da população rural, uma vez que a conservação dos corpos de água, dos solos e da biodiversidade são

preocupações em que convergem interesses de toda a sociedade. Programas de restauração de matas ciliares precisam recompensar os proprietários rurais, que deverão ser vistos como produtores e conservadores de água, que será servida às populações urbanas com melhor qualidade (Reis, 2006).



Leito do Rio Negro, foto em 23 de agosto de 2024 no município de Rio Negro – PR

Para proteger a área e otimizar os esforços de reflorestamento, é necessário um levantamento topográfico da bacia hidrográfica do Rio Negro, desde as nascentes até o ponto de enchente na cidade de Rio Negro. Mesmo sem um levantamento topográfico de alta precisão, pode-se trabalhar inicialmente com uma topografia preliminar de toda a bacia e de todos os afluentes que deságuam no Rio Negro. Isso permitirá uma visão geral do comportamento da bacia hidrográfica.

Outro passo fundamental é a análise da série histórica das vazões, correlacionando os dados de chuva e vazão por meio de réguas com coordenadas georreferenciadas. Isso ajudará a determinar a quantidade de água que atinge o rio nos picos de cheia, assim como o período de recorrência das enchentes. Com essas

informações, será possível estimar o volume de água que cada afluente contribui durante os períodos de cheia, fornecendo dados críticos para a tomada de decisões. Propomos, como medida mitigadora, o reflorestamento da mata ciliar, com foco na priorização dos afluentes que mais contribuem para o aumento da vazão durante as cheias. Isso inclui a inspeção das margens do rio para identificar possíveis áreas onde a mata ciliar não esteja sendo respeitada por proprietários de terras ribeirinhas.

Em relação as áreas privadas que serão objeto de intervenção pelo poder público, estas deverão passar pelo processo de desapropriação, matéria regulada pelo Decreto-Lei n. 3.365, de 21 de junho de 1941. A desapropriação dessas propriedades deve ser respaldada pelo Princípio da Primazia do Interesse Público, se justificando pela necessidade de reverter o processo de degradação ambiental, prevenindo eventuais desastres naturais.

A recuperação da mata ciliar nas áreas de risco é uma forma de medida preventiva que visa beneficiar não apenas na mitigação dos efeitos das enchentes, mas também a população do município que sofre com os riscos decorrentes das enchentes, principalmente a parcela que habita as margens do rio.

Nessa senda, Albuquerque e Faria (2024) apresentam a razão entre o "fundamento do ato" e a "realidade", evidenciando que uma propriedade não pode ser desapropriada por interesse público se esse interesse não estiver devidamente fundamentado, sem um plano que seja viável, previsível, quantificável, entre outros, conforme se observa abaixo:

“Cabe ressaltar que um dos requisitos da motivação do ato declaratório da desapropriação é a congruência, conforme explicita o Enunciado 4 da 1ª Jornada de Direito Administrativo do CJF. Motivação congruente é justamente aquela em que há uma correlação verdadeira entre os aspectos fáticos e jurídicos apresentados como fundamento do ato e a realidade. Nesse contexto, pode-se afirmar que há uma necessária vinculação entre a alegação da necessidade da desapropriação e a efetiva destinação do bem desapropriado.” (ALBUQUERQUE E FARIA, 2024)

Não é razoável a desapropriação infundamentada, que seja incapaz de demonstrar que a ação a ser realizada naquele local será significativamente viável, principalmente no que tange ao meio ambiente. Toda desapropriação precisa ser acompanhada de um plano bem formulado, que justifique, dentro da realidade, a quebra de titularidade do bem de um sujeito (ALBUQUERQUE E FARIA, 2024). No

direito civil brasileiro, historicamente existe uma tradição patrimonialista que buscou durante muito tempo preservar a proteção aos bens do sujeito, de uma forma individualista. Apesar das alterações trazidas pelo Código Civil de 2002 terem quebrado com o paradigma do patrimonialismo, a proteção aos bens continuam sendo uma prática enraizada no direito brasileiro (VELLOSO, 2004), e por consequência, as desapropriações devem ser realizadas com as devidas cautelas.

Em relação ao processo de desapropriação, com base no regulamentado pelo Decreto-Lei n. 3.365/1941, deve ser seguida uma sequência básica para o bom andamento do ato, equilibrando o interesse público e os direitos dos proprietários afetados.

A princípio, é essencial que a Prefeitura declare a utilidade pública ou interesse social do imóvel alvo do projeto, com publicação da decisão no Diário Oficial. Com a declaração publicada, a Prefeitura deverá realizar tentativas de acordo com os proprietários, para oferecer uma justa indenização pelo imóvel desapropriado. Essa é uma tarefa potencialmente difícil de se lidar na esfera administrativa, considerando a resistência da população quanto desapropriação de sua propriedade (BRASIL, 1941). Conforme conversas informais realizadas com algumas famílias domiciliadas na região afetada pelas enchentes, foi possível coletar respostas como "Eu não quero sair daqui, não quero ir pra condomínio, eu gosto do meu quintal" ou "Eu gosto daqui e investi no meu negócio aqui. A água subiu até 20 cm, mas eu cuidei e vou ficar".

É possível ter um breve vislumbre do apego entre o sujeito e a sua propriedade, o que poderá ser um obstáculo na desapropriação e efetiva aplicação do projeto ambiental. Entretanto, o acordo para conclusão da desapropriação pela via administrativa deve ser tentado, e, em caso negativo, deverá ser realizada uma avaliação oficial do imóvel. (BRASIL, 1941)

Concluído o processo, a indenização deverá ser paga de forma justa, seja pelo valor acordado, ou seja pela via judicial, seguido de transferência da propriedade para a Prefeitura, efetivando a desapropriação (BRASIL, 1941). Vale destacar que o Tripé da Sustentabilidade, garantidor do equilíbrio entre as esferas social, econômica e ambiental para o desenvolvimento, não pode sacrificar uma de suas bases em detrimento de outra. Ou seja, em conformidade com a Política

Nacional do Meio Ambiente, deve ocorrer um equilíbrio adequado entre essas esferas, possibilitando o desenvolvimento sustentável da comunidade (DOURADO, 2023). Ou seja, contanto que a desapropriação ocorra bem respaldada pela legalidade, promovendo a justa compensação ao proprietário e o uso da propriedade para o interesse coletivo, dentro dos limites legais, não existirá desequilíbrio no tripé da sustentabilidade.

Além disso, é de suma importância destacar o previsto pelo artigo 4º, inciso I, do Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012, que classifica as matas ciliares como faixas marginais de proteção ao longo de rios e riachos, que variam conforme a largura do corpo d'água, se enquadrando como Área de Preservação permanente (BRASIL, 2012) . Segue abaixo a letra de Lei:

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

- I As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- II 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- III 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- IV 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- V 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;” (BRASIL, 2012)

Observa-se que, para que os parâmetros das propriedades, sejam elas privadas ou municipais, estejam dentro da legalidade, é necessário atender ao disposto no artigo 4º. Para isso, é essencial realizar estudos de inspeção das margens do rio, a fim de medir com precisão a área de preservação permanente no local onde será executado o projeto de recuperação. Nos casos de imóvel rural, destaca-se ainda a necessidade de atender as exigências de reserva legal, na proporção de 20% de preservação de vegetação nativa, podendo a APP ser computada dentro dessa porcentagem. (BRASIL, 2012)

Em relação ao cuidado com a população desapropriada, é essencial que a prefeitura mantenha uma atenção especial ao aspecto social. A desapropriação, sendo um ato unilateral e impositivo, deve ser conduzida com a devida consideração pelo bem-estar dos indivíduos envolvidos, por se tratar de uma responsabilidade significativa que deve ser abordada com sensibilidade e cuidado. Nunca deve

comprometer os seus direitos fundamentais dos envolvidos. Para isso, o Decreto-Lei n. 3.365, de 21 de junho de 1941 prevê em seu artigo 4º-A e parágrafo que, tratando-se de desapropriação que envolve um núcleo urbano informal predominantemente habitado por população de baixa renda, o responsável pela desapropriação deverá adotar medidas compensatórias, que devem incluir a realocação das famílias para uma nova unidade habitacional, bem como a indenização por do imóvel em questão, ou, subsidiariamente, a compensação pecuniária adequada para garantir o reestabelecimento do núcleo em um novo local. (BRASIL, 1941)

Para isso, a prefeitura deve sempre manter um cadastramento prévio dos ocupantes das áreas de risco, passíveis de desapropriação, assegurando que quando necessário, a compensação seja apropriada e que os direitos das famílias sejam respeitados.

Vale ressaltar que a mata ciliar do entorno é uma medida que deve ser trabalhada junto com demais, propomos que além desta análise sejam levantados também dados para construções de piscinões de contenção da água, a ser analisado em um outro estudo. Também como sugestão de controle das cheias e aviso da população de forma rápida propomos o uso de boias automáticas de regulação de nível, que são de baixíssimo custo (encontramos uma média de R\$40 em pesquisa feita em agosto/2024).

Justificativa para o Pedido de Financiamento

A fim de garantir a liberação dos recursos financeiros para a implementação do projeto de reflorestamento da mata ciliar e outras medidas mitigadoras, é imprescindível que as informações e dados sejam apresentados de maneira clara e coesa. O levantamento topográfico preliminar, a análise histórica das vazões e a inspeção das áreas afetadas fornecerão uma base técnica sólida para a avaliação dos impactos e das necessidades de intervenção.

Amarrar bem todas essas informações e relacioná-las com os resultados esperados do projeto é fundamental para demonstrar a viabilidade e a importância da intervenção. O planejamento cuidadoso das etapas, com base em dados precisos

e análises robustas, permitirá justificar o uso adequado dos recursos, aumentando as chances de aprovação do financiamento.

Além disso, a priorização dos afluentes mais críticos e a consideração dos fatores locais, como a presença da mata ciliar e a interação com os proprietários de terras, reforçam o compromisso com a sustentabilidade e a recuperação ambiental. Esse tipo de abordagem integrada, baseada em dados, é essencial para assegurar a confiança dos financiadores na efetividade do projeto e garantir que o dinheiro será utilizado de forma eficiente e eficaz para mitigar os impactos das enchentes e recuperar o meio ambiente.

CRONOGRAMA PROPOSTO

Aprovação do projeto (2 meses após validação da Câmara dos Vereadores): a primeira etapa envolve a aprovação do projeto pela Câmara dos Vereadores, que deve ocorrer em até dois meses. Nesse período, serão discutidos e validados os principais aspectos técnicos e financeiros para garantir a viabilidade e conformidade do projeto com a legislação.

Levantamento topográfico da área e análise dos afluentes (1 mês após a aprovação do projeto): após a aprovação, será realizado o levantamento topográfico da área e a análise dos afluentes, processo que deve durar um mês. Esses dados são fundamentais para priorizar as áreas mais críticas para intervenções ambientais e mitigação das cheias.

Análise e construção da proposta de financiamento e parcerias público-privadas (1 mês após o levantamento topográfico): com o levantamento concluído, será feita a análise de viabilidade financeira e a construção de propostas de financiamento e parcerias público-privadas. Esse processo, que também terá a duração de um mês, visa assegurar os recursos necessários para a execução do projeto.

Proposta de relocação e utilização do espaço (6 meses após a liberação dos recursos): após a liberação dos recursos, será elaborada a proposta de relocação das famílias das áreas de risco e o uso sustentável do espaço. Estima-se um prazo de seis meses para essa etapa, que inclui tanto o reassentamento quanto a revitalização da área.

CONCLUSÃO

A cidade de Rio Negro, assim como muitas outras no Paraná, enfrenta desafios crescentes relacionados a desastres naturais como as enchentes. A implementação de medidas preventivas, como o reflorestamento das margens do Rio Negro e a realocação de áreas de risco por meio de desapropriações, é essencial para mitigar os impactos dessas ocorrências.

A principal proposta apresentada neste estudo é a recuperação da mata ciliar ao longo do Rio Negro, uma medida preventiva de médio a longo prazo que visa a proteção ambiental e a mitigação dos riscos climáticos. O reflorestamento das áreas degradadas ajudará a estabilizar o ecossistema e a reduzir o impacto das enchentes, além de promover um ambiente sustentável para as gerações futuras. Para a implementação dessas ações, é fundamental garantir recursos financeiros através de projetos de financiamento junto a instituições como o BNDES e o BRDE, cujos critérios incluem a adequação à legislação ambiental e a análise de capacidade de pagamento dos municípios.

Por fim, a análise legislativa sobre a desapropriação, conforme o Decreto-Lei n. 3.365/1941, e o acompanhamento de propostas legislativas, como o Projeto de Lei 5.883/2023, são essenciais para viabilizar projetos ambientais urbanos. Esse projeto propõe alterar o Estatuto da Cidade e o Código Florestal para permitir a destinação de recursos de compensação ambiental para áreas urbanas, ampliando as possibilidades de financiamento de projetos que visem a melhoria da qualidade ambiental nesses espaços (AGÊNCIA SENADO, 2024). A adoção desse mecanismo pode abrir novas oportunidades para financiar iniciativas voltadas à recuperação ambiental, garantindo que o desenvolvimento urbano seja conduzido de forma sustentável e equilibrada, sem sacrificar os direitos e o bem-estar da população local.

Como complementa Albuquerque e Faria (2024), a desapropriação deve estar fundamentada em uma motivação congruente, ou seja, "uma correlação verdadeira entre os aspectos fáticos e jurídicos apresentados como fundamento do ato e a realidade". Esse alinhamento é essencial para garantir que os projetos sejam implementados de forma viável e previsível, respeitando os direitos dos proprietários

e promovendo o interesse público, sobretudo na recuperação ambiental das áreas mais vulneráveis.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. Projeto permite destinar recursos de compensação ambiental para cidades. Senado Notícias, Brasília, 30 jan. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/01/30/projeto-permite-destinar-recursos-de-compensacao-ambiental-para-cidades>. Acesso em: 28 ago. 2024.

ALBUQUERQUE, Caio Felipe Caminha de; FARIAS, Talden. Apontamento sobre desapropriação e licenciamento ambiental. Consultor Jurídico, São Paulo, 04 fev. 2023. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2023-fev-04/ambiente-juridico-apontamento-desapropriacao-licenciamento-ambiental/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

BNDES. Apoio do BNDES aos Municípios. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/municipios>
BNDES. BNDES Finem - Meio Ambiente - Recuperação e Conservação de Ecossistemas e Biodiversidade. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-meio-ambiente-recuperacao-conservacao-ecossistemas-biodiversidade/>

BRDE. Linha de Financiamento Mais Sustentabilidade Ambiental. Disponível em <https://www.brde.com.br/linha-financiamento/mais-sustentabilidade-ambiental/>

BRDE. Documentos Financiamentos Municípios. Disponível em <https://www.brde.com.br/area-do-cliente/financiamento/documentos-municipios/?t=programas>

BRASIL. Decreto-Lei n. 3.365, de 21 de junho de 1941. Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del3365compilado.htm. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 28 ago. 2024.

CASTRO, A. L. C. DE; CUNHA, L. B. I. R.; BRINGEL, M. L. N. DA C. Manual de Desastres naturais. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil., 2007.

CENACID-UFPR. Inundação em Rio Negro (PR): Equipe do CENACID-UFPR faz reconhecimento da inundação. Disponível em: <https://www.cenacid.ufpr.br/inundacao-rio-negro-pr>. Acesso em: 11 out. 2023.

DOURADO, Ivan Penteado; DE OLIVEIRA MARQUES, Ademar. O tripé da sustentabilidade brasileira. Revista GESTO-Debate, v. 7, n. 01-30, 2023.

FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

G1 PR e RPC. Chuvas deixam nove cidades no Paraná em situação de emergência; mais de 19 mil pessoas foram afetadas. 09 out. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2023/10/09/chuvas-deixam-cidades-no-parana-e-m-situacao-de-emergencia.ghtml>. Acesso em: 26 ago. 2024.

REIS, A.; ROGALSKI, J. M. (Org.) Novos aspectos na restauração de áreas degradadas. Florianópolis: Pet Biologia/UFSC, 2006. 80 p.

TERRA. Chuvas extremas no Brasil e no mundo: entenda o que é o “novo normal” no clima. Disponível em:

<<https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/chuvas-extremas-nobrasil-e-no-mundo-entenda-o-que-e-o-novo-normal-noclima,c7415fb98188cf0dbacb05df1b1e6a8ffbqp2k53.html>>. Acesso em: 23/7/2024.

VELLOSO, Andrei Pitten. Mutações paradigmáticas da codificação: do código civil de 1916 ao código civil de 2002. Revista da Procuradoria-Geral do Estado, Porto Alegre, v. 27, n. 57, p. 9-52, 2004.

NOVA RECEITA PARA O FUNDO MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – FMPDC DE RIO NEGRO, CAPTAÇÃO DE RECURSOS JUNTO AO BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL – BRDE E UTILIZAÇÃO DO MARCO LEGAL DAS STARTUPS PARA CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÕES INOVADORAS PARA MONITORAMENTO CATÁSTROFES NATURAIS OU CLIMÁTICAS

Patrícia Ferreira Pomoceno⁵

Paula Jeuniker Mader Leal⁶

1 INTRODUÇÃO

No dia 23 de agosto de 2024, alunos e professores dos Programas de Pós-Graduação da Universidade Positivo foram até o Município de Rio Negro para uma visita técnica. Foi realizada audiência pública onde o Prefeito, os Secretários Municipais e demais servidores públicos relataram as dificuldades do Município quanto a questão das periódicas enchentes que acometem a região.

A periodicidade e a intensidade na qual as cheias acontecem no Município de Rio Negro é previsível, os técnicos municipais relataram que entre 10 e 12 anos o volume das enchentes é bastante grande, impactando aproximadamente 10% da população, causando a necessidade de evacuação de residências e esvaziamento de prédios públicos.

Na exposição dos Secretários municipais ficou claro que há urgência na tomada de medidas eficazes para a gestão de crises ambientais no município. Eventos climáticos extremos, muitas vezes agravados pelas mudanças climáticas e pelo desenvolvimento urbano desordenado, têm impactos devastadores nas

5 Mestranda do curso de Direito, Tecnologia e Desenvolvimento da Universidade Positivo. Especialista em Direito Tributário pela UNISUL e em Direito Processual Civil pela UNIASSELVI. Procuradora do Município de Curitiba. Graduada em Direito pela UEPG. Procuradora Assessora do Procurador Fiscal do Município de Curitiba. Membro representante da Procuradoria Fiscal na Comissão de Consultas Tributárias do Município de Curitiba. E-mail: patricia@pomoceno.com.br

6 Mestranda do curso de Direito, Tecnologia e Desenvolvimento da Universidade Positivo. Especialista em Direitos Humanos e Questões Sociais, pela Pontifícia Universidade Católica. Especialista em Direito Penal e Processual Penal, pela Academia Brasileira de Direito Constitucional. Graduada em Direito pela Pontifícia Universidade Católica. Assessora Jurídica da Procuradoria de Justiça Criminal do Ministério Público do Paraná. E-mail: paula_mader@hotmail.com

comunidades, comprometendo a segurança das pessoas, destruindo infraestruturas essenciais e gerando custos elevados para a administração pública.

Diante deste cenário, em específico na cidade de Rio Negro, que nasceu e cresceu às margens do rio, é de extrema importância a captação de recursos financeiros para a prevenção e gestão de desastres naturais. Dotar o Município de recursos para rapidamente ser responsivo às necessidades emergenciais da população e para a manutenção de serviços públicos é estratégico na gestão de crises. Igualmente captar recursos em instituições públicas e privadas para a prevenção das cheias e mitigação das suas consequências certamente tornará o Poder Público Municipal mais responsivo.

Os valores desses fundos servem como reservas financeiras dedicadas, garantindo que os recursos estejam prontamente disponíveis para ações de emergência e mitigação de danos, sem a necessidade de desviar verbas de outras áreas prioritárias, como saúde e educação.

Dessa forma, a combinação de um fundo de emergência robusto com estratégias de captação de recursos para investimentos ambientais posicionará o Município de Rio Negro melhor gestão de crise criando mais resiliência diante das adversidades climáticas, promovendo um desenvolvimento sustentável e seguro para suas populações.

2 DAS PROPOSTAS

As da equipe do Mestrado Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade Positivo, a seguir expostas, têm o objetivo de fortalecer os recursos financeiros do Município de Rio Negro. Igualmente mostrar um caminho menos burocrático para aquisição de tecnologia e inovação que possa auxiliar na resposta mais rápida e no combate às enchentes.

Finanças sustentáveis certamente tornarão o Município de Rio Negro mais responsivo e resiliente aos episódios envolvendo eventos climáticos adversos, dotando-o de força financeira para proteção das pessoas, preservação do patrimônio público e prevenção de catástrofes futuras.

Na mesma linha é possível, com o planejamento adequado, utilizar a legislação vigente para contratar de maneira menos burocrática serviços inovadores e novas tecnologias que possibilitarão munir as equipes técnicas do Administração Pública e da Defesa Civil de meios de monitoramento e resposta rápida em momentos de crise.

As propostas visam dar um norte e fornecer um planejamento inicial que possa servir de guia para executá-las.

2.1 CRIAÇÃO DE UMA NOVA RECEITA PARA O FUNDO MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – FMPDC

Na audiência pública realizada no dia 23 de agosto de 2024 em Rio Negro, a Procuradora-Geral do Município expôs a necessidade de dotar o Município de recursos que possam ser prontamente utilizados para fazer frente as despesas decorrentes das enchentes.

Diante de tal necessidade, com o intuito de tornar no Município de Rio Negro financeiramente mais resiliente em épocas de crise, recomenda-se a alteração legislativa a seguir descrita.

O Município de Rio Negro possui um Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil – FMPDC, instituído pela Lei Municipal nº 2.559/2015, o qual foi criado para:

Art. 1º Fica instituído o Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil - FMPDC, vinculado à Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil - COMPDEC, tendo por objetivo captar, receber, gerenciar, investir e distribuir recursos financeiros visando prevenir, socorrer, assistir humanitariamente, reconstruir e restabelecer a normalidade social à população em situação de desastre, em tempo de normalidade, de emergência ou calamidade pública. a necessidade contínua de recursos, tendo em vista a periodicidade das enchentes, na audiência pública foi relatada, pelo Secretário Municipal de Obras a dificuldade de liberação de recursos advindos do Estado do Paraná, em razão da demora no repasse de valores do Estado ou da União para o Município.

São recursos do FMPDC, conforme artigo 4º da referida Lei Municipal:

- I – auxílios financeiros, doações, subvenções, premiações, contribuições ou transferências de órgãos públicos ou entidades nacionais ou estrangeiras;
- II – recursos transferidos da União, do Estado e do Município, através de convênios, que firmam estratégias e programas de Defesa Civil;
- III – recursos provenientes das transferências do Fundo Nacional e Estadual de Defesa Civil;
- IV – dotações orçamentárias do Município e recursos adicionais que a lei estabelecer no transcorrer de cada exercício;
- V – recursos provenientes de doativos e contribuições de pessoas físicas ou jurídicas para fins exclusivos de aplicação em Defesa Civil;
- VI – aplicações financeiras dos recursos financeiros do Fundo realizadas na forma da legislação vigente; e
- VII – outras receitas provenientes de fontes legalmente instituídas que não foram aqui explicitadas.

Verifica-se que não consta como fonte permanente de recursos repasses anuais obrigatórios por parte do Município de Rio Negro. Porém é fundamental que esse fundo contenha reservas financeiras dedicadas, garantindo que os recursos estejam prontamente disponíveis para ações de emergência e mitigação de danos, sem a necessidade de desviar verbas de outras áreas prioritárias, como saúde e educação.

Para tanto é necessário que o Município anualmente realize aportes obrigatórios para referido fundo, e esses aportes, com o intuito de respeitar a capacidade financeira do ente municipal poder ser definido em percentuais de transferências mínimos vinculados ao superávit financeiro do exercício anterior ao repasse.

Dessa forma, sugere-se que seja enviada à Câmara de Vereadores proposta de alteração legislativa para alteração da Lei Municipal nº 2.559/2015 com as seguintes alterações:

1. Inclusão do inciso VIII ao artigo 4º com a seguinte redação:
VIII – transferências do superávit financeiro de fontes de recursos ordinários (livres) apurado no balanço patrimonial do Município.
2. Inclusão do artigo 4ª-A com a seguinte redação:

Art. 4º A – A transferência de recursos prevista inciso VIII do artigo 4º desta Lei será realizada, no mínimo, em valor equivalente aos seguintes percentuais do superávit financeiro do exercício anterior:

I – 10%, se o superávit financeiro for igual ou inferior a 1% da Receita Corrente Líquida do exercício anterior;

II – 15%, se o superávit financeiro for superior a 1% e inferior a 2% da Receita Corrente Líquida do exercício anterior;

III – 20%, se o superávit financeiro for igual ou superior a 2% da Receita Corrente Líquida do exercício anterior.

§ 1º Serão contabilizadas no cálculo do superávit financeiro todas as fontes de recursos ordinários (livres), exceto aquelas afetadas por lei específica.

§ 2º A transferência de recursos de que trata este artigo ocorrerá até que o saldo acumulado à conta do FMPDC seja equivalente a 8% (oito por cento) da Receita Corrente Líquida apurada no exercício anterior.

§ 3º Pertencerão ao FMPDC os rendimentos decorrentes de suas aplicações financeiras, inclusive quando atingido o limite percentual previsto no parágrafo anterior.

§ 4º As transferências mínimas obrigatórias ao FMPDC de que trata este artigo deverão ocorrer até o último dia útil do primeiro quadrimestre de cada exercício, a partir do exercício subsequente ao da publicação da Lei de criação dessa receita do FMPDC.

§ 5º As demais transferências voluntárias de que trata o inciso I a IV do art. 4º desta lei poderão ocorrer a qualquer tempo.

A alteração legislativa referida vinculando transferências obrigatórias calculadas com base no superávit financeiro do Município garante a institucionalização de uma prática de criação de reserva financeira para momentos de crise. Ademais, a obrigatoriedade legal do repasse garantirá uma blindagem ao Fundo contra fragilidades que podem surgir durante a mudança de Governos decorrente do processo democrático. Esses repasses obrigatórios funcionam como uma espécie de “poupança obrigatória” para fazer frente a tempos de crise decorrentes das enchentes.

Dessa forma deve o Município de Rio Negro assim proceder:

1. Encaminhar à Câmara de Vereadores projeto de lei de alteração da Lei Municipal nº 2.559/2015, justificando na mensagem do projeto a importância de dotar o FMPDC, com os recursos necessários para fazer frente a momentos de emergência que periodicamente ocorrem na época das enchentes;
2. Explicar aos Vereadores a importância do Município dotar o FMPDC com recursos suficientes para o atendimento da população e para fazer frente a despesas geradas em momentos de pré e pós calamidade;
3. Monitorar anualmente a quantidade de recursos existentes no FMPDC para revisão e adequação periódica dos percentuais de transferências obrigatórias vinculadas ao superávit financeiro do Município.

A manutenção de recursos substanciais no FMPDC contra desastres é uma prática de governança pública que aumenta a resiliência do município e a capacidade de resposta rápida a emergências climáticas, protegendo vidas e reduzindo os impactos socioeconômicos das enchentes.⁷

2.2 CAPTAÇÃO DE RECURSOS JUNTO A INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS PARA FINANCIAR PROJETOS DE RESILIÊNCIA URBANA

No dia 23 de agosto de 2023 alguns Secretários Municipais expuseram questões relativas à dificuldade de implementação de políticas públicas necessárias para a retirada de moradores das áreas de risco, bem como a complexidade existente em impedir a reocupação de tais áreas.

Dessa forma, além do incremento das receitas do FMPDC, é igualmente importante que o Município busque captar recursos junto a instituições financeiras e organismos internacionais para financiar projetos de infraestrutura e sustentabilidade, tanto financeira quanto ambiental.

Esses projetos podem, por exemplo incluir a construção de sistemas de drenagem eficientes, a implementação de programas de reflorestamento e a adoção

7 Cronograma e Planejamento estratégico constam do Anexo I.

de tecnologias de monitoramento climático. Também podem ser, em alguns casos, direcionados para realocação de moradores em regiões não afetáveis pelas enchentes periódicas, com a implementação de projetos de criação de equipamentos públicos, como parques para impedir a reocupação das áreas.

A captação de recursos externos não apenas alivia a pressão sobre o orçamento municipal, mas também permite a execução de ações preventivas e estruturantes que podem reduzir significativamente os riscos de desastres futuros.

O presente trabalho vai focar na orientação quanto a captação de recursos financeiros, tendo em vista que a execução de projetos de reassentamento ou de implementação de equipamentos públicos fogem da competência exclusiva de análise dos mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Positivo.

Pesquisando-se Instituições Financeiras de Fomento, chegou-se ao Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE.

O BRDE, fundado em 1961 pelos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, é uma instituição pública de fomento, voltada para apoiar o desenvolvimento econômico do Sul do Brasil. Especializado em financiamentos de longo prazo, o BRDE transforma projetos em realidades, promovendo a competitividade de empreendimentos de todos os portes. Com autonomia financeira e administrativa, é fiscalizado pelo Tribunal de Contas e pelo Banco Central do Brasil, e possui agências em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba, além de representação em outras cidades.

O BRDE possui diversas linhas de financiamento voltadas ao desenvolvimento dos Municípios da Região Sul, algumas plenamente compatíveis com as necessidades do Município de Rio Negro.

O BRDE possui uma linha de crédito denominada Resiliência Urbana que pode ser extremamente vantajosa para o Município de Rio Negro, pois proporciona uma oportunidade de captar recursos essenciais para obras de prevenção e mitigação dos efeitos das enchentes, que são recorrentes na região.

Essa linha de crédito financia até 100% de projetos que envolvem a construção, ampliação e modernização de infraestrutura voltada para a gestão de

riscos climáticos, como sistemas de drenagem, estabilização de encostas e proteção de margens de rios, essenciais para minimizar os impactos das enchentes.

Além disso, oferece condições atrativas, com prazos de até 25 anos e carência de até 4 anos, permitindo que o Município realize obras estruturais sem comprometer suas finanças a curto prazo. Essa linha também abrange estudos técnicos, mapeamento de riscos e aquisição de sistemas de monitoramento, garantindo uma abordagem completa e integrada para tornar Rio Negro mais resiliente diante de desastres naturais.

Os documentos iniciais⁸ necessários para solicitar a linha de crédito são: solicitação de financiamento, preenchimento de ficha cadastral, lei autorizativa para contratação do financiamento, parecer jurídico e técnico do projeto, certidão do Tribunal de Contas do Estado do Paraná liberatória para novas operações de crédito.

Girando, também existe o programa Município Forte, que de maneira mais ampla visa promover o desenvolvimento e a infraestrutura das cidades, tanto no aspecto econômico, como social, turístico, urbano e rural.

Dentro dessa alternativa, são financiáveis itens correspondentes à mobilidade urbana e o saneamento público, ou seja, categorias que também auxiliariam o município de Rio Negro em relação às enchentes. Para tanto, para além dos documentos já expostos, é necessário ainda que o município realize projeto detalhado sobre o que pretende realizar, como e por quanto tempo.

A Procuradora-Geral do Município de Rio Negro relatou a dificuldade na criação e efetivamente de projetos passíveis de financiamento, quanto a essa dificuldade sugere-se que a Prefeitura de Rio Negro realize a troca de experiência e parcerias com órgãos de outros municípios, que tenham como missão a condução do planejamento e da gestão urbana, como por exemplo o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC. Essa aproximação pode propiciar a troca de experiência e o desenvolvimento e aquisição de habilidades pelos servidores do Município de Rio Negro.⁹

Cronograma e Planejamento estratégico constam do Anexo II.

⁸ Disponível em: <<https://www.brde.com.br/area-do-cliente/financiamento/documentos-municipios/?t=programas>>. Acessado em 05/09/2024.

⁹ Cronograma e Planejamento estratégico constam do Anexo II.

2.3 UTILIZAÇÃO DA LEI COMPLEMENTAR Nº 182/2021 PARA A CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÕES INOVADORAS PELA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A Lei Complementar Municipal nº 182/2021, denominada Marcos Legal das Startups, disciplina a licitação e a contratação de soluções inovadoras pela administração pública, inclusive no âmbito municipal.

No encontro presencial realizado entre alunos da Universidade Positivo e Secretários do Município de Rio Negro foi explanado o desejo de criação de um sistema de monitoramento eletrônico dos níveis do rio, para facilitação de decisão de emissão de alertas para a população. Na oportunidade foi explicado que o monitoramento dos níveis é realizado por meio de medições manuais e que a previsão da velocidade em que o nível do rio sobe e a área a ser atingida é manual.

Tendo em vista que as necessidades descritas podem ser enquadradas como soluções inovadoras a Lei Complementar nº 182/2021 é aplicável. Esta lei prevê em seus artigos 13 e seguintes, forma de licitação e contratação especial para aquisição de produtos e serviços que exijam solução inovadora e emprego de tecnologia. Utilizando essa forma, poderá o Município delimitar o escopo da licitação apenas com a indicação do problema a ser solucionado, com os resultados esperados e desafios tecnológicos a serem superados, não havendo necessidade de descrever minuciosamente a solução e especificação técnica. Fica a cargo dos licitantes indicar as soluções viáveis para os problemas a serem resolvidos com a solução inovadora.

Dessa forma, pode o Município de Rio Negro mapear quais são suas necessidades de soluções e tecnologias inovadoras que ajudariam na prevenção e no combate às enchentes e utilizar as regras da Lei Complementar nº 182/2021. Importante frisar que a linha de crédito indicada no item 2.2 pode financiar tais contratações pois compatível com o item adoção de tecnologias de monitoramento climático.

Assim, recomenda-se a utilização de referida legislação como forma de facilitar a aquisição de tecnologia ou de solução inovadora de combate à enchente pelo Município de Rio Negro.

Cronograma e Planejamento estratégico constam do Anexo III.

3 CONCLUSÃO

Diante dos desafios impostos pelas enchentes recorrentes no Município de Rio Negro, a implementação de um conjunto de ações estratégicas é essencial para fortalecer a capacidade de resposta e resiliência da cidade. A criação de uma nova fonte de receita para o Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FMPDC) por meio de alterações legislativas garante a disponibilidade de recursos financeiros para emergências, sem comprometer outras áreas prioritárias, como saúde e educação. Essa medida estabelece um sistema de reservas obrigatórias, blindando o fundo contra incertezas políticas e econômicas, e assegura uma resposta rápida a crises climáticas.

Além disso, a captação de recursos junto a instituições financeiras, como o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), por meio da linha de crédito Resiliência Urbana ou Município Forte, é uma oportunidade crucial para o financiamento de projetos estruturantes e sustentáveis. Essa linha de crédito permitirá a execução de obras preventivas, como sistemas de drenagem e monitoramento climático, e a realocação de moradores de áreas de risco, promovendo uma gestão urbana sustentável e resiliente.

Por fim, a aplicação da Lei Complementar nº 182/2021, o Marco Legal das Startups, para a contratação de soluções inovadoras traz flexibilidade e eficiência ao processo de licitação pública, possibilitando que o município adote tecnologias avançadas para monitoramento dos níveis do rio e a emissão de alertas automáticos. Com essa abordagem, o Município poderá atrair startups capazes de desenvolver soluções adaptadas à realidade local, facilitando a implementação de projetos inovadores e eficazes no combate às enchentes.

Essas propostas, quando integradas, posicionam Rio Negro como uma cidade mais preparada para enfrentar eventos climáticos extremos, garantindo a segurança de sua população e a continuidade de serviços essenciais.

ANEXO I

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA ALTERAÇÃO LEGISLATIVA DO FMPDC – OUTUBRO A DEZEMBRO DE 2024

A) Objetivo Geral: Garantir a implementação da alteração legislativa que estabelece transferências obrigatórias ao Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FMPDC), vinculadas ao superávit financeiro do Município de Rio Negro, visando à criação de reservas permanentes para o enfrentamento de desastres decorrentes das enchentes.

B) Fases de Implementação

1. Envio e tramitação do projeto de lei à Câmara de Vereadores.
2. Sensibilização e negociação com os Vereadores.
3. Aprovação do projeto de lei.
4. Início do monitoramento e adequação dos recursos no FMPDC.

C) Cronograma de Atividades – Outubro a Dezembro de 2024

Outubro 2024

Elaboração e revisão do projeto de lei

Responsável: Procuradoria Geral do Município, Secretaria de Finanças, Gabinete do Prefeito

Prazo: 01 a 10 de outubro

Ações: Redigir o projeto de lei conforme as alterações propostas (inclusão do inciso VIII e do artigo 4º-A), revisar com assessores jurídicos e contábeis, preparando a justificativa técnica e financeira para envio.

Envio do projeto de lei à Câmara de Vereadores

Responsável: Prefeito

Prazo: Até 15 de outubro

Ações: Protocolo formal do projeto de lei junto à Câmara, com mensagem destacando a necessidade de reservas financeiras no FMPDC para enfrentar enchentes.

Articulação e sensibilização com os Vereadores

Responsável: Prefeito, Procuradora-Geral, Secretário de Obras e Secretário de Finanças

Prazo: 16 a 31 de outubro

Ações: Reuniões com líderes de bancada e comissões, para esclarecer a importância da alteração legislativa. Preparar apresentações e relatórios detalhados sobre os impactos das enchentes e a importância da criação de um mecanismo financeiro estável e robusto.

Novembro 2024

Audiência pública e votação do projeto de lei

Responsável: Prefeito, Câmara de Vereadores

Prazo: a depender do processo legislativo

Ações: Participação em sessões da Câmara para apresentação do projeto à comunidade e realização de audiências públicas. Explicar como a medida fortalecerá a governança e a resiliência do município.

Votação do projeto na Câmara de Vereadores

Responsável: Vereadores e lideranças políticas

Prazo: a depender do processo legislativo

Ações: Negociar e garantir que o projeto seja incluído na pauta para votação. Monitorar e apoiar as discussões legislativas.

Dezembro 2024

Aprovação e sanção do projeto de lei

Responsável: Vereadores e Prefeito de Rio Negro

Prazo: Até 30 de dezembro

Ações: Após aprovação pela Câmara, o Prefeito sancionará a lei e publicará no Diário Oficial.

Divulgação da nova legislação

Responsável: Secretaria de Comunicação

Prazo: após aprovação e sanção

Ações: Lançamento de uma campanha informativa para a comunidade, explicando os novos mecanismos de proteção financeira para enchentes. Divulgação através de redes sociais, rádios e imprensa local.

D) Monitoramento

Preparação para monitoramento e adequação de recursos do FMPDC

Responsável: Secretaria de Finanças e Conselho do FMPDC

Prazo: periodicidade anual

Ações: Iniciar o planejamento para monitoramento anual do saldo do FMPDC, criando relatórios financeiros para acompanhar o cumprimento das transferências obrigatórias e a evolução das reservas do fundo. Desenvolver estratégias de revisão periódica dos percentuais de repasse com base nas necessidades futuras do município.

E) Indicadores de Sucesso

1. Aprovação do projeto de lei na Câmara de Vereadores até o final de novembro de 2024.
2. Sanção e publicação da lei até 30 de novembro de 2024.
3. Reserva de 8% da Receita Corrente Líquida acumulada no FMPDC em até três exercícios financeiros.
4. Monitoramento anual eficiente dos recursos do FMPDC, com relatórios financeiros detalhados.

F) Matriz de Responsabilidades

Atividade	Responsáveis	Data Limite
Elaboração do projeto de lei	Procuradoria-Geral e Secretaria de Finanças	01 a 10 de outubro
Envio à Câmara de Vereadores	Procuradoria-Geral do Município	Até 15 de outubro
Sensibilização e reuniões com os Vereadores	Prefeito, Procuradora-Geral, Secretário de Obras, Secretário de Finanças	16 a 31 de outubro
Audiência pública	Procuradoria-Geral, Câmara de Vereadores	01 a 10 de novembro
Votação do projeto	Câmara de Vereadores	A depender do processo legislativo
Aprovação e sanção	Vereadores Prefeito de Rio Negro	A depender do processo legislativo

Divulgação da nova legislação	Secretaria de Comunicação	A depender do processo legislativo
Preparação para monitoramento e adequação	Secretaria de Finanças e Conselho do FMPDC	Anual

G) Considerações Finais

Este planejamento estratégico visa garantir que o Município de Rio Negro crie um sistema financeiro sustentável e resiliente para enfrentar as enchentes recorrentes. A implementação de uma legislação que vincule repasses obrigatórios ao superávit financeiro assegura que os recursos estejam sempre disponíveis em tempos de crise, protegendo os moradores e mitigando os impactos socioeconômicos das enchentes.

ANEXO II

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA CAPTAÇÃO DE RECURSOS JUNTO AO BRDE – LINHA DE CRÉDITO RESILIÊNCIA URBANA

A) Objetivo Geral: Captação de recursos junto ao BRDE, através da linha de crédito Resiliência Urbana, para financiar projetos de infraestrutura voltados à prevenção e mitigação dos efeitos das enchentes em Rio Negro, incluindo sistemas de drenagem, realocação de moradores e proteção de áreas de risco.

B) Fases de Implementação

1. Preparação de Documentação e Levantamento de Necessidades
2. Identificar e mapear os principais projetos de resiliência urbana necessários.
3. Organizar a documentação necessária para o processo de solicitação de financiamento.
4. Estabelecer parcerias com instituições de planejamento urbano.
5. Capacitação e Troca de Experiências
6. Realizar a aproximação com órgãos experientes, como o IPPUC, para troca de conhecimento e desenvolvimento de projetos.

7. Capacitar servidores do município para elaborar e gerir projetos de resiliência urbana.
8. Encaminhar à Câmara dos Vereadores o projeto de lei que autoriza o município a contratar o financiamento junto ao BRDE, com os pareceres jurídicos e técnicos.
9. Envio da Proposta ao BRDE, com parecer técnico e jurídico, cumprindo as exigências do banco.
10. Monitoramento e Acompanhamento

C) Cronograma – Em Semanas

Levantamento de Necessidades e Documentação (4 semanas)

1. Levantamento de necessidades e identificação dos projetos prioritários

Responsável: Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento

Ação: Mapear áreas de risco e levantar dados técnicos necessários para os projetos de drenagem e realocação de moradores.

2. Organização da documentação inicial

Responsável: Procuradoria-Geral do Município, Secretaria de Finanças

Ação: Reunir e preparar documentos como a solicitação de financiamento, ficha cadastral, parecer técnico e jurídico, certidão do TCE.

Capacitação e Troca de Experiências (4 semanas)

1. Troca de experiências com o IPPUC

Responsável: Secretaria de Planejamento e Secretaria de Obras

Ação: Estabelecer parcerias com o IPPUC para consultoria e troca de experiências na elaboração de projetos de resiliência urbana.

2. Capacitação dos servidores do município

Responsável: Secretaria de Administração e Secretaria de Planejamento

Ação: Promover capacitações focadas na elaboração de projetos passíveis de financiamento, em parceria com o IPPUC.

Encaminhamento do Projeto de Lei à Câmara dos Vereadores (3 semanas)

Elaboração e encaminhamento do Projeto de Lei

Responsável: Procuradoria-Geral do Município

Ação: Redigir o projeto de lei autorizando a contratação do financiamento, anexar os pareceres técnico e jurídico, e encaminhar à Câmara dos Vereadores para apreciação e votação.

Envio da Proposta de Financiamento ao BRDE (3 semanas)

Formalização da proposta de financiamento

Responsável: Secretaria de Finanças, Procuradoria-Geral do Município

Ação: Revisar e finalizar os documentos para envio ao BRDE, incluindo parecer técnico e jurídico dos projetos.

D) Monitoramento e Acompanhamento (em andamento após envio da proposta)

Envio formal da proposta de financiamento ao BRDE

Responsável: Secretaria de Finanças, Secretaria de Planejamento

Ação: Submeter formalmente a proposta de financiamento ao BRDE, conforme a linha de crédito Resiliência Urbana.

Monitoramento da análise da proposta pelo BRDE

Responsável: Procuradoria-Geral, Secretaria de Finanças

Ação: Acompanhar o andamento da análise do financiamento pelo BRDE, realizando eventuais ajustes solicitados.

E) Indicadores de Sucesso

1. Envio da proposta de financiamento ao BRDE até o final do período planejado.
2. Capacitação de servidores municipais para a elaboração de projetos de resiliência urbana.
3. Estabelecimento de parceria com o IPPUC e outras instituições para troca de conhecimento.
4. Aprovação do financiamento pelo BRDE para execução dos projetos até o primeiro semestre de 2025.

F) Matriz de Responsabilidades

Atividade	Responsáveis	Data Limite
Levantamento de necessidades e projetos prioritários	Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento	4 semanas
Organização da documentação inicial	Procuradoria-Geral, Secretaria de Finanças	4 semanas
Troca de experiências com IPPUC	Secretaria de Planejamento, Secretaria de Obras	4 semanas
Capacitação dos servidores municipais	Secretaria de Administração, Secretaria de Planejamento	4 semanas
Encaminhamento do projeto de lei à Câmara dos Vereadores	Prefeito, Procuradoria-Geral	3 semanas
Envio da proposta de financiamento ao BRDE	Secretaria de Finanças, Secretaria de Planejamento	3 semanas
Monitoramento da análise da proposta	Procuradoria-Geral, Secretaria de Finanças	3 semanas

G) Considerações Finais

Este planejamento estratégico visa garantir a captação de recursos junto ao BRDE, estabelecendo um caminho claro para a execução de projetos de infraestrutura voltados à resiliência urbana em Rio Negro. Com parcerias estratégicas, capacitação de servidores e uma abordagem ágil, o Município estará bem posicionado para captação de recursos para mitigar os impactos das enchentes e promover o bem-estar da população.

ANEXO III

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA LEI COMPLEMENTAR Nº 182/2021 – CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÕES INOVADORAS EM RIO NEGRO

A) Objetivo Geral: Utilizar a Lei Complementar nº 182/2021 (Marco Legal das Startups) para a contratação de soluções inovadoras que auxiliem na prevenção e

combate às enchentes em Rio Negro, com foco na criação de um sistema de monitoramento eletrônico dos níveis do rio e emissão automática de alertas.

B) Fases de Implementação

1. Mapeamento das Necessidades de Soluções Inovadoras: identificar os principais desafios tecnológicos relacionados ao monitoramento do nível do rio e outras áreas críticas de prevenção às enchentes.
2. Definir os resultados esperados com a contratação de soluções inovadoras.
3. Delimitação do Escopo da Licitação
4. Elaborar o edital de licitação, conforme a Lei Complementar nº 182/2021, com foco na apresentação dos problemas a serem resolvidos e nos resultados esperados, sem a necessidade de especificar detalhadamente a solução técnica.
5. Capacitação e Sensibilização Interna: capacitar servidores da prefeitura sobre os procedimentos especiais previstos na Lei nº 182/2021, focando no entendimento do processo licitatório e na avaliação das propostas inovadoras.
6. Publicação e Condução do Processo Licitatório: lançar o edital de licitação para contratação de soluções inovadoras, promovendo ampla divulgação para atrair startups e empresas de tecnologia.
7. Avaliar as propostas recebidas com base nos desafios e resultados esperados, conforme a lei.
8. Monitoramento e Acompanhamento da Implementação: acompanhar a execução da solução inovadora selecionada, garantindo que os resultados previstos sejam alcançados, especialmente no que tange ao sistema de monitoramento dos níveis do rio.

C) Cronograma – Em Semanas

Mapeamento das Necessidades e Definição dos Resultados Esperados (4 semanas)

Levantamento das necessidades de soluções inovadoras

Responsável: Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento

Ação: Mapear os principais problemas relacionados às enchentes, como o monitoramento manual dos níveis do rio, e definir os resultados esperados, como a automação dos alertas e o monitoramento eletrônico.

Delimitação do Escopo da Licitação (3 semanas)

Elaboração do edital de licitação

Responsável: Procuradoria-Geral, Secretaria de Planejamento

Ação: Elaborar o edital, delimitando o problema a ser resolvido (monitoramento dos níveis do rio e emissão de alertas) e os resultados esperados, com base nos dispositivos da Lei Complementar nº 182/2021.

Capacitação e Sensibilização Interna (4 semanas)

Capacitação dos servidores

Responsável: Secretaria de Administração e Procuradoria-Geral

Ação: Capacitar os servidores envolvidos sobre as especificidades do processo de licitação e contratação de soluções inovadoras, conforme o Marco Legal das Startups.

Publicação e Condução do Processo Licitatório (6 semanas)

Lançamento do edital de licitação

Responsável: Secretaria de Planejamento, Procuradoria-Geral

Ação: Publicar o edital de licitação e promover ampla divulgação para atrair startups e empresas de tecnologia.

Avaliação das propostas inovadoras

Responsável: Comissão de Licitação, Secretaria de Planejamento

Ação: Avaliar as propostas com base nos desafios e resultados esperados, conforme a Lei Complementar nº 182/2021.

D) Monitoramento e Acompanhamento da Implementação (em andamento após seleção)

Acompanhamento da execução do projeto

Responsável: Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento

Ação: Monitorar a implementação da solução inovadora, assegurando que o sistema de monitoramento dos níveis do rio seja funcional e atenda aos objetivos.

E) Indicadores de Sucesso

1. Publicação do edital de licitação em conformidade com a Lei Complementar nº 182/2021.
2. Propostas inovadoras recebidas de startups e empresas de tecnologia.
3. Implementação de um sistema de monitoramento eletrônico dos níveis do rio dentro dos prazos estipulados.
4. Automação da emissão de alertas para a população com base nos níveis de enchente detectados.

F) Matriz de Responsabilidades

Atividade	Responsáveis	Data Limite
Levantamento das necessidades de soluções inovadoras	Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento	4 semanas
Elaboração do edital de licitação	Procuradoria-Geral, Secretaria de Planejamento	3 semanas
Capacitação dos servidores municipais	Secretaria de Administração, Procuradoria-Geral	4 semanas
Publicação e condução do processo licitatório	Secretaria de Planejamento, Procuradoria-Geral	6 semanas
Avaliação das propostas recebidas	Comissão de Licitação, Secretaria de Planejamento	6 semanas
Monitoramento da execução do projeto	Secretaria de Obras, Secretaria de Planejamento	Em andamento contínuo

G) Considerações Finais

Este planejamento estratégico visa a implementação de soluções inovadoras para o combate às enchentes em Rio Negro, utilizando o Marco Legal das Startups. A Lei Complementar nº 182/2021 permite que o Município contrate soluções inovadoras ou tecnológicas de forma ágil e flexível, garantindo que problemas críticos, como o monitoramento do nível do rio, sejam resolvidos por meio de tecnologias modernas e inovadoras, promovendo maior segurança para a população.

DESAFIOS REAIS DE GESTÃO PÚBLICA ENFRENTADOS PELO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO, NO ESTADO DO PARANÁ, ESPECIALMENTE EM RELAÇÃO ÀS ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Adriane da Silveira Seixas¹⁰

Luan Humberto Montandon¹¹

Rebeca de Aguiar Pereira Neves¹²

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é desenvolver propostas de pesquisa e soluções inovadoras para os desafios apresentados pelo Município de Rio Negro, Estado do Paraná.

Para melhor compreensão de quais seriam estes desafios os alunos realizaram visita ao Município no dia 23 de Agosto de 2024, se reunindo primeiramente na sede da prefeitura da cidade (Av. Dep. Ivan Ferreira do Amaral, 1, Rio Negro) com todo o corpo técnico administrativo. Na sequência foi realizada visita a alguns locais do Município para melhor elucidação dos problemas existentes.



10 Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental na Universidade Positivo, Curitiba/PR.

11 Mestrando no Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental na Universidade Positivo, Curitiba/PR.

12 Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental na Universidade Positivo, Curitiba/PR.

Fonte: Imagens próprias dos Autores, 2024.



Fonte: Imagens próprias dos Autores, 2024.

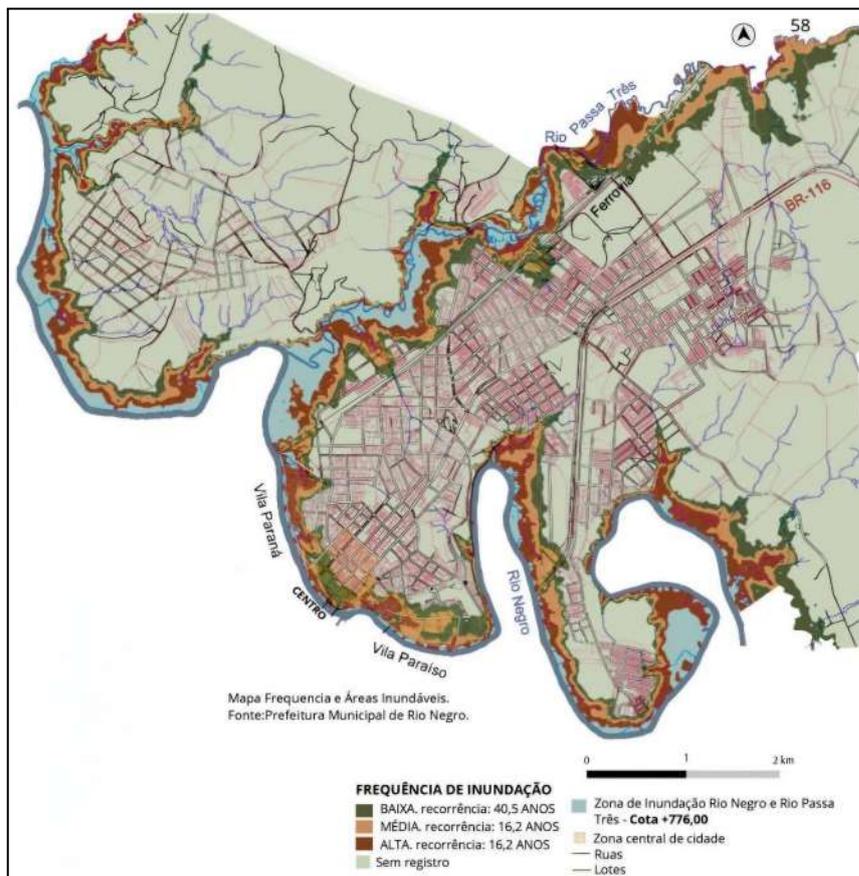
Constatou-se que o principal problema local na atualidade consiste em inundações recorrentes causadas pelo transbordamento do Rio Negro, quando ocorrem chuvas intensas.

Foi relatado que no mês de outubro de 2023, o Município enfrentou uma situação crítica após a elevação do nível do Rio Negro para 9,94 metros, quando o normal é de, no máximo, 2 metros, produzindo uma enchente de grandes repercussões locais¹³.

Essa enchente severa resultou na submersão de três bairros (Vila Paraná, Centro e Vila Paraíso), com várias casas atingidas até o teto, deixando 218 pessoas desalojadas e 125 em abrigos. A resposta coordenada da Defesa Civil, com o apoio de voluntários, e a declaração do Estado de Emergência pelo Município, evidenciam a necessidade urgente de estratégias eficazes para prevenir e lidar com desastres dessa natureza¹⁴.

13 G1. Paraná. **Imagens aéreas mostram casas alagadas até o teto, em Rio Negro**. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2023/10/09/imagens-aereas-rio-negro-parana.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2024.

14 **Diagnóstico Preliminar do Município de Rio Negro** - Trabalho com olhar multifacetado sobre o município de Rio Negro e suas áreas urbanas, elaborado especialmente para a Maratona por acadêmicas do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, tendo como base os



Fonte: Diagnóstico Preliminar do Município de Rio Negro.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Avaliar as causas principais das inundações no Município de Rio Negro;
- Desenvolver soluções criativas, inovadoras e viáveis para os desafios enfrentados pelo Município, com foco nas inundações recorrentes;
- Pesquisar soluções criativas, inovadoras e viáveis aplicadas em outras regiões com problemas semelhantes;
- Desenvolver um Plano de Ação para a prevenção e mitigação de futuras inundações;
- Avaliar a eficácia da atuação da Defesa Civil e das estratégias de resposta emergencial;

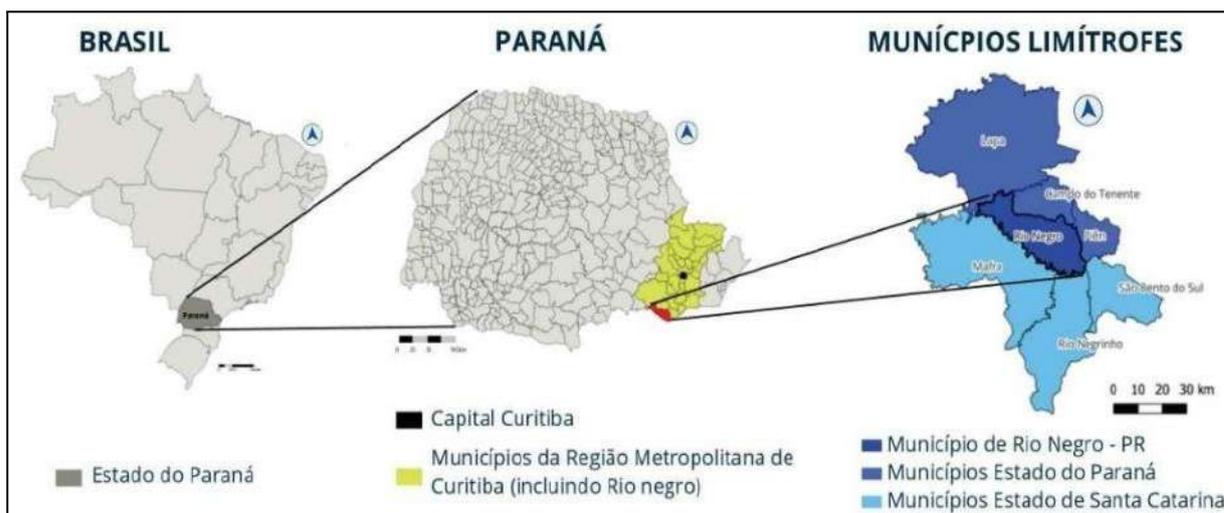
trabalhos realizados para a disciplina Planejamento Urbano Regional I – PUR-I.

- Promover a conscientização e o engajamento da comunidade na prevenção de inundações;
- Analisar o impacto desses eventos na vida dos moradores de Rio Negro;
- Caracterizar o problema com base em discussões ocorridas em audiência pública a ser acompanhada e em visita técnica ao Município de Rio Negro;

Promover o desenvolvimento de inovações em pesquisa aplicada, alicerçadas em abordagem integrada, que combine conhecimentos específicos de cada membro da equipe com uma visão holística sobre a vida na região e a complexidade dos desafios ali presentes.

1.3 MUNICÍPIO DE RIO NEGRO, PARANÁ

Rio Negro é um Município localizado no Estado do Paraná, na região sul do Brasil. Está situado na porção sudeste do Estado, próximo à divisa com Santa Catarina, aproximadamente 105 km ao sul de Curitiba, capital do Paraná. Faz fronteira com a cidade de Mafra/SC, sendo que o Rio Negro, que dá nome ao Município, atua como limite natural entre os dois Estados. A cidade é parte de uma região com significativa influência histórica e cultural¹⁵, especialmente devido à sua proximidade com Santa Catarina¹⁶.



Fonte: Diagnóstico Preliminar do Município de Rio Negro.

15 Gov.br. **IBGE. Brasil. Paraná. Rio Negro. Histórico.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-negro/historico>. Acesso em: Setembro de 2024.

16 Gov.br. **IBGE. Brasil. Paraná. Rio Negro. Panorama.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-negro/panorama>. Acesso em: Setembro de 2024.

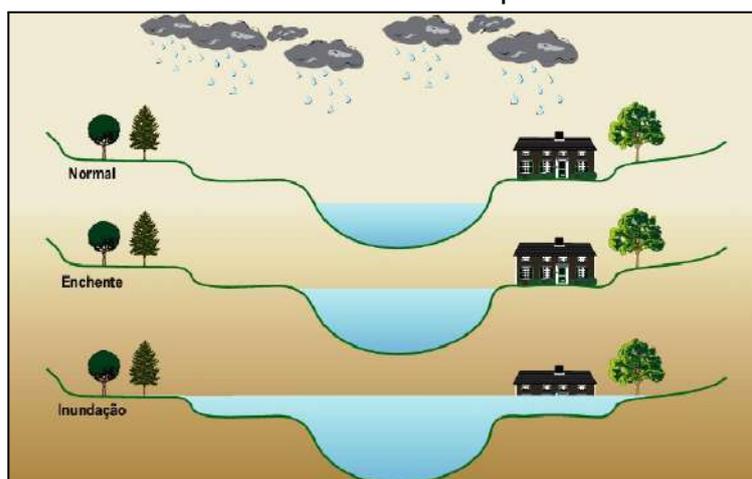
Fundado em 15 de Novembro de 1870, a partir do desmembramento da Lapa, está localizado a 780 metros de altitude, com uma área de 604,138 km². Seu clima é subtropical úmido mesotérmico, com temperaturas médias variando entre 14°C e 22°C, e o bioma predominante é a Mata Atlântica¹⁷.

Com latitude de 26° 06' 21" Sul e longitude de 49° 47' 51" Oeste, Rio Negro é atualmente administrado pelo Prefeito James Karson Valério, do PSD, em mandato de 2021 a 2024¹⁸.

2 PROCEDIMENTOS

2.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O Município de Rio Negro/PR enfrenta sérios problemas relacionados a inundações frequentes, agravados por sua localização geográfica e infraestrutura inadequada. A cidade está situada às margens do Rio Negro, que frequentemente transborda durante períodos de chuvas intensas, causando enchentes que afetam severamente os bairros próximos ao Rio¹⁹.



17 IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico Município de Rio Negro**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83880>. Acesso em: Setembro de 2024.

18 **Município de Rio Negro**. Trabalho, Fé e Perseverança. Disponível em: <https://rionegro.atende.net/>. Acesso em: Setembro de 2024.

19 **Diagnóstico Preliminar do Município de Rio Negro** - Trabalho com olhar multifacetado sobre o município de Rio Negro e suas áreas urbanas, elaborado especialmente para a Maratona por acadêmicas do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, tendo como base os trabalhos realizados para a disciplina Planejamento Urbano Regional I – PUR-I.

Fonte: Diagnóstico Preliminar do Município de Rio Negro.

Essas inundações são exacerbadas por vários fatores, incluindo mudanças climáticas que têm aumentado a intensidade e a frequência das chuvas na região.

Além disso, a infraestrutura urbana de Rio Negro não está suficientemente preparada para lidar com grandes volumes de água, resultando em danos materiais significativos, deslocamento de moradores e interrupções nos serviços essenciais.

As enchentes de 2023, por exemplo, demonstraram a vulnerabilidade do Município, quando o Rio atingiu níveis críticos, inundando casas e deixando centenas de pessoas desalojadas. Esse evento destacou a necessidade urgente de investimentos em infraestrutura de contenção de cheias e em sistemas de alerta para melhorar a capacidade de resposta a desastres naturais.

Além disso, a economia local também sofre com esses eventos, pois as inundações prejudicam a agricultura, destroem propriedades e afetam o comércio local, gerando perdas econômicas substanciais para a comunidade. A combinação desses fatores coloca Rio Negro em uma situação crítica, onde a adaptação às mudanças climáticas e o fortalecimento da infraestrutura se tornam prioridades para garantir a segurança e o desenvolvimento sustentável da região.

A visita realizada ao Município em 23 de Agosto de 2024 permitiu a constatação de diversos desafios, a seguir pormenorizados.

2.1.1 Dificuldade de Drenagem da água

A infraestrutura inadequada, especialmente em relação à drenagem urbana, é um fator determinante nas enchentes. A falta de manutenção das galerias pluviais, associada ao descarte irregular de lixo, resulta no entupimento dos bueiros e na ineficácia dos sistemas de escoamento.

A visita realizada ao Município confirma esta informação. Apenas uma pequena parte do calçamento é permeável às águas da chuva, sendo que a grande maioria da cidade possui asfalto que impossibilita a drenagem, favorecendo sua acumulação. As imagens a seguir ilustram bem essa diferença de calçamento que não permite uma melhor drenagem na área em questão.

Imagem 1 - Pequeno trecho com calçamento permeável, mas com acúmulo de lixo:



Fonte: Imagem própria dos Autores, 2024.

Imagem 2 - Trecho que já apresenta o asfalto tradicional, sem a capacidade de drenar a água da chuva:



Fonte: Imagem própria dos Autores, 2024.

Além do uso insuficiente de calçamento permeável, a cidade conta ainda com bocas de lobo também insuficientes por área. Como exemplo cita-se que em uma das localidades visitadas foi constatado a existência de apenas uma boca de lobo ao longo de duas quadras, sendo que esta área estava situada exatamente na margem do Rio Negro.

Outro problema que atrapalha o processo de drenagem das águas e que foi verificado na visita realizada é o acúmulo de lixo e entulho nas ruas e até mesmo

nas bocas de lobo. As moradoras entrevistadas confirmaram que é prática comum da população jogar lixo nas ruas.

Para minimizar estes problemas que dificultam a drenagem urbana são necessárias ações imediatas, como a instalação de novas bocas de lobo que deverão sofrer limpeza periódica, intensificando a fiscalização sobre o descarte irregular de resíduos.



Fonte: Imagens próprias dos Autores, 2024.

2.1.2 Dificuldade de Desocupação das Áreas de Risco

Uma das maiores dificuldades enfrentadas pelo Poder Público para a solução de problemas causados pelas enchentes é a resistência de moradores que residem em áreas de risco de deixar suas casas, mesmo diante do perigo iminente. Essa situação foi corroborada pelas entrevistas realizadas quando da visita de campo com duas moradoras da região, Sra. Jucilene Suellen e Sra. Vitória Fernandes da Silva.

As moradoras destacaram a aversão das pessoas em se mudarem para condomínios ou outras localidades oferecidas como alternativa pelo governo. Jucilene afirmou que "*jamais sairiam de suas casas para morar em condomínios, a única condição seria outra casa*".

Essa resistência pode ser atribuída a diversos fatores, como o apego à residência, a proximidade com vizinhos e familiares, e o receio de perder a propriedade adquirida com tanto esforço, o que exigirá a implementação de diversas

políticas públicas para conscientizar a população e melhor acomodá-la em outras localidades.

2.1.3 Falta de Mapeamento Estratégico e Transparência na Gestão dos Recursos

O mapeamento estratégico das áreas de risco é uma ferramenta fundamental na prevenção de enchentes. Esse processo envolve a identificação de regiões suscetíveis a inundações e a implementação de medidas preventivas, como a construção de obras de drenagem e barreiras de contenção. No entanto, muitas cidades ainda carecem de um mapeamento atualizado e eficiente, o que compromete a execução de ações preventivas.

Além disso, a transparência na gestão dos recursos é crucial para garantir que os investimentos sejam aplicados de forma adequada. Jucilene relatou que: “o Poder Público teve acesso a recursos, mas não destinou as construções feitas a nenhum fim”. Isso gera desconfiança e revolta na população, dificultando a aceitação de medidas futuras. Para contornar esse problema, é essencial que os governos adotem práticas de gestão transparente, como a divulgação pública dos planos de alocação de recursos, garantindo que os habitantes saibam como o dinheiro está sendo usado e quais benefícios podem esperar.

2.1.4 Alocação de Recursos e Planejamento Financeiro

A alocação de recursos financeiros para assistência social e infraestrutura é um desafio constante, especialmente em municípios com orçamentos limitados. O planejamento financeiro do município deve priorizar investimentos em áreas críticas, como a construção de abrigos temporários e a ampliação dos sistemas de drenagem.

Além disso, a criação de um fundo de emergência para enchentes pode auxiliar na gestão dos recursos, garantindo que haja verba disponível para ações rápidas em situações de crise. O município também deve buscar parcerias com o

governo federal e estadual, além de acessar fundos de investimento disponíveis para obras de segurança e mitigação dos impactos das enchentes.

2.1.5 Falta de políticas públicas de prevenção e de educação ambiental

A implementação de políticas públicas voltadas para a prevenção de enchentes é fundamental. Não foram constatadas medidas específicas no Município, como a criação de reservas florestais nas margens dos rios para prevenir os alagamentos. No mesmo sentido, políticas de educação ambiental também se mostram tímidas no Município segundo a visão das moradoras entrevistadas que afirmaram o seguinte: *“embora as crianças recebam educação ambiental nas escolas, os adultos ainda não agem em conformidade”*.

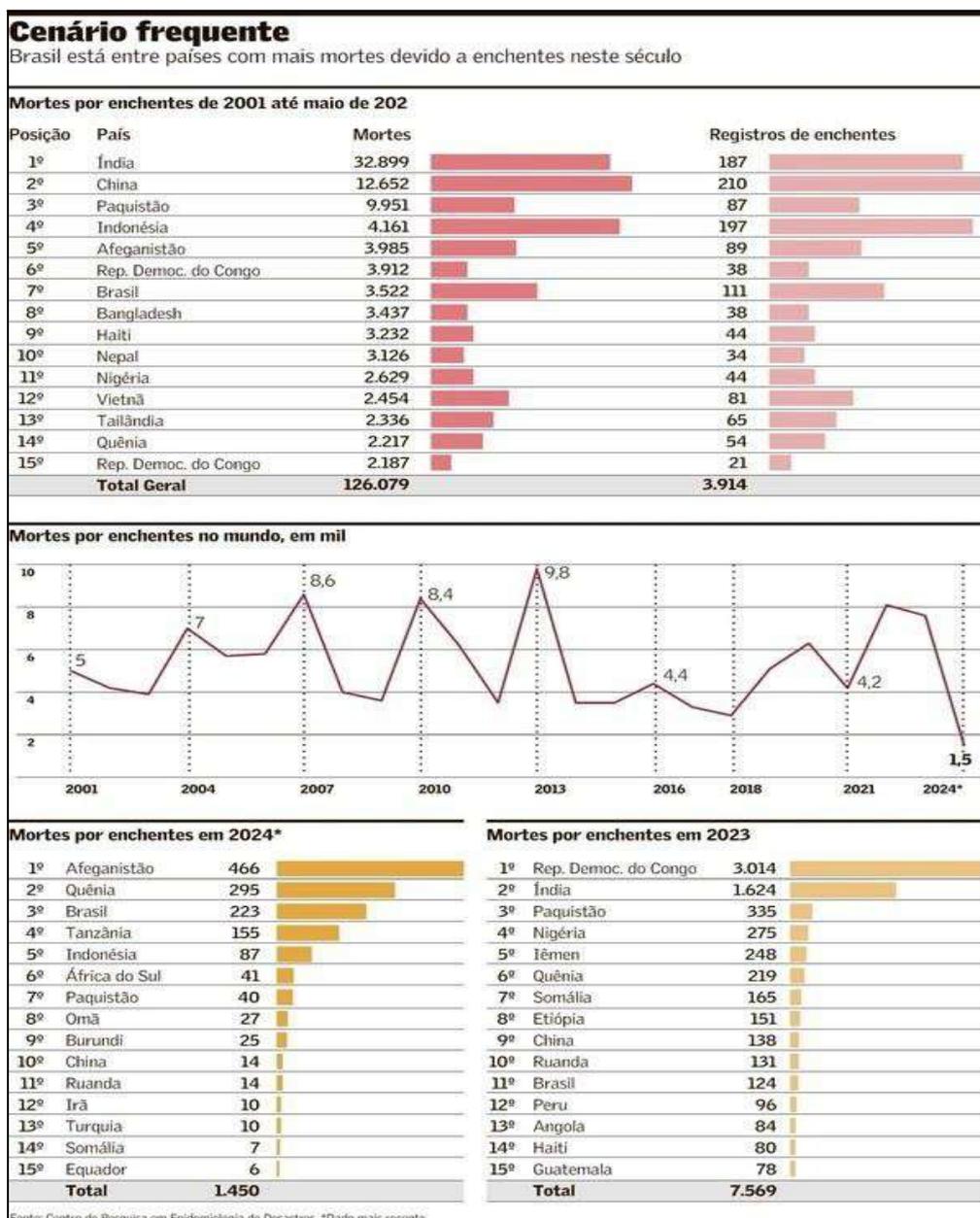
As imagens registradas durante a visita de campo demonstram que ainda há muito o que evoluir no que se refere à educação ambiental da população, que insiste em efetuar o descarte de lixo nas ruas.



Fonte: Imagens próprias dos Autores, 2024.

2.2 ESTUDO DE CASOS CORRELATOS

O Brasil ocupa a sétima posição em um ranking internacional de mortes causadas por inundações, de acordo com a base de dados (EM-DAT) do Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres (CRED). Entre 2001 e maio de 2024, 3.522 brasileiros perderam a vida em 111 enchentes²⁰.



Fonte: Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres (CRED).

²⁰ CENACID. UFPR. Centro de Apoio Científico em Desastres - UFPR. **Inundação em Rio Negro (PR)**. Disponível em: <https://cenacid.ufpr.br/noticia/inundacao-em-rio-negro-pr/>. Acesso em: Setembro de 2024.

Considerando apenas os cinco primeiros meses de 2024, e incluindo os 162 óbitos confirmados na tragédia do Rio Grande do Sul, o total de mortes já alcança 224, colocando o país na terceira posição no ranking do ano de 2024. Em 2023, o Brasil ocupou a 11ª colocação, com 123 vítimas fatais.

Especialistas em desastres climáticos apontam que a vasta extensão territorial e a grande população brasileira são fatores que contribuem para a presença do Brasil, assim como de outros países populosos como Índia, China e Paquistão, entre os primeiros colocados. Contudo, outros fatores explicam melhor a posição do Brasil nesse ranking negativo, como o desenvolvimento urbano desordenado nas grandes cidades, a desigualdade social, e a falta de prevenção e adaptação para enfrentar eventos climáticos extremos²¹. “Sendo assim, é inegável pontuar que os referidos óbices inerentes à infraestrutura, substancialmente quando consoantes às pavimentações urbanas, suscetibilizam desfavoravelmente o tecido social em que se ilustram” (HOGAN, 1993).

21 WWF. **Maior cheia da história do Rio Negro alaga cidades e afeta mais de 455 mil pessoas**. <https://www.wwf.org.br/?78988/Maior-cheia-da-historia-do-Rio-Negro-alaga-cidades-e-afeta-mais-de-455-mil-pessoas>. Acesso em: Setembro de 2024.

Tragédias provocadas pela chuva resultaram em **4.658 mortes**

Gastos emergências: **R\$ 11.5 bilhões***

RANKING DAS ENCHENTES

ANO	ÁREA ATINGIDA	GASTOS EMERGENCIAIS*	MORTES
1	1967 Serra da Araras / Pirai (RJ)	R\$ 8,7 milhões	1.700
2	2011 Região Serrana (RJ)	R\$ 5,8 bilhões	918
3	1967 Caraguatatuba (SP)	R\$ 8,3 milhões	436
4	1948 Zona da Mata (MG)	R\$ 6,1 milhões	250
	1966 Cidade do Rio (à época, Guanabara)	R\$ 2,6 milhões	250
5	2022 Petrópolis (RJ)	R\$ 2,5 milhões	241
6	1967 Cidade do Rio (à época, Guanabara)	R\$ 12,7 milhões	200
7	2010 Região Metropolitana do Rio (RJ)	R\$ 447,7 milhões	182
8	1966 Grande Recife (PE)	R\$ 328,2 milhões	175
9	1988 Petrópolis (RJ)	R\$ 43,9 milhões	171
10	2008 Vale do Itajaí (SC)	R\$ 4,8 bilhões	135

Fonte: O Globo.

Um levantamento feito pelo GLOBO sobre as dez maiores inundações da história do Brasil em número de mortes, que totalizaram 4.658 vítimas fatais, revela que foram destinados R\$11,5 bilhões, em valores corrigidos, para ações de socorro.

Ao mesmo tempo, em algumas cidades, obras de recuperação de túneis extravasores, estimadas em R\$45 milhões, ou de macrodrenagem, avaliadas em R\$75 milhões, continuam pendentes há anos.

A tragédia da Serra das Araras, em Pirai (RJ), lidera o ranking das maiores enchentes no Brasil. Um temporal ocorrido em fevereiro de 1967 resultou na morte de 1.700 pessoas²².

Os cientistas alertam que eventos atmosféricos extremos, como as intensas chuvas e inundações que recentemente atingiram o Rio Grande do Sul²³, estão se

22 UERJ. Faculdade de Engenharia. **Maior Tragédia do Brasil foi na Serra das Araras.** Disponível em: <http://www.eng.uerj.br/noticias/1351798773-Maior+Tragedia+do+Brasil+Foi+na+Serra+das+Araras>.

23 G1. Rio Grande do Sul. **Um mês de enchentes no RS: veja cronologia do desastre que atingiu 471 cidades, matou mais de 170 pessoas e expulsou 600 mil de casa.** Disponível em:

tornando cada vez mais frequentes e severos. Diante desse cenário, surge a pergunta: o que as cidades podem fazer para prevenir ou mitigar essas tragédias?

Para Kongjian Yu, arquiteto chinês e criador do conceito de "cidades-esponja", a resposta está em abandonar a abordagem de "luta contra a água" e investir em soluções duradouras e baseadas na natureza. Ele destaca que as cidades têm uma escolha a fazer: continuar investindo em grandes barragens e diques, que eventualmente falharão, ou apostar em alternativas que sejam sustentáveis, duradouras, além de belas e produtivas.

Para Yu, as soluções convencionais, como barragens de cimento e tubulações impermeáveis, já se revelaram inadequadas para lidar com os impactos das mudanças climáticas, pois as chuvas estão se tornando cada vez mais intensas, e os níveis dos rios e mares continuam a subir.

Como alternativa, o arquiteto sugere a adoção de uma infraestrutura verde, fundamentada em um balanço hídrico artificial que imita ao máximo o ciclo natural, permitindo que a água seja absorvida pelo solo com mais espaço e tempo.

Em outras palavras, trata-se de criar áreas e estruturas capazes de absorver, reter e liberar a água da chuva, permitindo que ela retorne ao ciclo natural sem causar danos.

O conceito foi implementado pela equipe de Yu em diversas cidades na China, além de ter sido aplicado na Tailândia, Indonésia, Rússia e por outros arquitetos ao redor do mundo. Segundo Yu, essa abordagem pode ser replicada em qualquer lugar, inclusive no Brasil. Ele afirma que as cidades-esponja são eficazes em qualquer região e representam uma solução para climas extremos, independentemente de onde estejam.



TURENSCAPE

Projeto em Zhejiang é parte da implementação da ideia de 'cidade-esponja'



TURENSCAPE

O rio Wujiang em Zhejiang, a Província natal de Yu, foi recentemente remodelado

Fonte: Google.

Dentro desta visão de cidades-esponja podem ser incluídas outras soluções além da criação de parques alagáveis, como a instalação de telhados verdes nas construções, a utilização de calçamentos permeáveis e a construção de praças-piscinas por exemplo.

Na cidade de Curitiba, diversos parques, como o Parque Barigui, foram construídos ou adaptados para receberem as águas de eventual enchente, drenando-as e evitando assim o alagamento da cidade²⁴.

Além da criação dos parques alagáveis, Curitiba conta ainda com piscinões subterrâneos, criados para absorver a água das chuvas, que são drenadas para o local por meio dos bueiros²⁵.

24 Site O Globo. Brasil. Rio Grande do Sul. **Notícias**. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/sos-rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/11/cidades-esponja-e-parques-alagavei-s-viraram-solucao-para-combater-enchentes-urbanas-em-varios-paises-entenda.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2024.

25 Site Gazeta do Povo. **Vida e Cidadania**. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/saiba-como-funcionam-os-piscinões-construídos-na-praca-do-atletico-para-conter-enchentes-aaoc6z4pt48h6l2mw3k6hhqn/>. Acesso em: Setembro de 2024.

Cidades-esponja

Veja meios de minimizar impacto das chuvas em metrópoles pelo mundo



Fonte: O Globo.

Outras cidades brasileiras como São Paulo e Rio de Janeiro também se utilizam deste recurso para tentar evitar ou minimizar os estragos causados por enchentes²⁶.

26 Site Band Uol. Rio de Janeiro. **Notícias**. Disponível em: [<http://www.daee.sp.gov.br/site/piscinoes/>](http://www.daee.sp.gov.br/site/piscinoes/); [<https://www.band.uol.com.br/rio-de-janeiro/noticias/cem-anos-de-alagamentos-na-praca-da-bandeira-solucionados-com-piscinao-16677683>](https://www.band.uol.com.br/rio-de-janeiro/noticias/cem-anos-de-alagamentos-na-praca-da-bandeira-solucionados-com-piscinao-16677683); <https://gruposulnews.com.br/cidade-investe-r-939-milhoes-em-piscinoes-para-aumentar-sistema-de-drenagem-e-combater-as-enchentes/>. Acesso em: Setembro de 2024.

No mesmo sentido, a cidade de Caxias do Sul/RS planeja construir quatro tanques de contenção, conhecidos como piscinões, com o objetivo de acumular a água coletada da chuva pelos bueiros controlando a liberação para o restante da rede, o que diminuiria a possibilidade de transbordamento do leito do rio²⁷.

Apesar de ser uma alternativa comum adotada pelas cidades brasileiras para a contenção de alagamentos, os piscinões são apenas medidas paliativas²⁸, pois não combatem a verdadeira causa das enchentes e ainda geram alguns problemas como o acúmulo de lixo captado pelos bueiros.

Na realidade, nenhuma das medidas já mencionadas funciona isoladamente como solução para o problema das enchentes, uma vez que se trata de fenômeno complexo, que varia de acordo com a topografia da região, sua forma de urbanização, a influência das mudanças climáticas em curso, dentre outros fatores.

Deste modo, é interessante que se adote diversas estratégias diferentes para tentar contornar este problema cada dia mais comum no Brasil e no mundo.

Peculiarmente no que se refere ao Brasil, o conceito de cidades-esponja parece possuir grande potencial, considerando sua vasta área territorial que permite a criação de parques facilitando o escoamento da água.

Além de prevenir enchentes, o modelo de represamento das águas também poderia ser útil durante períodos de seca, já que a água armazenada poderia eventualmente ser utilizada para irrigação e para manter as áreas verdes urbanas em boas condições, durante períodos de seca extrema que também se mostram cada dia mais comuns (como exemplo cita-se a grande seca enfrentada pelos agricultores do Estado do Rio Grande do Sul na safra de 2021/2022, pouco antes da grande tragédia de inundações derivada das fortes chuvas de 2024).

Outra iniciativa de menor impacto e custo, mas que vem sendo adotada de forma interessante por municípios sujeitos a enchentes, consiste na adoção de sinalização adequada das áreas de risco, o que certamente contribui para evitar os danos causados pela simples desinformação da população.

27 Site Gauchazh. Pioneiro. Políticas. **Notícias**. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/politica/noticia/2024/05/apos-publicacao-de-portaria-construcao-de-quatro-novos-piscinoes-em-caxias-depode-agora-de-licitacao-clvwtiov80098011h2xudda7z.html>. Acesso em: Setembro de 2024.

28 Site Jornal USP. **Atualidades**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/piscinoes-sao-apanas-medida-paliativa-para-drenagem-de-enchentes/>. Acesso em: Setembro de 2024.

Como exemplo cita-se a cidade de São Carlos/SP, que após estudo técnico realizado por alunos do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Logatti de Araraquara, adotou um plano formado por 27 etapas para combater as enchentes da cidade, sendo uma das primeiras a instalação da sinalização de alerta na região²⁹.

Interessante notar que as placas instaladas fazem parte de uma campanha educativa e foram elaboradas baseando-se em desenhos da UNISDR (ONU), e utilizam leds ou luzes de alerta para possibilitar sua visibilidade no período noturno e em dias nublados.



Fonte: Google.

Outros exemplos interessantes de sinalização de áreas de risco adotadas por municípios contemplam o uso de imagens que representam a chuva intensa, o possibilita a compreensão por pessoas analfabetas, e ainda a menção do telefone da defesa civil municipal para o caso de alguma emergência, o que também poderá auxiliar a população em uma eventual situação de risco.

29 Site G1. Globo. São Paulo. São Carlos. **Notícias**. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/placas-sobre-risco-de-alagamentos-sao-instaladas-em-pontos-de-sao-carlos.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2024.



Fonte: Google.

2.3 PROPOSTAS

Neste item do trabalho serão apresentadas algumas propostas que ao longo do estudo se mostraram interessantes para contribuir, principalmente, com a solução do problema de inundação do Município de Rio Negro.

Todavia, as propostas apresentadas foram pensadas de forma a tentar conjugar a solução do problema de inundação com outras demandas existentes no Município já diagnosticadas pelo estudo anterior realizado pelos alunos da UP e também mencionadas pelos Secretários das diversas áreas do Município na reunião realizada em 23/08/2024 na sede da Prefeitura local.

Além disso, considerando a dificuldade de execução de algumas soluções, que demandam mais tempo e recurso financeiro para serem implementadas, as propostas foram elaboradas para serem realizadas em momentos diferentes, seja em curto, médio ou longo prazo, conforme sua complexidade.

2.3.1 Propostas Mitigadoras De Curto Prazo

a. Calçamento Permeável e Bocas de Lobo Eficientes: Conforme verificado em inspeção local e mediante análise do Diagnóstico elaborado pelos alunos da Universidade Positivo, a cidade não conta com calçamento permeável suficiente, o que impossibilita a drenagem da água da chuva ou de eventual transbordamento do rio para o solo. Além disso, as bocas de lobo existentes são insuficientes e possuem

uma abertura muito ampla, o que possibilita a captação de lixo e outros objetos que podem entupi-las. Como exemplo, cita-se que em um dos locais visitados ao lado do leito do rio, ao longo de duas quadras de calçamento existia apenas uma única boca de lobo, que estava em mau estado de conservação. Deste modo seria interessante implementar um programa de substituição do calçamento atual por calçamentos permeáveis em uma área maior da cidade, especialmente naquelas áreas de risco próximas ao leito do rio, o que permitirá a infiltração de água da chuva e reduzirá o risco de alagamentos. Adicionalmente, é necessário que sejam instalados novas bocas de lobo com tampas anti-lixo para evitar obstruções e garantir o fluxo adequado da água, garantindo-se ainda que todas as quadras possuam ao menos uma boca de lobo cada.

b. Placas de Aviso em Áreas de Alagamento: Na visita realizada ao local não foi verificada nenhuma placa ou sinalização indicativa de que aquelas áreas seriam áreas de risco. No mesmo sentido, foi realizado questionamento verbal à equipe técnica do município que confirmou a inexistência deste tipo de sinalização na cidade. Conforme pesquisa realizada, várias cidades já adotaram a utilização de sinalizações em áreas que possuem risco de alagamento, visando alertar os moradores que ali residem e também pessoas que possam estar apenas passando pelo local da existência de risco elevado em caso de chuvas intensas. Esta é uma medida relativamente simples e de baixo custo, mas que possui impacto psicológico importante, podendo evitar que pessoas construam ou residam em áreas impróprias, além de ter o potencial de salvar a vida daqueles que possam, desavisadamente, estar circulando na região em momentos de chuvas intensas.

Sugere-se a adoção de placas que possuam imagens que facilitem a identificação do problema por pessoas analfabetas, como os exemplos citados neste estudo, além de possuir iluminação para auxiliar na visibilidade noturna e em dias nublados, informando-se também o telefone de contato para emergências.

Esta sinalização deverá ser fixada em todos os pontos vulneráveis a alagamentos na cidade, aumentando a conscientização e a preparação da comunidade.

c. Adoção de um Plano Emergencial conhecido e permanente: Após conversas com diversos membros da equipe administrativa do Município foi possível constatar que apesar das enchentes serem eventos frequentes há muitos anos na cidade, o plano de contingência adotado pela defesa civil não é de conhecimento de toda população e não existem medidas já previamente definidas do que será realizado quando ocorrerem as enchentes, sendo que ao longo da crise o respectivo comitê é que irá avaliar estas medidas. Deste modo, em geral a população é acolhida em um ginásio público, e seus próprios pertences é que dividem os cômodos de cada família de forma improvisada.

Considerando que as medidas a serem adotadas para a resolução final do problema das enchentes são medidas que demandam alto custo e longo período de tempo, é necessário admitir que antes que ocorra eventual solução da questão, medidas mitigadoras de danos devem ser adotadas.

Neste sentido, prevendo a ocorrência de novas enchentes nos próximos anos, é imperioso que o Município utilize o expertise de eventos anteriores para aprimorar a gestão de crises.

No que se refere à acomodação da população removida de áreas alagadas, seria interessante que já houvesse uma forma melhor de acomodá-los, com um possível convênio junto à rede hoteleira local, por exemplo.

Essa não é uma iniciativa nova, sendo que vários Municípios já utilizaram a rede hoteleira para acolher com dignidade pessoas atingidas por enchentes³⁰.

Contudo, o diagnóstico do município realizado pelos alunos da UP demonstrou que a rede hoteleira local é praticamente inexistente, apesar de haver potencial turístico em crescimento na região que conta com o Parque Ecoturístico Municipal São Luis de Tolosa, imóveis urbanos de valor histórico, propriedades rurais interessantes para o turismo rural e uma vinícola que proporciona a experiência de amassar as uvas para fazer o vinho.

Neste sentido, sugere-se que provisoriamente sejam elaborados convênios com os hotéis existentes na rede hoteleira situada na cidade de Mafra, contigua ao

30 Site Defesa Civil. PR. Gov. **Notícias**. Disponível em: <https://www.defesacivil.pr.gov.br/Noticia/Governo-destina-R-1-milhao-para-acolher-desabrigados-pelas-chuv-as-em-hoteis-e-pousada>. Acesso em: Setembro de 2024.

Município de Rio Negro, para que, em caso de novas enchentes, haja uma acomodação mais adequada aos atingidos.

Em outra linha de ação, sugere-se o incentivo Municipal à construção de hotéis na cidade, o que possibilitará a exploração do turismo emergente local e poderá, no futuro próximo, acomodar os cidadãos afetados por eventual enchente que venha a ocorrer.

Caso nenhuma dessas medidas se mostre viável em um curto período de tempo, sugere-se a criação de um plano de acomodação provisório de pessoas afetadas por estes desastres naturais, incluindo uma melhor divisão dos espaços públicos disponíveis.

Importante ainda que o plano de contingência da defesa civil seja de conhecimento público, para que a população local saiba para onde ir e o que fazer em situações de emergência.

Desta forma, sugere-se a elaboração de cartilhas educativas que prestem este tipo de informação à população local e que sejam distribuídas no Município de maneira preventiva.

2.3.2 Propostas Mitigadoras De Médio Prazo

a. Construção de Praça de Esportes Multifuncional sujeita a alagamento: um dos instrumentos utilizados por outras localidades incluídos no conceito de cidades esponjas consiste na criação de espaços públicos que possam ser alegados em situações de enchentes.

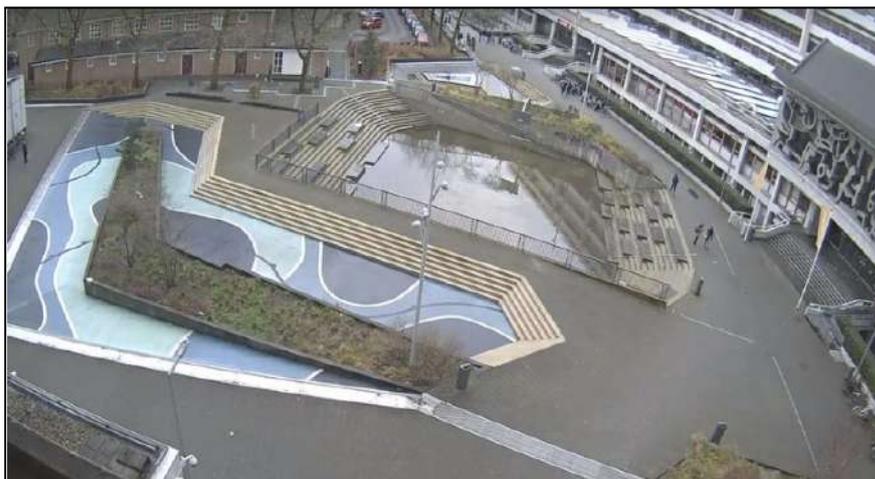
Os piscinões são um exemplo destes espaços, mas possuem a desvantagem de acumular lixo e não ter qualquer outra utilidade nos períodos em que não houver enchentes.

Todavia, espaços como praças públicas podem ser criados com a possibilidade de reter um certo volume de água e serem úteis ao longo do tempo em que não houver enchentes.

Considerando que o diagnóstico realizado pelos estudantes da UP verificou a carência no Município de áreas para a prática de esportes e para a realização de espetáculos públicos, sugere-se a construção de um espaço próximo ao leito do rio,

que funcione como praça de esportes e arena de espetáculos e tenha uma profundidade central para que possa ser alegado em caso de transbordamento do Rio Negro, minimizando os danos das enchentes.

Trata-se de solução que irá beneficiar o Município em várias frentes, conforme demonstra a imagem abaixo, e não apenas na resolução do problema causado pelas inundações, o que certamente compensará os recursos investidos.



Fonte: Google.

b. Construção de Parque Ecológico em parceria com a Sanepar: Ao longo dos estudos realizados para a execução deste trabalho, restou informado pela equipe técnica do Município que havia um projeto em desenvolvimento com a SANEPAR para a construção de um parque ecológico nas proximidades da nascente do Rio Negro que ajudaria na gestão das águas pluviais, reduzindo o risco de alagamentos, além de atuar como um atrativo turístico e um espaço de lazer para a população.

Foi informado que este projeto não prosseguiu em razão de dificuldades encontradas por existir no local um mineral de grande importância geológica, cuja manutenção e preservação exigiram cuidados específicos.

Considerando que a existência deste mineral contribuirá ainda mais para atrair turistas à região, necessário que se retome este projeto, que certamente trará consequências benéficas, tanto para o turismo quanto para a solução do problema das enchentes.

2.3.3 Propostas Mitigadoras De Longo Prazo

a. Construção de Parques de Matas Lineares: Visando uma solução mais definitiva para a questão das enchentes será necessário proteger o leito do rio com a restauração das matas lineares, mediante a construção de um parque ecológico. Esta solução demandará a desocupação dos imóveis que foram construídos em áreas marginais ao leito do rio, mediante desapropriação dessas terras, realocando as pessoas que ali residem em outras áreas, o que também demanda um investimento expressivo do Município, para na sequência efetuar o reflorestamento.

2.4 JUSTIFICATIVA

2.4.1 SOLUÇÕES DE CURTO PRAZO

2.4.1.1 Calçamento Permeável e Bocas de Lobo Eficientes

- **Resultado Prático e Benefício:**

A implementação do calçamento permeável permitirá que a água da chuva infiltre diretamente no solo, aliviando a pressão sobre o sistema de drenagem e reduzindo o risco de alagamentos em áreas críticas da cidade. Com bocas de lobo eficientes e tampas anti-lixo, o acúmulo de detritos será minimizado, evitando obstruções e garantindo o fluxo adequado das águas pluviais.

- **Cenário antes da Implementação:**

Atualmente, a cidade sofre com alagamentos frequentes, especialmente em áreas próximas ao leito do Rio, devido à falta de calçamento permeável e à ineficiência das bocas de lobo, que entopem facilmente. Isso leva a danos materiais e afeta a mobilidade urbana em períodos de chuvas intensas.

- **Cenário após a Implementação:**

Com o calçamento permeável e bocas de lobo adequadas, haverá uma diminuição significativa dos alagamentos, melhorando a segurança e o bem-estar da

população. A cidade se tornará mais resiliente a chuvas fortes, com menor risco de danos à infraestrutura e ao patrimônio dos moradores.

- **Justificativa:**

Essa solução é vital para controlar o excesso de água em áreas urbanizadas e mitigar os impactos das enchentes, contribuindo para a qualidade de vida e a segurança dos cidadãos.

2.4.1.2 Placas de Aviso em Áreas de Alagamento

- **Resultado Prático e Benefício:**

A instalação de placas de aviso em áreas de risco permitirá alertar tanto os moradores locais quanto visitantes sobre os perigos em caso de chuvas intensas. Com imagens de fácil compreensão e iluminação noturna, as placas aumentarão a conscientização e a preparação da comunidade para os eventos de alagamento, prevenindo acidentes e ajudando a salvar vidas.

- **Cenário antes da Implementação:**

Atualmente, não há sinalização adequada nas áreas de risco, o que expõe as pessoas à possibilidade de serem surpreendidas por enchentes. A falta de conscientização pode resultar em comportamentos perigosos, como circulação em áreas alagadas ou a construção de residências em locais inadequados.

- **Cenário após a Implementação:**

Com as placas instaladas, haverá uma mudança no comportamento da população e dos visitantes. As pessoas serão mais cautelosas, evitando circular em áreas de risco durante chuvas fortes, e o número de acidentes poderá ser reduzido. Além disso, moradores terão mais clareza sobre as áreas seguras para construção.

- **Justificativa:**

Essa medida simples, de baixo custo, tem um impacto significativo na segurança da comunidade, evitando tragédias e aumentando a resiliência local.

2.4.1.3 Adoção de um Plano Emergencial Conhecido e Permanente

- **Resultado Prático e Benefício:**

A criação de um plano emergencial conhecido e bem estruturado, com cartilhas distribuídas à população, permitirá que os moradores saibam exatamente como agir em caso de enchentes. As simulações e o treinamento aumentarão a eficácia das respostas emergenciais, reduzindo o caos e os danos durante os eventos de crise.

- **Cenário antes da Implementação:**

A falta de um plano de contingência bem disseminado e acessível causa confusão e imprevisto durante os desastres. Os moradores afetados por enchentes ficam desalojados em condições precárias, sem saber para onde ir ou o que fazer, o que agrava os problemas e aumenta a vulnerabilidade da população.

- **Cenário após a Implementação:**

Com o plano em prática, a população estará mais preparada para lidar com as enchentes. As respostas serão mais rápidas e coordenadas, e os afetados terão acomodações mais adequadas. A disseminação das cartilhas educativas tornará o processo de evacuação mais eficiente, com a redução de perdas materiais e, possivelmente, humanas.

- **Justificativa:**

A formalização e divulgação de um plano emergencial são essenciais para minimizar os impactos das enchentes, especialmente em áreas vulneráveis. A segurança e a dignidade dos moradores serão preservadas.

2.4. 2 SOLUÇÕES DE MÉDIO PRAZO

2.4.2.1 Construção de Praça de Esportes Multifuncional sujeita a alagamento

- **Resultado Prático e Benefício:**

A criação de uma praça de esportes multifuncional, que também serve como área de retenção de água em caso de enchentes, proporcionará um espaço para atividades esportivas e culturais, enquanto contribui para a redução de alagamentos. Esse tipo de espaço urbano é uma solução "esponja", que absorve o excesso de água em momentos críticos.

- **Cenário antes da Implementação:**

Atualmente, a cidade carece de áreas de lazer e esportes, o que limita o desenvolvimento social e a qualidade de vida dos moradores. Além disso, áreas próximas ao rio sofrem com enchentes frequentes, causando danos.

- **Cenário após a Implementação:**

A nova praça oferecerá uma melhoria na qualidade de vida dos cidadãos, ao proporcionar um espaço para atividades ao ar livre e eventos culturais. Durante as enchentes, o espaço poderá reter água, reduzindo a pressão sobre as áreas urbanas adjacentes e minimizando os danos causados pelo transbordamento do rio.

- **Justificativa:**

Essa solução multifuncional traz benefícios para o lazer, a cultura e a gestão das enchentes, otimizando o uso de recursos públicos e melhorando a infraestrutura urbana.

2.4.2.2 Construção de Parque Ecológico em parceria com a Sanepar

- **Resultado Prático e Benefício:**

A construção de um parque ecológico nas proximidades da nascente do Rio Negro trará benefícios ambientais, ao melhorar a gestão das águas pluviais, e sociais, ao proporcionar um espaço de lazer e turismo para a população local e visitantes. A restauração do ecossistema ajudará a reduzir o risco de alagamentos e promoverá a conscientização ambiental.

- **Cenário antes da Implementação:**

Sem o parque, a região continua vulnerável a enchentes, e a nascente do rio não é devidamente preservada. A cidade também perde a oportunidade de explorar o turismo sustentável.

- **Cenário após a Implementação:**

Com o parque ecológico em funcionamento, haverá uma proteção natural contra alagamentos, além de um novo atrativo turístico para a cidade. O espaço servirá como área de lazer e educação ambiental, reforçando o desenvolvimento local de forma sustentável.

- **Justificativa:**

Essa parceria com a Sanepar promove a preservação ambiental e o turismo, além de mitigar os riscos de enchentes de forma sustentável, fortalecendo a imagem da cidade como um destino turístico ecológico.

2.4.3 SOLUÇÕES DE LONGO PRAZO

2.4.3.1 Construção de Parques de Matas Lineares

- **Resultado Prático e Benefício:**

A construção de parques de matas lineares ao longo do leito do rio contribuirá para a estabilização das margens e o controle de enchentes. Ao restaurar áreas degradadas e promover o reflorestamento, o município ganhará uma solução duradoura para o controle de enchentes, além de criar espaços verdes que melhoram a qualidade ambiental e atraem turismo ecológico.

- **Cenário antes da Implementação:**

As margens do Rio estão ocupadas por construções, o que agrava os alagamentos e aumenta o risco de erosão e enchentes. A falta de áreas verdes nas margens limita a retenção de água e prejudica o ecossistema local.

- **Cenário após a Implementação:**

Com as matas lineares restauradas, a cidade terá uma proteção natural contra enchentes. As áreas desocupadas serão transformadas em parques ecológicos, melhorando o ambiente urbano e a qualidade de vida dos moradores. A cidade também atrairá mais turistas interessados no ecoturismo.

- **Justificativa:**

Essa solução a longo prazo é essencial para a preservação ambiental e o controle sustentável das enchentes. Ela garante benefícios permanentes ao município, tanto na questão ambiental quanto econômica.

2.5 LOCAL DE EXECUÇÃO

Locais de execução de cada uma das soluções propostas

2.5.1 Soluções de Curto Prazo

2.5.1.1 Calçamento Permeável e Bocas de Lobo Eficientes:

Local de Execução:

- Áreas próximas ao leito do Rio Negro e outros pontos da cidade identificados como áreas de risco de alagamento.
- Ruas e avenidas que apresentam baixa capacidade de drenagem e onde o calçamento atual é impermeável.
- Locais onde há bocas de lobo em mau estado de conservação ou insuficientes, como mencionado no diagnóstico local.

2.5.1.2 Placas de Aviso em Áreas de Alagamento:

Local de Execução:

- Todas as áreas vulneráveis a alagamentos, especialmente perto do leito do Rio Negro, áreas baixas da cidade e regiões que historicamente sofrem com enchentes.

- Entradas de vias que dão acesso a essas áreas, com especial atenção a pontos turísticos, bairros residenciais e regiões com tráfego intenso.

2.5.1.3 Adoção de um Plano Emergencial Conhecido e Permanente:

Local de Execução:

- Abrigos Emergenciais: Ginásios públicos ou escolas que serão designados como abrigos provisórios para as famílias afetadas por enchentes.
- Parceria com hotéis: Caso não haja hotéis suficientes na cidade, convênios podem ser firmados com hotéis da cidade vizinha de Mafra para o acolhimento de pessoas deslocadas.
- Distribuição de cartilhas: Toda a cidade, com ênfase nas áreas de risco, para garantir que a população saiba as rotas de evacuação e pontos de abrigo.

2.5.2 Soluções de Médio Prazo

Construção de Praça de Esportes Multifuncional sujeita a alagamento:

Local de Execução:

- Próximo ao leito do Rio Negro ou em áreas com alto risco de alagamento. O espaço deve ser estrategicamente localizado para captar o excesso de água em situações de enchente, enquanto serve como praça esportiva em períodos normais.
- Áreas carentes de infraestrutura esportiva ou cultural.

Construção de Parque Ecológico em parceria com a Sanepar:

Local de Execução:

- Próximo à nascente do Rio Negro, onde a Sanepar já havia identificado o potencial para a construção de um Parque Ecológico. Essa área também é relevante para a gestão das águas pluviais e preservação do mineral geológico que atrai interesse turístico.

2.5.3 Soluções de Longo Prazo

a. Construção de Parques de Matas Lineares:

Local de execução:

- Áreas marginais ao leito do Rio Negro, onde atualmente há ocupação irregular ou construções vulneráveis. As propriedades dessas áreas deverão ser desapropriadas, e as pessoas realocadas para que ocorra o reflorestamento e a construção de um Parque Ecológico que ajuda a proteger o rio contra futuras enchentes.

2.6 CRONOGRAMA

Segue cronogramas sugeridos para a implementação de cada uma das soluções propostas, considerando prazos para estudos, aprovação de Projetos, licitações, execução e monitoramento. Os cronogramas são divididos em curto, médio e longo prazo.

2.6.1 Soluções de Curto Prazo (6 meses a 1 ano)

Calçamento Permeável e Bocas de Lobo Eficientes

FASE	PERÍODO	AÇÕES
Levantamento Técnico e Projetos	1 a 2 meses	Mapeamento das áreas críticas Desenvolvimento do Projeto técnico para calçamento permeável e melhoria das bocas de lobo
Aprovação e Licitação	2 a 3 meses	Aprovação do Projeto pela Prefeitura Processo licitatório para contratação de empresas responsáveis
Execução das Obras	3 a 6 meses	Implementação do calçamento permeável nas áreas críticas Instalação de novas bocas de lobo com tampas anti-lixo
Monitoramento e Ajustes	Contínuo	Inspeções regulares para garantir o funcionamento correto do sistema

Fonte: Próprios Autores, 2024.

Placas de Aviso em Áreas de Alagamento

FASE	PERÍODO	AÇÕES
Desenvolvimento das Placas e Mapeamento dos Locais	1 mês	Criação do design das placas com imagens e textos simples Mapeamento dos pontos críticos para a instalação
Fabricação e Instalação das Placas	2 meses	Produção e instalação das placas nos locais mapeados
Monitoramento e Manutenção	Contínuo	Inspeção regular das placas para garantir que estejam visíveis e funcionais

Fonte: Próprios Autores, 2024.

Adoção de um Plano Emergencial Conhecido e Permanente

FASE	PERÍODO	AÇÕES
Criação do Plano e Distribuição	2 a 3 meses	Reuniões com a Defesa Civil e outros órgãos para criar um plano de contingência detalhado Criação de cartilhas educativas para distribuição
Treinamento da População e Simulações	1 a 2 meses	Estabelecimento de convênios com hotéis de Mafra e criação de planos alternativos de acomodação
Parcerias para Acomodação	1 a 2 meses	Estabelecimento de convênios com hotéis de Mafra e criação de planos alternativos de acomodação
Monitoramento e Atualizações	Contínuo	Revisão periódica do plano para adaptá-lo a novas condições ou lições aprendidas em situações de emergência

Fonte: Próprios Autores, 2024.

2.6.2 Soluções de Médio Prazo (1 a 3 anos)

Construção de Praça de Esportes Multifuncional sujeita a alagamento

FASE	PERÍODO	AÇÕES
Estudo de Viabilidade e Projeto	6 a 9 meses	Análise das áreas disponíveis e estudo de viabilidade técnica Elaboração do projeto arquitetônico e paisagístico da praça multifuncional
Aprovação e Licitação	6 meses	Aprovação do Projeto pela Prefeitura Licitação para execução das obras
Construção	12 a 18 meses	Execução da obra, incluindo a construção das áreas de esporte e espaços para alagamento
Monitoramento e Manutenção	Contínuo	Monitoramento da estrutura, especialmente após períodos de chuvas intensas

Fonte: Próprios Autores, 2024.

Construção de Parque Ecológico em parceria com a Sanepar

FASE	PERÍODO	AÇÕES
Estudo de Viabilidade e Negociação com Sanepar	6 meses	Reuniões para definir o escopo do Projeto e resolver questões ambientais (mineral geológico)
Desenvolvimento do Projeto e Licenciamento Ambiental	9 a 12 meses	Desenvolvimento do Projeto detalhado e obtenção de licenças ambientais
Aprovação, Licitação e Execução	12 a 18 meses	Aprovação do Projeto e início do processo licitatório Execução da obra do Parque Ecológico
Inauguração e Monitoramento	Contínuo	Inauguração do parque e monitoramento contínuo para garantir que ele contribua para a gestão das águas pluviais

Fonte: Próprios Autores, 2024.

2.6.3 Soluções de Longo Prazo (3 a 5 anos)

a. Construção de Parques de Matas Lineares

FASE	PERÍODO	AÇÕES
Mapeamento e Desocupação das Áreas Marginais	12 a 18 meses	Mapeamento das áreas ocupadas e negociação para desapropriação Desocupação das áreas e realocação dos moradores
Projeto e Licenciamento Ambiental	12 a 18 meses	Desenvolvimento do Projeto de reflorestamento e construção dos parques Obtenção das licenças ambientais necessárias
Execução e Reflorestamento	24 a 36 meses	Início do reflorestamento e da construção dos Parques de matas lineares
Manutenção e Monitoramento	Contínuo	Acompanhamento do crescimento das matas e manutenção das áreas reflorestadas

Fonte: Próprios Autores, 2024.

2.7 PESSOAS/ENTIDADES ENVOLVIDAS

Para garantir o sucesso das soluções propostas, é fundamental identificar e engajar os principais atores que atuarão diretamente na sua execução, quais sejam:

- **Prefeitura Municipal:** A Prefeitura seria a principal responsável pela execução das obras e reformas necessárias. Ela coordenaria o planejamento urbano, a licitação das obras e o monitoramento da implementação das soluções.
- **Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura:** Responsável pela supervisão técnica das obras, contratação de empresas para a execução, fiscalização e garantia de que os materiais e métodos utilizados estejam de acordo com as exigências necessárias.

- **Secretaria Municipal de Meio Ambiente:** Responsável pela avaliação de impacto ambiental das obras e na promoção de práticas sustentáveis.
- **Empresas de Construção Civil:** Responsáveis por realizar as obras contratadas, fornecendo os materiais necessários e mão de obra especializada.
- **Comunidade Local:** A população das áreas afetadas poderia participar do processo, seja por meio de consultas públicas, ajudando a identificar pontos críticos de alagamento, ou atuando como fiscalizadora das obras. Eles também seriam beneficiários diretos do Projeto.
- **Universidade Positivo:** Os alunos e docentes, envolvidos no diagnóstico inicial, poderiam atuar como consultores técnicos, fornecendo dados e análises sobre os impactos ambientais do local, além de continuar monitorando os resultados ao longo do tempo.
- **Agências de Financiamento:** Bancos ou Órgãos Estaduais e Federais que possam disponibilizar recursos para o Projeto, seja por meio de financiamentos, parcerias público-privadas (PPP) ou subsídios.
- **Organizações Não Governamentais (ONGs):** Algumas ONGs ambientais ou de infraestrutura urbana podem se envolver no processo do Projeto, auxiliando com campanhas de conscientização, mobilização comunitária e promoção de boas práticas de gestão urbana sustentável.
- **Câmara de Vereadores:** Os vereadores teriam um papel importante na aprovação de leis ou decretos que regulamentem a implementação das mudanças, assim como na fiscalização do processo e no diálogo com a comunidade.

2.8 METODOLOGIA

As soluções propostas para enfrentar os problemas de drenagem, alagamentos e gerenciamento de crises no Município de Rio Negro envolvem a combinação de métodos sustentáveis e ações emergenciais, de curto, médio e longo prazo. Assim sendo, a metodologia, os processos necessários e os recursos para cada uma dessas soluções são:

2.8.1 SOLUÇÕES DE CURTO PRAZO:

Calçamento Permeável e Bocas de Lobo Eficientes:

Processos Necessários:

- **Inspeção e Diagnóstico:** Avaliar as áreas prioritárias próximas ao leito do Rio Negro para substituir o calçamento impermeável por pavimentos permeáveis.
- **Execução de Obras:** Substituição do calçamento impermeável por calçamentos permeáveis em áreas de maior risco.
- **Instalação de bocas de lobo eficientes:** Substituir bocas de lobo antigas ou mal conservadas por novas com tampas anti-lixo para evitar entupimentos e garantir a captação correta da água da chuva.
- **Manutenção contínua:** Estabelecer rotinas de inspeção e manutenção das bocas de lobo para evitar acúmulo de detritos.

Recursos:

- Material para pavimentação permeável (blocos de concreto permeável, asfalto poroso).
- Equipamentos de construção e mão de obra especializada.
- Novas bocas de lobo com sistemas anti-lixo.
- Equipes de monitoramento e manutenção.

Placas de Aviso em Áreas de Alagamento:

Processos Necessários: Identificação de Áreas de Risco: Mapeamento de todas as áreas vulneráveis a alagamentos.

- **Desenvolvimento de Sinalização:** Criação de placas visíveis com imagens que comuniquem o risco, garantindo a compreensão por analfabetos e contendo iluminação para visibilidade noturna.
- **Instalação das Placas:** Posicionamento das sinalizações nas áreas identificadas.

- **Manutenção das Placas:** Inspeção periódica para garantir que as sinalizações estejam sempre visíveis e funcionais.

Recursos:

- Placas com material durável e resistentes à intempéries.
- Equipamentos para instalação e manutenção.
- Iluminação e sistema elétrico para funcionamento noturno.

c. Adoção de um Plano Emergencial Conhecido e Permanente:

Processos Necessários:

- **Criação do Plano de Contingência:** Elaboração ou atualização do Plano de defesa civil com medidas claras para situações de enchentes, incluindo diretrizes sobre evacuação, abrigos e distribuição de suprimentos.
- **Campanha de Conscientização:** Divulgação do plano por meio de cartilhas educativas, mídias sociais e palestras para que a população esteja ciente das ações a serem tomadas durante emergências.
- **Parcerias com Hotéis:** Firmar convênios com hotéis em cidades vizinhas para acolhimento temporário dos afetados pelas enchentes.
- **Treinamento da equipe de Defesa Civil:** Capacitação contínua das equipes de resposta emergencial.

Recursos: Infraestrutura para abrigos de emergência (espaços públicos, parcerias com hotéis).

- Material educativo (cartilhas, vídeos).
- Recursos de comunicação (equipamentos de divulgação e publicidade).

2.8.2 SOLUÇÕES DE MÉDIO PRAZO:

Construção de Praça de Esportes Multifuncional sujeita a alagamento:

Processos Necessários:

- **Planejamento e Design:** Desenvolvimento de um Projeto arquitetônico que permita que a praça funcione como espaço público em tempos normais e como área de retenção de água em situações de enchentes.
- **Obras de Construção:** Execução da construção com materiais adequados para resistir à inundação e garantir a segurança.
- **Manutenção:** Inspeção regular da praça para garantir que continue funcional tanto para esportes quanto para a retenção de água.

Recursos:

- Projetos arquitetônicos e de engenharia.
- Material de construção resistente à água.
- Equipe de construção e manutenção.

Construção de Parque Ecológico em parceria com a Sanepar:

Processos Necessários:

- **Parceria com a Sanepar:** Estabelecer a cooperação com a empresa para retomar o Projeto de Parque Ecológico, garantindo que a preservação do mineral seja respeitada.
- **Projeto e Execução:** Desenvolvimento e implementação do Projeto do Parque com foco na gestão das águas pluviais e atração de turismo.
- **Monitoramento Ambiental:** Realizar estudos contínuos para proteger a nascente do Rio Negro e o mineral geológico.

Recursos:

- Investimento da Sanepar e do Município.
- Equipes técnicas para construção e preservação ambiental.

2.8.3. SOLUÇÕES DE LONGO PRAZO

a. Construção de Parques de Matas Lineares:

Processos Necessários:

- **Desocupação das Áreas Marginais:** Realização de desapropriações e realocação das famílias em áreas seguras.
- **Reflorestamento e Construção do Parque:** Plantio de vegetação nativa ao longo do leito do Rio, criando áreas verdes de proteção.
- **Manutenção e Preservação:** Criação de programas de monitoramento para garantir a preservação das matas ao longo do tempo.

Recursos:

- Recursos para desapropriação e realocação das famílias.
- Equipes especializadas em reflorestamento.
- Materiais para construção de áreas de lazer e infraestrutura do Parque.

3 CONCLUSÃO

Inúmeros são os desafios enfrentados pelos municípios brasileiros e isso não seria diferente no caso do Município de Rio Negro. Todavia, para além dos problemas comuns a todos os municípios, a cidade tem enfrentado períodos de crise, haja vista o frequente transbordamento do rio que dá nome ao local.

A cada ano que passa, os episódios de chuvas fortes e tempestades se tornam mais frequentes, sujeitando a cidade a novos alagamentos.

Considerando o cenário global de crise climática, a tendência é que esta situação se torne ainda mais extrema.

Neste sentido, o presente estudo teve como foco buscar alternativas para a solução deste problema local, e, se possível, alinhar estas alternativas à solução de outros problemas também diagnosticados.

Partindo da premissa de que as enchentes são um problema complexo, derivado de múltiplas causas, a solução para esta questão demanda ações integradas entre o Poder Público e a sociedade.

Embora as soluções de longo prazo envolvam investimentos significativos em infraestrutura e mudanças na ocupação do solo urbano, medidas de curto prazo, como melhorias na drenagem, campanhas de conscientização e adequada sinalização das áreas de risco, podem minimizar os impactos imediatos.

A construção de praças públicas com espaços sujeitos a alagamentos contribuirá para diminuir os efeitos das enchentes e ainda irá beneficiar a população do município, que atualmente carece de espaços públicos para a prática de esportes e apresentação de espetáculos.

Programas de conscientização ambiental e campanhas de educação sobre o descarte correto do lixo podem ter um impacto positivo no comportamento da comunidade, também contribuindo para a redução dos problemas relacionados às enchentes. A criação de sistemas de alerta, com uso de tecnologia para monitoramento das condições climáticas e da vazão dos rios, também é uma medida preventiva eficaz.

A transparência na gestão dos recursos e o fortalecimento das políticas públicas são essenciais para que essas ações sejam bem-sucedidas e para que a população confie nas soluções propostas, garantindo um ambiente mais seguro e resiliente para todos.

Como a solução do problema perpassa pela desocupação das áreas de risco, medida que enfrenta forte resistência da população, é essencial oferecer alternativas habitacionais seguras e próximas às comunidades originais, garantindo que as pessoas mantenham sua rede de apoio social. Além disso, políticas de incentivo, como isenção de impostos e subsídios para a compra de novas moradias, podem facilitar a aceitação dessas mudanças.

Neste mesmo sentido, vislumbra-se a necessidade de investimento em políticas de comunicação e conscientização que reforcem os riscos associados à permanência das pessoas em áreas alagadiças e que enfatize os benefícios de uma eventual mudança para locais mais seguros.

Registra-se ainda que, enquanto as soluções mais definitivas para este problema não estiverem implementadas, medidas como a elaboração de convênios com a rede hoteleira da cidade de Mafra e o estímulo ao desenvolvimento dos hotéis do próprio Município poderão contribuir para com o adequado acolhimento das pessoas afetadas pelas enchentes, além de alavancar o turismo local.

A divulgação do plano de crise em caso de enchente para toda a população, mediante a distribuição de cartilhas, poderá mitigar os efeitos danosos destes eventos, orientando a comunidade previamente sobre como proceder.

Como forma de financiar as medidas propostas neste estudo, seria interessante buscar apoio junto ao Estado do Paraná, junto ao Governo Federal e aos Bancos de Desenvolvimento, cita-se por exemplo o BRDE - Banco de Desenvolvimento da Região Sul do Brasil.

Tanto o Estado e a União, como os Bancos de Desenvolvimento possuem financiamentos específicos para projetos relacionados com o desenvolvimento sustentável e com a solução de problemas como este enfrentando pelo Município de Rio Negro, o que auxiliará na captação de recursos para a execução das soluções propostas neste estudo.

Conclui-se, por fim, que apesar do problema ser de fato complexo, algumas soluções simples já poderão ser implementadas em um curto prazo, e os frutos destas iniciativas certamente serão colhidos por toda a população local.

As iniciativas que se mostram mais complexas deverão ser implementadas na sequência, com o auxílio dos demais órgãos governamentais, visando a futura solução da questão.

Em conclusão, é essencial que o Poder Público Municipal enfrente o problema com seriedade e determinação. Mesmo com as dificuldades, cada medida adotada é crucial para a resolução do problema. Ignorar a questão não fará com que ela desapareça; pelo contrário, pode agravá-la com o tempo. Portanto, é fundamental que o Poder Público mantenha um compromisso firme e consistente, garantindo que cada ação contribua de maneira eficaz para a solução dos problemas diagnosticados, colaborando para a melhoria contínua da situação do Município de Rio Negro.

4 FONTES

CENACID. UFPR. **Centro de Apoio Científico em Desastres - UFPR**. Inundação em Rio Negro (PR). Disponível em: <https://cenacid.ufpr.br/noticia/inundacao-em-rio-negro-pr/>. Acesso em: Setembro de 2024.

Diagnóstico Preliminar do Município de Rio Negro - Trabalho com olhar multifacetado sobre o município de Rio Negro e suas áreas urbanas, elaborado especialmente para a Maratona por acadêmicas do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, tendo como base os trabalhos realizados para a disciplina Planejamento Urbano Regional I – PUR-I.

G1. Rio Grande do Sul. **Um mês de enchentes no RS: veja cronologia do desastre que atingiu 471 cidades, matou mais de 170 pessoas e expulsou 600 mil de casa.** Disponível em:

<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/29/um-mes-de-enchentes-no-rs-veja-cronologia-do-desastre.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2024.

Gov.br. **IBGE. Brasil. Paraná. Rio Negro. Histórico.** Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-negro/historico>. Acesso em: Setembro de 2024.

Gov.br. **IBGE. Brasil. Paraná. Rio Negro. Panorama.** Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-negro/panorama>. Acesso em: Setembro de 2024.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico Município de Rio Negro.** Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83880>. Acesso em: Setembro de 2024.

Município de Rio Negro. Trabalho, Fé e Perseverança. Disponível em: <https://rionegro.atende.net/>. Acesso em: Setembro de 2024.

SADC - DRM IMS. *Disaster Risk Management Information Management System. Centro de Pesquisa na Epidemiologia de Desastres [Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)].* Disponível em: <https://drmims.sadc.int/pt/organizations/centro-de-pesquisa-na-epidemiologia-de-desastre-s-centre-research-epidemiology>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site Band Uol. Rio de Janeiro. **Notícias.** Disponível em:

<http://www.dae.sp.gov.br/site/piscinoes/>>;<https://www.band.uol.com.br/rio-de-janeiro/noticias/cem-anos-de-alagamentos-na-praca-da-bandeira-solucionados-com-piscinao-16677683>>;<<https://gruposulnews.com.br/cidade-investe-r-939-milhoes-em-piscinoes-para-aumentar-sistema-de-drenagem-e-combater-as-enchentes/>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site Defesa Civil. PR. Gov. **Notícias.** Disponível em: <https://www.defesacivil.pr.gov.br/Noticia/Governo-destina-R-1-milhao-para-acolher-desabrigados-pelas-chuvas-em-hoteis-e-pousada>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site G1. Globo. São Paulo. São Carlos. **Notícias.** Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/placas-sobre-risco-de-alagamentos-sao-instaladas-em-pontos-de-sao-carlos.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site G1. Paraná. **Imagens aéreas mostram casas alagadas até o teto, em Rio Negro.** Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2023/10/09/imagens-aereas-rio-negro-parana.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site Gauchazh. Pioneiro. Políticas. **Notícias.** Disponível em:

<https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/politica/noticia/2024/05/apos-publicacao-de-portaria-construcao-de-quatro-novos-piscinoes-em-caxias-dependera-agora-de-licitacao-clvwtiov80098011h2xudda7z.html>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site Gazeta do Povo. **Vida e Cidadania.** Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/saiba-como-funcionam-os-piscinoes-construidos-na-praca-do-atletico-para-conter-enchentes-aaooc6z4pt48h6l2mw3k6hhqn/>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site Jornal USP. **Atualidades.** Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/piscinoes-sao- apenas-medida-paliativa-para-drenagem-de-enchentes/>. Acesso em: Setembro de 2024.

Site O Globo. Brasil. Rio Grande do Sul. **Notícias.** Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/sos-rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/11/cidades-esponja-e-parques-alagaveis-viraram-solucao-para-combater-enchentes-urbanas-em-varios-paises-entenda.ghtml>. Acesso em: Setembro de 2024.



Realização



UERJ. Faculdade de Engenharia. **Maior Tragédia do Brasil foi na Serra das Araras.** Disponível em: [http://www.eng.uerj.br/noticias/1351798773-Maior+Tragedia+do+Brasil+Foi+na+Serra+da s+Araras](http://www.eng.uerj.br/noticias/1351798773-Maior+Tragedia+do+Brasil+Foi+na+Serra+da+s+Araras). Acesso em: Setembro de 2024.

WWF. **Maior cheia da história do Rio Negro alaga cidades e afeta mais de 455 mil pessoas.** Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?78988/Maior-cheia-da-historia-do-Rio-Negro-alaga-cidades-e-afeta-mais-de-455-mil-pessoas>. Acesso em: Setembro de 2024.

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA A DRENAGEM E CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS NA PREVENÇÃO DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO – PR

Karine Mafra Sant'Anna³¹

Aurélio Sant'Anna³²

RESUMO

O município de Rio Negro, no Paraná, historicamente sofre com enchentes e inundações, evidenciando a necessidade de integrar a gestão urbana de águas ao planejamento urbano sustentável. A gestão das graves e recorrentes cheias e inundações em Rio Negro configura um problema complexo e multifacetado. Este estudo pretende ampliar os olhares sobre o enfrentamento dos problemas, bem como expandir o universo de possíveis soluções tendo em vista que o histórico local de medidas para mitigar danos tem se mostrado insuficiente. Particularidades da geografia e da geologia da região impõe a necessidade de que o planejamento do uso e ocupação do solo de Rio Negro sejam revisitados, na medida que por vezes podem contribuir para maiores riscos ou impactos justamente para as populações mais vulneráveis. Os resultados deste estudo visam contribuir para o desenvolvimento de medidas e políticas que promovam equidade e segurança para a população rionegrense. Mais que mitigar danos, esta pesquisa pretende avaliar métodos, e seus potenciais resultados, para diminuir efetivamente os impactos de cheias e inundações. Buscar alternativas metodológicas e tecnológicas é uma necessidade premente, e neste sentido recorreremos às Soluções baseadas na Natureza – SBN como caminho.

Palavras chaves: Inundações, Rio Negro, Soluções baseadas na Natureza, SBN, drenagem urbana

ABSTRACT

The municipality of Rio Negro, in Paraná, has historically suffered from floods, highlighting the need to integrate urban water management with sustainable urban planning. The management of tragic and recurrent floods in Rio Negro represents a complex and multifaceted problem. This study intends to broaden the perspective on how to deal with problems, as well as expand the universe of possible solutions, considering that the local history of providences to mitigate damage has proven insufficient. Particularities of the region's geography and geology impose the need

31 Engenheira Agrônoma pela UFPR – Mestre em Ciências Florestais pela UFPR – Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Positivo – Doutoranda pelo PPGAMB-UP

32 Arquiteto e Urbanista pela UFPR – Mestrando do PPGAmb pela Universidade Positivo

the planning of land use and occupation in Rio Negro to be revisited, as they can sometimes contribute to great risks or impacts precisely for the most vulnerable populations. The results of this study aim to contribute to the development of measures and policies that promote equity and safety for the Rio Negro population. More than mitigating damage, this research aims to evaluate methods, and their potential results, to effectively reduce the impacts of floods. Searching for methodological and technological alternatives is a pressing need, and in this sense we turn to Nature-Based Solutions – NBS as a path.

Keywords: Floods, Rio Negro, Nature based Solutions, NBS, urban drainage

1 INTRODUÇÃO

A água é o principal parâmetro pelo qual as mudanças climáticas impactam os ecossistemas e o bem-estar social, onde a história evidencia que a simples preocupação hidráulica não é suficiente para lidar com os problemas do crescimento urbano e seus impactos. Os três desastres naturais que ocasionaram mais perdas humanas no mundo estão relacionados aos regimes de precipitação, ou seja, com o excesso ou a escassez de chuvas: as secas, as tempestades e as inundações (Mendes e Santos, 2022).

Nas últimas três décadas, a área urbanizada dobrou em nosso país. Mais de 80% da população brasileira vive hoje em cidades, o que implica em aproximadamente 54 mil quilômetros quadrados impermeabilizados por essa ocupação urbana. De outro lado, a ocorrência de precipitações extremas tem aumentado e, segundo o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), continuará crescendo em função das mudanças climáticas (ANDUS, 2022).

As discussões sobre as mudanças climáticas são globais, mas os desafios vividos pelas pessoas são locais. Ao mesmo tempo que compartilhamos a atmosfera e a água com toda as pessoas do mundo, é na cidade nos locais do cotidiano onde os desequilíbrios são percebidos. Desta forma, observar localmente de forma mais próxima às comunidades amplia a possibilidade de identificar, entender e analisar características próprias de cada local, e isto é importante no caminho para a construção das cidades de forma consistente. Podendo assim, tornarem-se mais sustentáveis e menos vulneráveis frente as necessidades de expansões urbanas e aos desafios climáticos.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é o de avaliar, através de levantamentos e percepções preliminares realizados no município de Rio Negro no estado do Paraná, observando suas características naturais e antrópicas e a partir desta análise, fazer proposições inspiradas em Soluções Baseadas na Natureza – SbN para a drenagem e contenção de águas pluviais urbanas, no auxílio à prevenção de inundações do município.

2 OBJETO DE ESTUDO

Os eventos de enchentes e inundações no município de Rio Negro no estado do Paraná causam prejuízos à população local, além de gerar risco à vida, com o agravante da área urbana estar consolidada próxima à margem do rio que dá nome ao município, o rio Negro.

O município de Rio Negro, conforme a Figura 1, está situado no sudeste do estado do Paraná – Brasil, faz divisa com o estado de Santa Catarina principalmente pela conurbação com o município de Mafra – SC, onde os limites entre os dois estados foram definidos após a Gerra do Contestado, em 1916. Esta divisa é também geograficamente definida pelo curso do rio Negro. O aglomerado populacional Mafra-Rio Negro definido pelo IBGE – REGIC, é conhecido popular e localmente como "Riomafra".

Rio Negro possui 31.324 habitantes e densidade demográfica de 51,85 hab/km² (IBGE, 2022). Apresenta grau de urbanização de 82,21% (IPARDES, 2024) e densidade populacional na área urbanizada da sede do município, calculada em 802,12 hab/km². Seu crescimento populacional foi de 0,16% de 2010 a 2022 segundo o IBGE (2023).

Figura 1 – Infográfico com a localização do município de Rio Negro no contexto geográfico do estado do Paraná, Brasil.



Adaptado, 2024.

A região de Rio Negro, conhecido como Sertão da Mata, era ocupada pelos povos originários botocudos e local de pouso para tropeiros conducentes de gado originários do sudeste do país. Sua colonização iniciou com portugueses açorianos e depois foi berço para colonos alemães bucovinos e poloneses que contribuíram para a formação do povo e da cultura deste município no século XIX. Neste século ainda, o porto criado no rio Negro, em Rio Negro-PR, foi importante para a economia desta época no transporte de erva-mate, madeira e outras mercadorias pequenas, além de passeios com barcos e lanchas.

Esta histórica ocupação às margens do rio Negro gerou uma expansão urbana desordenada e consolidada sobre áreas impróprias, principalmente aqueles localizados abaixo das cotas de enchentes e de inundações do rio Negro. Atualmente os bairros do Centro, Vila Paraná e Vila Paraíso são os mais atingidos.

As inundações são eventos naturais e no caso de Rio Negro, as consequências são severas pois em função da urbanização às margens do rio torna difícil remover moradores ou mudar o uso e ocupação do solo, perpetuando a vulnerabilidade e os impactos das inundações.

A sub-bacia do rio Negro está localizada na Bacia do Iguaçu e drena as águas dos municípios da região. Pelo fato de parte dela encontrar-se no Paraná, porção Sul, e parte em Santa Catarina, porção Norte, é denominada como bacia Interestadual. A nascente do rio Negro está localizada nesta bacia, em uma fazenda localizada na Serra do Quiriri, entre Campo Alegre-SC e Garuva-SC (borda oeste da

Serra do Mar) a menos de 20 quilômetros do Oceano Atlântico e corre de leste para oeste com largura média de 60 metros, profundidade de 3,25 metros e numa extensão de aproximadamente 300 quilômetros, desaguando no Rio Iguaçu no município de São Mateus do Sul-PR.

O canal do rio Negro apresenta grande sinuosidade, muitas curvas, e também é chamado de rio meândrico, característica que pode ser notada pelo seu comprimento em relação à distância entre a nascente e o final do seu médio curso, com o comprimento de 196 km de canal fluvial em uma distância retilínea de 110 km.

A declividade da bacia hidrográfica do rio Negro, em geral, apresenta baixas porcentagens onde a classe muito fraca, com porcentagens entre 0% e 3%, predomina sobre todos os municípios que compõem a bacia. Enquanto as declividades fortes, acima de 45%, são observadas no relevo acidentado dos picos da Serra do Mar, junto com as nascentes do rio Negro a 1250 metros de altitude e em pequenas áreas pontuais distribuídas ao longo da bacia. A medida que o rio segue a jusante, alcança a altitudes próximas a 800 m e grande parte do gradiente de 450 m é alcançado já no seu alto curso ficando o médio curso, a partir da desembocadura do rio Preto do Sul a leste do município de Mafra-SC, com pouca variação de altitude (Köene, R., 2013).

Outro fator importante de acordo com o autor, é em relação ao escoamento das águas do rio Negro, pois o tipo de solo que cobre a bacia, em geral é do tipo Cambissolo, com característica de maior impermeabilidade e de pouca profundidade tendendo a sofrer rápida saturação facilitando o escoamento superficial.

Em relação ao clima em Rio Negro, o verão é longo, morno, úmido e de céu quase encoberto; o inverno é curto, ameno e de céu parcialmente encoberto. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 9 °C a 28 °C e raramente é inferior a 4 °C ou superior a 31 °C (www.weatherspark.com, 2024). Na análise dos acumulados anuais da precipitação pluviométrica observa-se que o município de Rio Negro (PR) possui a distribuição por todos o ano com maiores concentrações em janeiro e fevereiro e um volume aproximado de 1.440 mm ao ano (John, M. M. L. 2022).

E conforme demonstrado por Köene, R. (2013), é um dos menores índices pluviométricos de toda a bacia hidrográfica do Iguaçu, da qual o rio Negro faz parte.

Observa-se que todas estas características geomorfológicas, climáticas, concentrações e frequências pluviométricas influenciam de forma importante nas ocorrências de enchentes e inundações causadas pelo Rio Negro, pois de acordo com John (2022):

“À medida que o escoamento superficial se torna intenso, relacionado com as chuvas concentradas e de grande volume, o principal rio da bacia, o rio Negro, gradativamente vai aumentando seu volume, pois o tamanho da bacia hidrográfica e o relevo plano do seu interior condicionam uma drenagem lenta que mesmo após a passagem das chuvas continuam contribuindo com o aumento de vazão do rio Negro intensificando as inundações”(John, 2021).

Ao longo dos anos, as inundações tiveram duração e magnitude diferentes e com base na pesquisa de Köene (2013) e John (2022), conforme demonstrado quadro abaixo.

Quadro 1 – Cotas adotadas na análise da dinâmica do nível hídrico do rio Negro.

Cotas Adotadas Análise da Dinâmica Hidrológica Local			
Tipo	Altura (m)	Altimetria (m)	Ocorrência
Cota Média	1,63	767,63	
Cota de Inundação	6,00	772,00	
Cota de Alerta	6,90	772,90	TR 2anos
Cota não edificante	10,00	776,00	TR 10anos (alta magnitude)
Cota sem restrição	13,00	779,00	TR 15anos (extrema magnitude)

Onde, TR é a Taxa de Retorno.

Adaptado JOHN, M. M. L. (2022).

Deve-se ainda considerar as duas inundações seguidas em outubro e novembro de 2023, consideradas de magnitudes altas e nas duas datas observa-se que apesar de existir uma média histórica de ocorrências, as inundações podem acontecer em momentos diversos, sem seguir características específicas de sazonalidade ou qualquer modelo. Sendo observado ainda, que o período de maior

concentração pluviométrica em Rio Negro acontecem nos meses de janeiro e fevereiro e estas duas últimas ocorreram na primavera.

O número de domicílios sujeitos às condições de enchentes e inundações são de aproximadamente 878 que representa 8,7% dos domicílios do município (SNIS, 2020).

Para regulamentar o uso e a ocupação do solo são definidos no plano diretor deste município, através da Lei Complementar Nº 044/ 2021, sobre o ordenamento territorial o qual define sobre a ocupação em áreas de riscos de inundação conforme segue:

SEÇÃO I

Das Áreas De Riscos De Inundação

Art. 36. Ficam proibidas quaisquer tipos de construções abaixo da cota 776.

§1º A partir da cota 776 serão permitidas construções em áreas aterradas ou construídas sobre pilotis de modo que a soleira da construção se situe no mínimo na cota 779.

§2º O vão-livre formado entre o solo (cota 776) e o nível inferior da laje resultante da implantação dos pilotis é proibido o uso residencial, somente será liberado o uso para comércio e serviços, obedecendo aos parâmetros estabelecidos do Código de Obras e Edificações do Município de Rio Negro.

§3º As construções existentes que se encontrarem em situação de risco ou abaixo da cota 776 deverão ser realocadas.

§4º As construções existentes que se localizarem nestas áreas de risco de enchente que solicitarem alvará de reforma e ampliação deverão se adequar aos parágrafos 1º, 2º e 3º deste artigo.

Desta forma, é possível observar que:

- A proibição de ocupação em áreas abaixo da cota 776 m considerada faixa *non edificanti*;
- Com restrições de ocupação e condições para construção entre as cotas 776 e 779 m; e
- Áreas sem restrição à construção, acima de 779 m.

Embora existam na legislação do município os parâmetros de ocupação do solo, é possível observar que ainda assim é permitido construir em áreas alagáveis e há ainda, no mesmo plano diretor, a manutenção da Macrozona Urbana de Ocupação Consolidada (MUOC) que corresponde à área de ocupação já consolidada da sede urbana, com parâmetros construtivos incoerentes às condições ambientais urgentes do município. Em função desta ocupação, o município mantém o monitoramento dos níveis de elevação do rio, através de réguas de medição e sempre que este atinge a cota de alerta, as ações da defesa civil do município são iniciadas. E desta forma, a gestão pública faz ações para gerenciar recursos financeiros e humanos para a mitigação das inevitáveis consequências das inundações com o deslocamento da população afetada para abrigos, campanhas para arrecadação e distribuição de doações e assistência para a compensação de prejuízos materiais.

Estas são medidas muito importantes porque tratam do socorro e do bem-estar da população mas, não são sustentáveis, trazendo uma falsa sensação de segurança, principalmente diante do cenário atual do aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos de chuva, sem contar a imprevisibilidade da ocorrência.

Com isso, é possível observar que apesar das inundações serem eventos naturais, a participação antrópica como o planejamento urbano é instrumento imprescindível para o uso e ocupação do solo de forma sustentável nas esferas sociais, econômicas e ambientais.

Em levantamento de campo foi possível verificar que nos bairros mais centrais da sede urbana e próximos ao rio Negro e ao rio Passa Três são os locais urbanizados com maiores índices de pavimentação de vias e calçadas, áreas edificadas que contribuem para a impermeabilização da superfície permitindo que toda a água pluvial tenha seu escoamento apenas para o sistema de drenagem urbano. Através de dados do SNIS (2022), observa-se ainda que em Rio Negro, o sistema de drenagem urbana é do tipo “Exclusivo”, ou seja quando 100% do sistema de drenagem é destinado exclusivamente às águas pluviais, que neste caso se destinam no rio Negro.

É relevante considerar que a contribuição das águas pluviais e fluviais para o rio Negro não acontecem apenas por parte do município de Rio Negro, mas por todos os aqueles desta bacia, e também pelo município de Mafra-SC. Situado na margem oposta ao rio Negro, este município sofre as mesmas consequências de enchentes e inundações às quais Rio Negro está submetido em função das características naturais semelhantes. Deve-se observar quanto à sua influência hídrica no Rio Negro, tendo em vista que é um município com aproximadas extensão 132% e população 75% maiores que o município de Rio Negro. Mas para fins deste estudo, serão considerados aspectos pertinentes ao município de Rio Negro-PR apenas.

O convívio com os desafios de enchentes e inundações tornam necessárias medidas administrativas, de gestão pública e também as estruturais são utilizadas para o controle de inundações e enchentes que podem ser essencialmente construtivas, como represas, reservatórios de retenção ou detenção, melhoramento de canal de rio, canais de desvio, barragens, trincheiras de infiltração e outros (Pereira Júnior, C. J. R., Silva, O. L. C. e Silva Filho, P. A., 2023).

E estes métodos são amplamente aplicados em cidades do Brasil, como o Dique da Fortaleza em Blumenau-SC que bombeia águas pluviais para o rio Itajaí-Açu e o Sistema de Proteção Contra Cheias de Porto Alegre, cidade que foi atingida por enchente historicamente trágica no primeiro semestre de 2024 onde o sistema consiste em tentar realizar o bombeamento das águas pluviais urbanas de Porto Alegre a jusante do rio Guaíba.

Em outros lugares do mundo, cidades como Roterdã na Holanda, Veneza na Itália e Tóquio no Japão, também utilizam sistemas de diques com a engenharia de acordo com as características e necessidades locais para controlar enchentes e inundações causadas por além de águas pluviais, mas também pelas marés. Entretanto, obras como estas, pelas suas magnitudes, demandam altos impactos ambientais, prazos para estudos, aprovações e implantação, assim como altos recursos financeiros para a construção e manutenção.

Embora em função do histórico de inundações em Rio Negro, são soluções que podem ser estudadas de forma a alcançar a melhor relação custo/benefício para a implantação de soluções sustentáveis de contenção de enchentes e inundações

através de estruturas cinzas de grande porte e que podem atingir resultados importantes no combate às inundações no município.

Estas propostas estão baseadas em função de Rio Negro apresentar-se como um local de oportunidade para a implementação de SbN, em razão de suas características ambientais locais com abundantes recursos hídricos e de áreas verdes, mas com graves problemas de gestão de suas águas principalmente em relação às elevações de nível do rio Negro e Passa Três por diversas razões demonstradas anteriormente.

De acordo com a Organização das Nações Unidas, as SbN são,

[...] importantes para a agenda global de desenvolvimento sustentável porque oferecem o potencial para enfrentar, de forma eficaz, diversos desafios como mudança climática, insegurança alimentar e hídrica, impactos de desastres e ameaças à saúde e ao bem-estar humano, ao mesmo tempo em que reduzem a degradação ambiental e a perda de biodiversidade.

Herzog & Antuña-Rozado (2019) citados em Devechi, A.M. et al (2020), afirmam que as SbN podem ser adotadas em várias escalas, desde projetos-pilotos pontuais a intervenções em escala de bairros ou estruturantes, que alcancem, pelo menos, o território do município.

A aplicação de SbN buscando minimizar as enchentes e inundações em Rio Negro, buscam ainda melhorar os índices dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS baseado em dados coletados referentes ao município segundo IDSC-BR (2024). São eles:

- i. ODS 9 - (Indústria, inovação e infraestrutura) no qual o município apresenta índices muito baixos e grandes desafios;
- ii. ODS 11 - (Cidades e comunidades sustentáveis) onde os índices apresentam-se alto pois os dados não consideram que e a população atingida pelas enchentes e inundações sejam subnormais;
- iii. ODS 13 - (Ação climática) apesar de um índice muito alto, foi observado que são considerados apenas a eficiência da atual gestão pública do município de Rio Negro, aplicada à gestão de riscos, deslocando a população das áreas alagáveis

para abrigos, não considerando ações para a prevenção das enchentes e inundações. Outro índice que apresenta desafios importantes para o município e o nível de emissão de CO₂; e

iv. ODS – 15 (Proteger a vida terrestre) que apresenta índice muito baixo apresentando grandes desafios a serem superados.

3 AS SBN PARA O MUNICÍPIO DE RIO NEGRO-PR

As Soluções baseadas na Natureza – SbN, são intervenções que utilizam a natureza e as funções naturais de ecossistemas existentes para enfrentar os desafios mais urgentes do nosso tempo.

As SbN têm entre seus objetos os problemas relacionados com o manejo das águas em áreas urbanas, reconhecendo a natureza e seus processos, essencialmente o ciclo d'água, como elementos fundamentais na construção do aglomerado urbano e, do mesmo modo, substituindo as intervenções humanas poluidoras ou ambientalmente agressivas por práticas ecológicas, inspiradas em ecossistemas saudáveis (Devechi, A. M., et al, 2020).

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) apresenta com foco na gestão pública municipal, as principais SbN relacionadas à segurança hídrica, gerenciamento da água e a redução e controle de inundações. Estes sistemas são: os *Telhados Verdes*, os *Jardins de Chuva*, os *Alagados Construídos*, as *Praças Úmidas* e os *Parques Lineares Multifuncionais*.

3.1 TELHADOS VERDES

Os *Telhados Verdes*, também denominado de coberturas ou tetos verdes, caracteriza-se por cobertura de vegetação implantada sobre telhados, lajes ou coberturas de edificações públicas ou privadas.

As superfícies impermeáveis das coberturas tradicionais são transformadas em áreas capazes de reter e realizar a evapotranspiração das águas pluviais através da vegetação (Figura 1). Ocorre a retenção e amortecimento da chuva diminuindo a

contribuição hídrica nas calhas e consequentes sistemas pluviais. Outros benefícios gerados para a população, são o isolamento acústico e conforto térmico.

Em escala local, os telhados verdes, quando instalados isoladamente, possuem pouca efetividade no controle do pico de vazão de chuva, porém, quando aplicados conjuntamente, em escala municipal ou regional, reduzem significativamente a impermeabilização e proveem estoque adicional de águas pluviais (Devechi, A. M., et al, 2020).

Figura 1 – Esquema com processo de evapotranspiração e benefícios gerados pela implantação de Telhados Verdes.



Fonte: CGEE/ MCTI, 2024.

Observamos que as áreas urbanas do município de Rio Negro tem pouca quanto a presença de arborização. Foi verificado arborização apenas em 23,32% das vias públicas. Os telhados verdes criam pequenos ecossistemas que podem contribuir para o aumento de áreas verdes e para a ligação entre as reservas naturais presentes no município.

As plantas absorvem substâncias poluentes da atmosfera, e desta forma ocorre também, a melhoria da qualidade do ar, influenciando na melhoria dos níveis de emissões bruta de CO₂ per capita no município. De acordo com o ODS – 13, os índices são 2,54 vezes maior do que o índice deste objetivo em Rio Negro, representando um grande desafio para o município (IDSC-BR, 2024).

Figura 2 – Exemplo de telhado verde em casa na Serra da Mantiqueira.



Fonte: ArchDaily Brasil (2024).

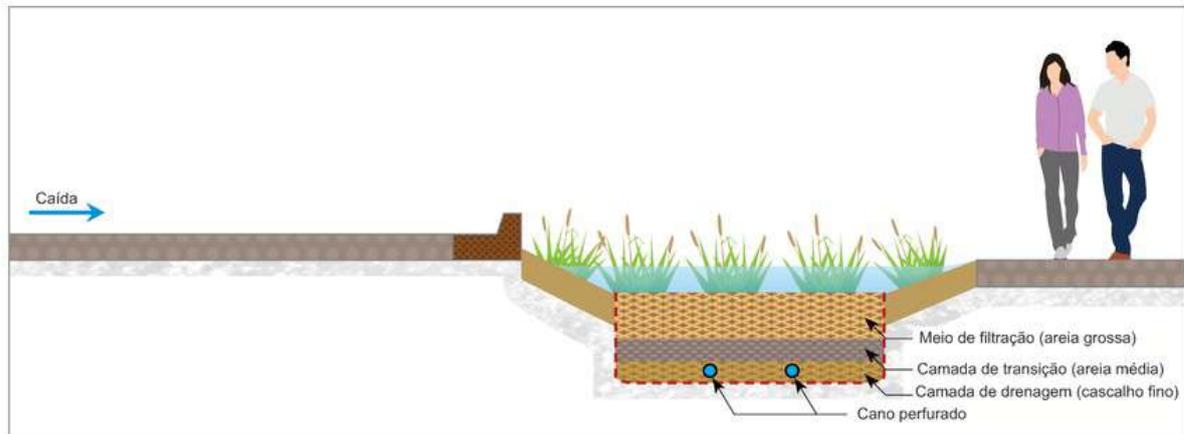
3.2 JARDINS DE CHUVA

Outra SbN com implantação potencialmente favorável ao município de estudo, é o *Jardim de Chuva*. Estas estruturas têm como principal objetivo o de fazer a biorretenção das águas pluviais das superfícies impermeáveis de calçadas, vias, telhados e pátios, permitindo a infiltração pela vegetação e pelo solo, onde as valas de biorretenção alimentam o lençol freático e apenas o excesso é descartado no sistema de drenagem, conforme demonstrado na Figura 3.

Entre os possíveis benefícios dos jardins de chuva para Rio Negro, destaca-se a possibilidade de cultivar plantas perenes e árvores, pois esta é uma das deficiências urbanas observadas no município conforme mostrado anteriormente.

Conforme observado em visita de campo, a implantação de jardins de chuva nas áreas urbanas de Rio Negro podem ser feitas nas vias que cortam como, por exemplo, nos bairros Campo do Gado, Bom Jesus e Centro, onde avenidas com canteiro central já existem, como no caso da Rua Saturnino Olinto, entre a BR-116 e a Rua João Vieira Ribas, em uma distância de 2,4 quilômetros, onde o canteiro central poderia ser disponibilizado para este fim.

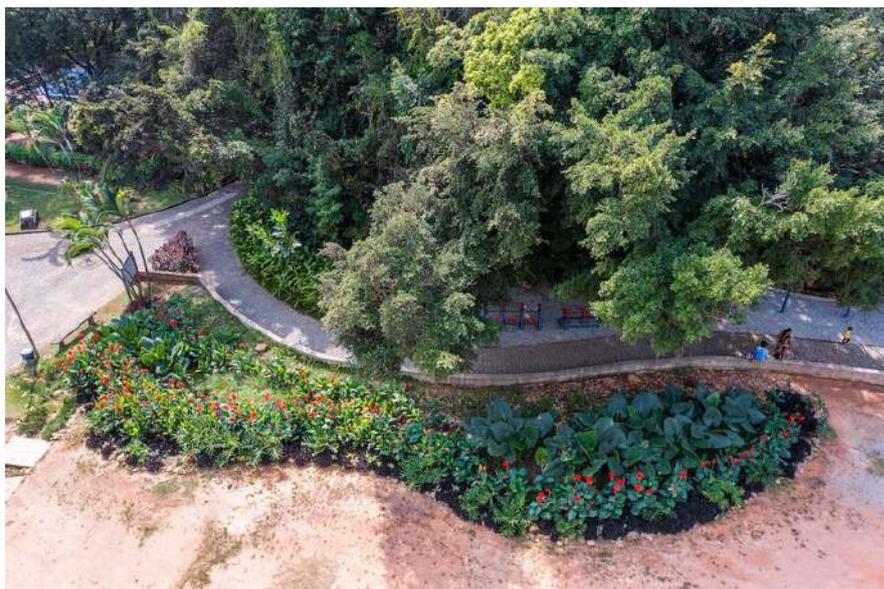
Figura 3 – Corte esquemático de um jardim de chuva.



Fonte: Benini, S.M. (2015).

Outras áreas urbanizadas podem ter suas vias e calçadas redimensionadas para incluir os jardins de chuva em função das grandes larguras das pistas de rolamento, conforme observado no local. Entre elas, tem-se os casos das ruas Getúlio Vargas e XV de Novembro, que podem adicionar um total de 4 quilômetros de via para a implantação dos jardins de chuva que permitirão a regeneração urbana com a melhoria da paisagem e atenuação do calor através das áreas verdes.

Figura 4 – Jardim de chuva no parque Lagoa do Nado, em Belo Horizonte-MG.



Fonte: ArchDaily Brasil (2024).

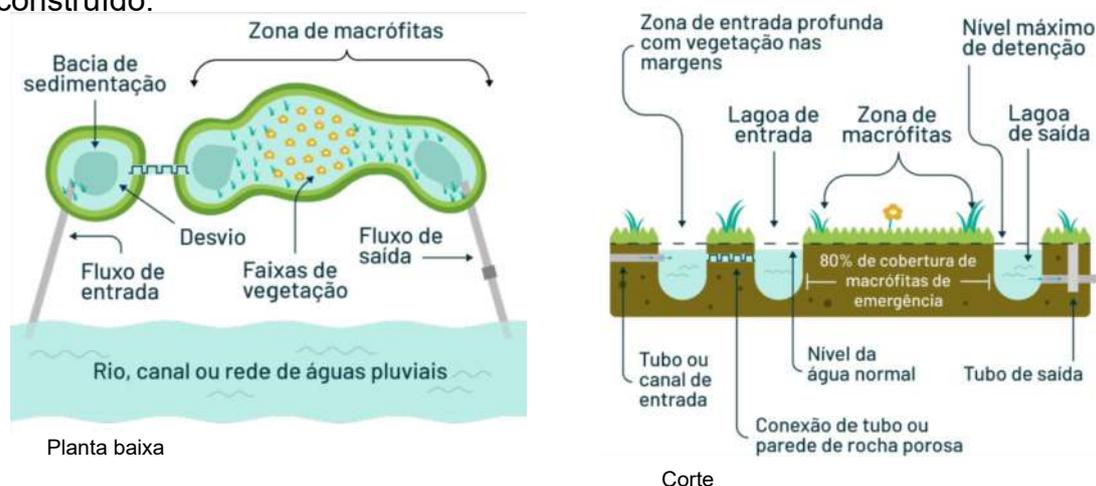
Nesta intervenção, podem ser incluídas ainda outras readequações da largura de calçadas, mobiliário urbano, acessibilidade, ciclovias entre outros. Haverá desta forma a melhoria dos parâmetros levantados pelo IDSC, ODS – 9, com o maior investimento público em infraestrutura urbana, considerado muito baixo apresentando grandes desafios de alcance pelo município (IDSC-BR, 2024).

3.3 ALAGADOS CONSTRUÍDOS

Os Alagados Construídos são outra SbN, com função similar à de jardins filtrantes. Também chamados de *wetlands*, são estruturas projetadas e instaladas na paisagem onde a função principal é o tratamento de água poluída, por meio de processos físicos, químicos e biológicos. O elemento-chave desta Solução Baseada na Natureza conforme esquema demonstrado na Figura 5, é a vegetação, que atua como reator natural na remoção de poluentes e interage com o meio, o suporte, a água, os microrganismos e os contaminantes (CGEE/ MCTI, 2024).

Os principais objetivos dos alagados construídos, são a redução da poluição, das inundações e dos alagamentos pois podem reter e filtrar águas de várias procedências como efluentes. Estes efluentes podem ser domésticos ou industriais, de drenagem ácida de mineração, subterrâneas contaminadas e pluviais nas áreas urbanas (foco deste estudo).

Figura 5 – Representação esquemática de planta baixa e corte de um alagado construído.



Fonte: CGEE/ MCTI, 2024.

É importante observar que em 51% do município apenas há coleta e tratamento de esgoto sanitário, sendo esta uma SbN que poderia ser implantada para este fim.

Este sistema pode vir a ser de grande importância para o município de Rio Negro que não possui tratamento de águas pluviais. O que não é uma exclusividade deste município, pois de acordo com Devecchi, A. M., et al (2020), a maioria das águas provenientes de drenagem urbana nas cidades brasileiras não recebe nenhum tipo de tratamento antes de atingir os corpos d'água. E os autores afirmam ainda que a descarga em um corpo d'água, a partir de um grande evento de chuva, pode ter um impacto maior que uma carga normal de esgoto sanitário.

Figura 6 – Alagados construídos no Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis, em Niterói-RJ.



Fonte: Agência Brasil.

O Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis, na região de Niterói – RJ, possui sistemas com vertedouro, bacia de sedimentação e jardins filtrantes construídos que filtram as impurezas das águas pluviais e das três principais bacias hidrográficas que desaguam na Lagoa de Piratininga: Bacia do Rio Cafubá, Bacia do Rio Arrozal e Bacia do Rio Jacaré, devolvendo água de qualidade para a Lagoa de Piratininga.

A utilização dos alagados construídos podem ser realizados em áreas rurais e urbanas, embora no caso de Rio Negro, as áreas urbanas mais afastadas e as zonas rurais são mais adequadas em função das áreas disponíveis e pela maior deficiência de infraestruturas urbanas, incluindo de drenagem e descarte das águas pluviais. Desta maneira, é possível contribuir para a melhoria do ODS 11, que abrange o planejamento e aumento de resiliência dos assentamentos humanos,

levando em conta as necessidades diferenciadas das áreas rurais, periurbanas e urbanas.

3.4 PRAÇAS ÚMIDAS

As *Praças Úmidas* são outra modalidade de SbN que caracterizam-se por espaços de solo permeável com predomínio de vegetação que contribuem com a infiltração e o lento escoamento das águas das chuvas. Além disso, atuam como oásis no ambiente urbano e causam efeitos positivos para o clima, a recreação e a biodiversidade nas áreas residenciais vizinhas a elas (CGEE/ MCTI, 2024).

A Figura 7, mostra que nestas áreas é possível abrigar outras SbN como jardins de chuvas por exemplo, além de pequenos lagos, hortas e pomares urbanos e jardins polinizadores.

Figura 7 – Design e estrutura de uma praça verde esquemática.



Fonte: CGEE/ MCTI, 2024.

Conforme observado no município e confirmado pelo ODS – 11 (IDSC,2024), o município de Rio Negro tem um grande desafio quanto à disponibilidade de equipamentos esportivos para a população. Foram verificados a existência de apenas um espaço, a Praça João Pessoa de localização central, composta de arborização, área de descanso e um parque infantil apenas. Ainda faltam para a população, outros equipamentos públicos como os de esportes conforme citado,

além dos culturais, de entretenimento e lazer, obrigando a população a buscar estes espaços em municípios vizinhos.

A implantação de praças úmidas podem ser definidas em função da localização, da composição urbanística e ambiental e podem ter tipologias diferenciadas que tragam não apenas os benefícios no controle de inundações, mas também favorecendo a diversidade de usos dos espaços públicos. Regeneram significativamente a paisagem urbana com áreas verdes e trazem oportunidades para a população para realizar atividades recreativas, esportivas, turísticas, culturais, educacionais e a melhoria da saúde e bem-estar das pessoas que influenciarão significativamente nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Figura 8 – Praça Rio Bonito Tatuquara no Bairro Campo Santana, Curitiba, Paraná.



Fonte: Jornal A Semana (2024)

3.5 PARQUES LINEARES MULTIFUNCIONAIS

Entre as diversas SbN citadas, os Parque Lineares Multifuncionais estão entre os melhores exemplos de SbN até aqui, pois agregam vários elementos da infraestrutura natural (verde e azul) combinados à infraestrutura cinza, em um mesmo espaço. Este tipo de parque se caracteriza como uma intervenção urbanística associada à rede hídrica, muitas vezes situada em áreas de fundo de

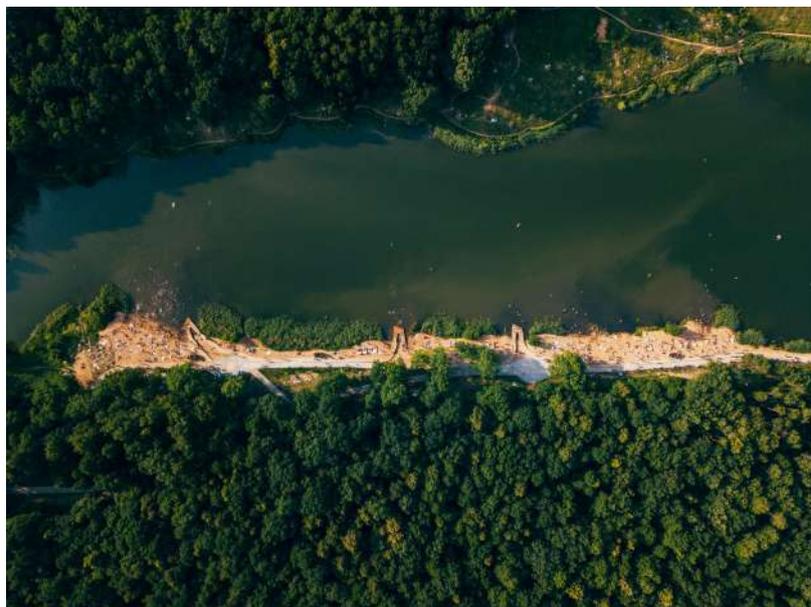
vale e em área de planície aluvial, acompanhando o curso de rios e córregos (CGEE/ MCTI, 2024).

Figura 9 – Parque Linear Leonardo von Linsingen em Jaguariaíva, Estado do Paraná.



Fonte: FolhaPR (2024)

Figura 10 – Parque Linear Schelokovsky Hutor Forest, Rússia.



Fonte: ArchDaily Brasil (2024).

Para o planejamento de implantação de SbN pode ser considerado utilizar uma ou mais soluções na mesma área dependendo da necessidade, espaços, entre

outros fatores a serem analisados. Embora quando implantadas em conjunto, as SbN podem se complementar potencializando a efetividade dos resultados e muitas vezes, a associação entre as SbN é uma condição para permitir o controle das enchentes e inundações não falhe pois caso uma solução não funcione, outra pode compensar.

Como exemplo na Figura 11, um parque linear que pode ser sugerido para o município de Rio Negro e tem como principal função o controle de cheias e inundações.

Figura 11 – Combinação de soluções – Sistema Urbanos de Drenagem Sustentável (SuDS).



Fonte: CGEE/ MCTI, 2024.

É importante observar que por estar associado a uma rede hídrica, o município de Rio Negro está associado também ao Comitê do Alto Iguaçu e Alto Ribeira da Bacia Hidrográfica do Iguaçu que estabelece a área de atuação da gestão dos recursos hídricos e ainda associado à empresa de saneamento como a Sanepar – Companhia de Saneamento do Paraná) que podem também ser envolvidos no gerenciamento e usos destas áreas a serem utilizadas nos projetos dos parques.

Além disso, como o rio Negro é uma divisa interestadual é necessário que as decisões sejam compartilhadas entre duas ou mais gestões municipais, neste caso a dos municípios de Mafra-SC e Rio Negro-PR. Nas esferas estaduais, entre os governos do Paraná e Santa Catarina, decisões precisam ser compartilhadas. E no âmbito federal, abrange entre outras participações, normativas e as gestões, seguir e atender o Código Florestal Brasileiro (Lei12.651-2012) e a Lei 6,938/1981 que estabelecem as diretrizes ligadas à gestão integrada e ao gerenciamento ambiental brasileiro.

Estas situações também podem exigir a intervenção de instâncias em escalas regionais, com funções públicas de interesse comum para planejamento integrado dos municípios, tendo em vista que o município de Rio Negro participa da Região Metropolitana de Curitiba – RMC, coordenada pela Agência dos Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP), vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano do Paraná (SEDU).

Uma equipe técnica multidisciplinar pode ser criada para além de observar toda a abrangência legislativa e executiva, formular o projeto. Com este projeto materializado, é possível apresentá-lo a fim de captar recursos para implantação, manutenção das obras. É imprescindível considerar a participação nesse o processo desde a cocriação, da gestão compartilhada que envolvem a população por meio de associações comunitárias, organizações sociais da sociedade civil (OSCIP), associações de moradores etc.

O poder público, neste caso, é considerado como um ator na elaboração das políticas públicas e principal responsável pelo bem-estar da população caracterizando, assim, uma governança urbana com ações inter-relacionadas entre atores da sociedade civil e do poder público na busca de maior eficiência e efetividade da implantação das SbN no município (CGEE/ MCTI, 2024).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Rio Negro no Paraná, sofre historicamente com as enchentes e inundações e fica claro que a drenagem urbana não pode ser vista de forma isolada do planejamento urbano. Para um município sustentável, deve incluir

basicamente, moradias dignas, em locais adequados geologicamente e com afastamento das margens dos corpos hídricos do município.

Neste contexto, repensar a organização urbana com a implantação de Soluções Baseadas na Natureza – SbN, é fundamental para a integração de todos os componentes estruturais e humanos, necessários ao município com o ciclo d'água.

E para que esta integração aconteça abrangendo soluções no âmbito social, econômico e ambiental são necessárias a combinação de algumas ações iniciais por parte da Prefeitura Municipal de Rio Negro:

- i. Criar a Secretaria Especial de Meio Ambiente que seja de dedicação exclusiva aos assuntos ambientais do município, tendo em vista sua fragilidade ambiental;
- ii. Formar equipe técnica multidisciplinar para a coordenação e formulação do projeto de implantação das SbN;
- iii. Elaboração de estudo de drenagem do município para o diagnóstico do comportamento das contribuições e dinâmicas hídricas relacionado às enchentes e inundações do rio Negro a fim de entender as áreas de maior influência e como estas se relacionam com as demais áreas do município para a correta definição dos locais de implantação das SbN;
- iv. Envolver a sociedade civil e formadores de opinião para as discussões e disseminação das ações nas esferas da educação, saúde, planejamento, indústria, comércio e serviços para que as ações sejam do conhecimento de todos e haja o engajamento de toda a sociedade;
- v. Fazer projeto técnico e orçamentário para implantação de SbN a fim de espacializar as ações e para que seja possível a captação de recursos e o planejamento de aportes e tempo de execução das obras;
- vi. Capacitar o corpo técnico da prefeitura bem como agentes da sociedade civil para que juntos possam receber, implantar, fiscalizar, avaliar e corrigir a implantação do projeto de SbN.

As áreas verdes do município de Rio Negro possuem potencialidades, desde que seguindo-se às normativas ambientais brasileiras que são condicionantes para o

uso e manejo destas áreas. Estas ações permitirão usar sustentavelmente os recursos naturais em cadeias produtivas e em atividades de subsistência deste município, e integrá-las em políticas públicas conforme tarefa central definida para o atingimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS.

Por fim, conclui-se que as infraestruturas desenvolvidas através da integração de ações sociais, econômicas e ambientais com as Sbn, tornarão o município de Rio Negro-PR sustentável, resiliente e multifuncional. Isto deverá apresentar resultados práticos para sua população, além de real segurança contra enchentes e inundações, potencializando o emprego e a renda, disponibilizando o lazer e a recreação, permitindo desenvolvimento para saúde, cultura, comércio, indústria, serviço, turismo, educação e consciência ambiental para os enfrentamentos futuros.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

O estudo foi realizado a partir da compilação de informações e dados obtidos dos Diagnósticos CDPs – Consolidação da Etapa de Diagnóstico e Diretrizes Preliminares, como entrega parcial dos alunos à disciplina de Planejamento Urbano Regional I do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo ao Professor Dr. Rivail Vanin Andrade. Em Curitiba/ PR na data de 17 de junho de 2024.

• Demais Bibliografias consultadas:

CADERNO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO. Abril 2024. Disponível em:
<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83880>. Acesso em: Julho/2024

CATÁLOGO BRASILEIRO DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA. Disponível em:
<https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/solucoes/nascentes-e-mananciais-psa-hidrico/>. Acesso em: Julho/2024.

CENSO 2022: CRESCIMENTO PERIFÉRICO, EXPANSÃO DA METRÓPOLE E DIVERSIDADE NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. Disponível em
:<https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/censo-2022-crecimento-periferico-expansao-da-metropole-e-diversidade-na-regiao-metropolitana-de-curitiba/>. Acesso em : Maio/2024.

DEVECCHI, A.M.; CHIRMICI, A.C.; SIMONETTI, C.; CORRÊA, T.B. Desenhando Cidades com Soluções Baseadas na Natureza. 2020. Brasília. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/348910499_Desenhando_cidades_com_Solucoes_baseadas_na_Natureza. Acesso em: Setembro de 2024.

IDSC - BR – ÍNDICE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS CIDADES DO BRASIL. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/profiles/4122305/>. Acesso em: Junho/2024.

JOHN, M. M. L. Inundações Urbanas no Aglomerado Rio Negro-Mafra: Contribuições à Compreensão da Dinâmica Hidrológica e dos Impactos na Gestão Urbana. 2022. Disponível em:
<https://portaldeinformacao.utfpr.edu.br/Author/Home?author=John%2C+Micheli+Maclin+Liebel>. Acesso em Junho 2024.

KOENE, RAFAEL. ANÁLISE DO PROCESSO DE INUNDAÇÃO D ACIDADE DE RIO NEGRO/PR. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/610/1/Rafael%20Koene.pdf>. Acesso em; Maio/2024.

MENDES, A. T.; SANTOS, G. R. Texto para Discussão - Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbana: O Que Falta para o Brasil Adotar? - Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11420>. Acesso em: Setembro, 2024.

ONU ALERTA: O MUNDO NÃO ESTÁ CUMPRINDO OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/272903-onu-alerta-o-mundo-n%C3%A3o-est%C3%A1-cumprindo-os-objetivos-de-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: Julho/ 2024.

PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO. Disponível em: <https://rionegro.atende.net/subportal/secretaria-de-obras-servicos-urbanos-e-habitacao/pagina/plano-diretor-do-municipio-de-rio-negro>. Acesso em: Julho de 2024.

PEREIRA JÚNIOR, C.J.R.; SILVA, O.L.C.; SILVA FILHO, P.A. Bacias de Detenção como Alternativa de Drenagem Sustentável para o Controle de Escoamento Superficial e Criação de Áreas Verdes e de Lazer. 2023. Disponível em: https://www.feis.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/profagua/celino-juvencio-ribeiro-pereira-junior_ufr.pdf. Acesso em: setembro de 2024.

REGIÕES DE INFLUÊNCIA DAS CIDADES - REGIC. MUNICÍPIO DE RIO NEGRO-PR. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/regic/#/mapa/>. Acesso em: Maio/2024.

RIO NEGRO – HISTÓRIA E FOTOS. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-negro/historico>. Acesso em: Maio, 2024.

SNIS/ MINISTÉRIO DAS CIDADES – SÉRIE HISTÓRICA – RIO NEGRO-PR. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: Agosto de 2024.

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SbN) PARA O RETROAJUSTE AMBIENTAL E A AÇÃO CLIMÁTICA NAS CIDADES – Projeto ANDUS Brasil. 2022. Disponível em: https://www.andusbrasil.org.br/images/acervo/Nota_Tecnica_SbN_08-23.pdf. Acesso em: Setembro de 2024.

PROPOSTAS NA ÁREA ODONTOLÓGICA PARA O MUNICÍPIO DE RIO NEGRO

Gabriela Loewen Brotto Vieiro³³

Giancarlo Vinícius Scheffer Maurer³⁴

Isabelle Foches De Jesus³⁵

Julia Helena Da Cruz Luiz³⁶

Kamilla Zampieri Osternack³⁷

Karine Fatima Lyko³⁸

Letícia Caselato Ceron³⁹

Maria Beatriz De Queiroz⁴⁰

Maria Helena Krindges⁴¹

Ricardo Santos⁴²

1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O município de Rio Negro enfrenta diversos desafios, identificados durante a audiência pública e visita técnica realizada em 23 de agosto de 2024, que incluem problemas de infraestrutura urbana, habitação irregular, e a necessidade de maior investimento em políticas públicas para o desenvolvimento sustentável. As áreas com ocupações irregulares, principalmente nas extremidades do perímetro urbano, apresentam problemas de saneamento, infraestrutura básica e estão situadas em zonas de risco de inundação conforme descrito nas percepções iniciais dos alunos de arquitetura em pdf disponibilizado.

Essas condições impactam negativamente na qualidade de vida dos moradores, no desenvolvimento econômico e na preservação ambiental do município. A falta de infraestrutura adequada e serviços básicos em áreas de assentamentos irregulares, além da proximidade de áreas de risco de inundação,

33 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

34 Aluno Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

35 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

36 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

37 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

38 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

39 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

40 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

41 Aluna Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

42 Aluno Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

agrava as vulnerabilidades sociais e ambientais da região, além de danos à saúde dos moradores.

A questão odontológica, por outro lado, não foi abordada durante a audiência pública. Ao questionar o poder público sobre as práticas de saúde adotadas durante as operações de enfrentamento às enchentes, foi mencionado apenas o envolvimento da vigilância sanitária como colaboradora. Uma unidade de saúde foi esvaziada e acabou sendo atingida pela última enchente em 2023.

2 ESTUDO DE CASOS CORRELATOS

Em outros contextos urbanos, abordagens para regularização de assentamentos incluem programas de urbanização que combinam melhorias de infraestrutura (como instalação de água, esgoto, eletricidade) e o reassentamento em áreas menos vulneráveis. Cidades como Medellín, na Colômbia, implementaram projetos de mobilidade urbana integrados com melhorias habitacionais para reduzir a segregação socioespacial e melhorar o acesso a serviços.

Recentemente, várias cidades do estado do Rio Grande do Sul também foram afetadas por enchentes. Na cidade de Canoas, por exemplo, foi possível observar como o enfrentamento em relação à saúde bucal foi conduzido. Uma unidade móvel odontológica foi imediatamente disponibilizada junto ao hospital da cidade para realizar pronto-atendimentos à população. Além disso, a equipe da Estratégia Saúde da Família foi mobilizada para desenvolver programas preventivos voltados para adultos e crianças acolhidos em lares temporários.

3 PROPOSTA DE IDEIAS INOVADORAS

3.1 EDUCAÇÃO COMUNITÁRIA EM SAÚDE BUCAL

Realização de oficinas e campanhas de conscientização sobre a importância da higiene bucal, com a distribuição de kits de higiene dentária (escovas, pastas de dente, fio dental) para a população em áreas de risco.

3.2 SERVIÇOS ODONTOLÓGICOS MÓVEIS

Implementação de uma unidade odontológica móvel para atender comunidades em áreas de risco de enchentes, assegurando a continuidade dos cuidados preventivos e tratamentos básicos. Essa medida é fundamental para desenvolver estratégias e manter a oferta de cuidados odontológicos preventivos e de emergência, mesmo durante eventos climáticos adversos.

3.3 SERVIÇOS DE SAÚDE MÓVEIS SECUNDÁRIOS

Além da unidade odontológica, uma unidade móvel de saúde geral será disponibilizada para atender a outras necessidades de saúde primária, como consultas médicas básicas, vacinação, e monitoramento de doenças crônicas. Embora secundária, essa unidade complementa o serviço odontológico, garantindo que a população tenha acesso a um cuidado integral durante crises.

3.4. TELEODONTOLOGIA

Utilização de tecnologias de telemedicina para consultas odontológicas, permitindo o acesso a profissionais mesmo quando a mobilidade é limitada devido às inundações.

4 JUSTIFICATIVA

As propostas de educação comunitária em saúde bucal, serviços odontológicos móveis e teleodontologia são fundamentais para garantir o acesso contínuo e adequado aos cuidados de saúde bucal em áreas de risco de enchentes. A educação comunitária, por meio de oficinas, campanhas de conscientização e distribuição de kits de higiene dentária, é essencial para aumentar a conscientização e a autonomia da população, permitindo que ela cuide de sua saúde bucal de forma preventiva, mesmo em situações de crise.

A implementação de uma unidade odontológica móvel é a maneira mais acessível para manter a continuidade dos cuidados preventivos e oferecer tratamentos básicos em comunidades afetadas por desastres climáticos, onde o acesso a serviços de saúde pode ser interrompido.

Para complementar o atendimento odontológico, uma unidade móvel de saúde geral será implementada para fornecer suporte adicional em saúde primária. Embora o foco seja a saúde bucal, esse serviço secundário assegura que outras necessidades de saúde não sejam negligenciadas.

Essas unidades móveis permitem uma resposta rápida e eficaz, garantindo que a população receba atendimento necessário durante eventos adversos, prevenindo o agravamento de problemas de saúde, gerais e odontológicos.

Além disso, a teleodontologia, utilizando tecnologias de telemedicina, oferece uma solução inovadora para superar as limitações de mobilidade causadas por inundações. Ela assegura que os moradores possam continuar recebendo orientações e diagnósticos à distância, permitindo uma triagem eficiente e o encaminhamento de casos mais urgentes para atendimento presencial. Dessa forma, as três propostas complementam-se e garantem a proteção da saúde bucal da população, independentemente das condições adversas, promovendo uma abordagem abrangente e resiliente para a saúde pública em emergências.

5 LOCAL E EXECUÇÃO

Ações preventivas e de promoção da saúde podem ser realizadas em abrigos temporários, servindo tanto como uma forma de educação em saúde quanto como uma atividade de distração para adultos e crianças. Essas ações não só promovem o bem-estar físico e mental dos abrigados, mas também incentivam a adoção de práticas saudáveis, criando um ambiente mais positivo e engajador durante os períodos de crise.

As ações odontológicas devem ser realizadas em toda a extensão das áreas de risco de enchentes, especialmente em locais onde já existam unidades de saúde que precisam ser desativadas temporariamente durante as enchentes. Além disso, a

implementação de clínicas móveis deve ser direcionada para atender as comunidades mais isoladas e de difícil acesso durante esses períodos.

6 CRONOGRAMA

6.1 FASE 1 (0-3 MESES)

Avaliação das necessidades odontológicas da comunidade e planejamento da implementação das clínicas móveis e teleodontologia.

6.2 FASE 2 (4-6 MESES)

Treinamento de profissionais de saúde em teleodontologia e preparação de unidades móveis, tanto odontológicas quanto de saúde geral.

6.3 FASE 3 (7-12 MESES)

Início da operação das clínicas móveis e lançamento de campanhas educacionais em saúde bucal.

7 PESSOAS/ENTIDADES ENVOLVIDAS

Profissionais de Saúde Bucal:

Dentistas, técnicos e auxiliares de saúde bucal locais para operação das clínicas móveis e serviços de teleodontologia.

Profissionais de Saúde Geral:

Médicos e enfermeiros que atuarão na unidade móvel de saúde geral

Instituições de Saúde Pública:

Responsáveis pela coordenação das ações odontológicas e integração com outras atividades de saúde.

Organizações Comunitárias:

Apoio na mobilização da comunidade e disseminação de informações sobre saúde bucal.

8 METODOLOGIA

A metodologia inclui a formação de parcerias com universidades e organizações de saúde para o desenvolvimento de um programa de teleodontologia, além da aquisição e adaptação de veículo para funcionar como clínica odontológica móvel. Como complemento, será adaptado um veículo adicional para operar como unidade móvel de saúde geral, oferecendo suporte a outras áreas da saúde.

Serão realizadas oficinas de capacitação para profissionais de saúde locais, visando a integração dos serviços odontológicos com outras ações de saúde e sociais já em andamento.

Tecnologias de comunicação digital serão utilizadas para manter o atendimento odontológico mesmo durante os períodos de enchente.

Essas adições ao documento garantem uma abordagem holística que inclui a saúde bucal como parte fundamental da melhoria das condições de vida no município de Rio Negro, especialmente em áreas vulneráveis.

**CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO**

**Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEACÃO E SOLUÇÕES
CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO**

**3 – TRABALHOS COMPLETOS DOS
ALUNOS DA GRADUAÇÃO**

OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS DE RISCO NA CIDADE DE RIO NEGRO – PR

Kamilly Amarante Ferreira⁴³

1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A ocupação irregular de áreas de risco em Rio Negro-PR tem se mostrado um problema crítico, principalmente nas margens do rio. Diversas habitações estão localizadas abaixo da cota permitida pelo plano diretor, em áreas suscetíveis a enchentes, e não possuem saneamento básico adequado, expondo os moradores a riscos constantes de inundações e doenças. Isso agrava a vulnerabilidade social dessas famílias. Além disso, a prefeitura enfrenta dificuldades para responsabilizar os proprietários dessas residências, visto que muitas delas são alugadas, e os inquilinos acabam sendo os únicos encontrados durante as fiscalizações. A ausência de mecanismos que garantam a responsabilização dos locadores contribui para a perpetuação do problema.

Outro aspecto importante é o retorno das famílias a essas áreas de risco após enchentes e desocupações temporárias. A falta de alternativas habitacionais seguras e de políticas públicas de longo prazo que promovam moradias dignas leva a um ciclo vicioso, no qual os moradores voltam a ocupar as regiões de perigo. Essa situação revela a insuficiência dos esforços de realocação e a necessidade urgente de soluções permanentes.

Dessa forma, o cenário reflete a complexidade da questão habitacional e aponta para a necessidade de políticas públicas mais eficazes, que incluam a criação de alternativas habitacionais acessíveis, a melhoria da fiscalização e a implementação de um planejamento urbano que respeite os limites ambientais, garantindo a proteção das populações mais vulneráveis.

2 SITUAÇÕES ANÁLOGAS

⁴³ Aluna do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

Os estudos de casos correlatos revelam abordagens internacionais e nacionais que lidam com a realocação e urbanização de áreas de risco, fornecendo boas soluções para a cidade de Rio Negro-PR. O Programa Minha Casa, Minha Vida, que acontece pelo Brasil todo, destaca-se pela sua eficácia em realocar famílias de áreas de risco para moradias dignas, garantindo infraestrutura básica como saneamento, transporte e educação. A aplicabilidade desse modelo para Rio Negro envolve a construção de unidades habitacionais subsidiadas e bem localizadas, oferecendo às famílias a possibilidade de não retornarem às áreas de enchente.

O Favela-Bairro, no Rio de Janeiro, optou por uma estratégia de urbanização in situ, que não remove todas as famílias, mas melhora a infraestrutura de comunidades informais e regulariza a posse da terra. Esse modelo pode ser adaptado para áreas de Rio Negro onde a remoção completa das famílias não é viável, desde que não envolva áreas de risco extremo. A aplicação desse conceito pode melhorar a qualidade de vida sem deslocamento total.

No contexto internacional, o Projeto Morar Seguro, em Medellín, na Colômbia, realocou famílias de áreas de encostas para habitações seguras, além de promover capacitação e suporte econômico, visando uma inserção socioeconômica sustentável. Para Rio Negro, a combinação de realocação com capacitação profissional pode contribuir para uma mudança de longo prazo, prevenindo o retorno das famílias às áreas de risco.

O Bangladesh, por sua vez, enfrentando enchentes severas, adotou soluções inovadoras, como moradias flutuantes e assentamentos em áreas elevadas. Em Rio Negro, soluções temporárias, como moradias móveis, podem ser consideradas enquanto políticas permanentes são implementadas, como a construção de assentamentos seguros em áreas mais altas.

Por fim, em São José dos Campos, Brasil, um plano de realocação em zonas de risco proporcionou novas moradias planejadas e suporte social contínuo às famílias realocadas, o que pode servir como modelo para Rio Negro. O diferencial desse projeto foi o acompanhamento pós-realocação, assegurando que as famílias se adaptassem à nova realidade.

Esses exemplos demonstram que soluções eficazes combinam o reassentamento físico com intervenções sociais e econômicas. Em Rio Negro, qualquer solução deve considerar a complexidade social das populações afetadas, oferecendo não apenas moradias seguras, mas também um ambiente inclusivo que previna o retorno às áreas de risco e proporcione oportunidades de inclusão social e econômica.

3 PROPOSTAS DE IDEIAS INOVADORAS

A proposta de soluções inovadoras para a realocação de pessoas em áreas de risco em Rio Negro-PR deve abranger tanto o reassentamento físico quanto alternativas sustentáveis. Uma das ideias é a criação de moradias sustentáveis e modulares, que podem ser desenvolvidas em áreas seguras, com a ajuda de universidades como é o caso da Universidade Positivo, utilizando materiais reciclados e técnicas de construção rápidas e acessíveis. Essas habitações modulares permitiriam a realocação gradual das famílias que vivem nas margens do rio, promovendo sustentabilidade e redução de custos.

Outra proposta é a revitalização e urbanização in situ, em áreas onde a remoção das famílias não é viável. Isso incluiria melhorias no saneamento, pavimentação e elevação do terreno, evitando enchentes e mantendo os laços sociais das comunidades. Parcerias com ONGs e programas governamentais podem viabilizar essas intervenções, envolvendo a comunidade no processo de revitalização.

Além do que já é utilizado na cidade, a digitalização da plataforma de monitoramento e alerta também seria útil, fornecendo informações em tempo real sobre condições climáticas e risco de enchentes. Esse sistema poderia ser integrado a aplicativos de celular, permitindo que os moradores recebessem alertas e pudessem evacuar as áreas de risco com antecedência.

Por fim, a criação de incentivos econômicos para locadores e programas de locação social poderia resolver a questão das moradias alugadas em áreas de risco. O município poderia subsidiar o aluguel de habitações seguras, enquanto os locadores receberiam isenções fiscais para investir em outras áreas seguras da cidade.

4 JUSTIFICATIVA

A implementação de soluções para a realocação de pessoas em áreas de risco em Rio Negro-PR tem o potencial de trazer mudanças estruturais significativas para a cidade e seus moradores. O cenário atual é marcado pela vulnerabilidade constante das famílias que vivem nas margens do rio, em moradias abaixo da cota permitida pelo plano diretor, sem acesso adequado a saneamento básico, infraestrutura ou serviços essenciais. Essas famílias estão expostas a enchentes regulares, forçando-as a desocupar temporariamente suas casas e depois retornar, perpetuando um ciclo de insegurança. Além disso, muitos dos imóveis são alugados, o que agrava o problema, pois os inquilinos não têm controle sobre a realocação.

Essa situação resulta em sérios impactos sociais, como a perda recorrente de bens materiais, o aumento de doenças relacionadas à falta de saneamento e a degradação ambiental das áreas ribeirinhas, além de gerar um custo significativo para o município em termos de resposta emergencial e recuperação das áreas afetadas. Para resolver esses problemas, é necessário um conjunto de soluções inovadoras que abordem não apenas o reassentamento físico, mas também questões de inclusão social, sustentabilidade e planejamento urbano.

A primeira proposta é a criação de moradias modulares sustentáveis, que seriam construídas em áreas seguras para realocar gradualmente as famílias. Essas moradias seriam acessíveis, rápidas de montar, sustentáveis e projetadas para serem expandíveis, permitindo que se adaptem às necessidades das famílias. Além de proporcionar segurança física, o uso de materiais reciclados e técnicas de construção sustentável promoveria uma solução ambientalmente responsável. O impacto seria imediato, eliminando a exposição ao risco de enchentes e garantindo habitações dignas para a população vulnerável.

Outra solução viável seria a revitalização e urbanização in situ das áreas ocupadas, onde a remoção das famílias é difícil ou indesejada. Isso incluiria melhorias na infraestrutura, como pavimentação, saneamento e drenagem, para reduzir o impacto das enchentes e integrar essas áreas ao planejamento urbano formal. A participação da comunidade seria fundamental nesse processo, tanto no planejamento quanto na execução das melhorias, o que ajudaria a reduzir os custos

e garantir que as intervenções atendam às reais necessidades dos moradores. Essa solução resultaria na regularização dessas áreas, preservando os laços sociais e culturais existentes, além de diminuir a resistência à realocação.

A melhor da plataforma digital de monitoramento e alerta seria outra medida essencial para aumentar a segurança das famílias que vivem em áreas de risco. Esse sistema utilizaria tecnologia digital para monitorar as condições climáticas e o nível do rio em tempo real, emitindo alertas aos moradores sobre a iminência de enchentes. A implementação desse sistema, além de melhorar a eficiência das evacuações e evitar perdas materiais e humanas, daria às autoridades um controle mais preciso sobre as áreas de risco, permitindo ações preventivas e uma resposta mais rápida a emergências.

Também é proposta a criação de incentivos econômicos para locadores e programas de locação social, que ajudariam a resolver o problema de inquilinos em áreas de risco. Os locadores seriam incentivados a realocar seus inquilinos para áreas seguras por meio de benefícios fiscais ou isenções de impostos, enquanto os inquilinos seriam transferidos para moradias seguras, com o apoio do município por meio de subsídios de aluguel. Essa medida ajudaria a resolver a questão da falta de opções habitacionais seguras para quem não possui casa própria.

Por fim, a implementação de programas de educação e conscientização comunitária seria fundamental para garantir que as soluções adotadas sejam sustentáveis a longo prazo. Campanhas permanentes de educação ambiental e cívica, além de workshops voltados para a construção de moradias seguras e o planejamento urbano responsável, seriam essenciais para prevenir a ocupação irregular de áreas vulneráveis no futuro. Esses programas, em parceria com escolas, universidades e ONGs, ajudariam a criar uma mudança de mentalidade nas comunidades, promovendo uma cultura de prevenção e responsabilidade na ocupação do solo.

A justificativa para a implementação dessas soluções é clara. Em primeiro lugar, essas medidas garantem a proteção à vida, assegurando que as famílias vulneráveis sejam reassentadas em áreas seguras, livres dos riscos constantes de enchentes. Além disso, essas soluções promovem a melhoria da qualidade de vida, oferecendo habitação digna e acesso a serviços essenciais, enquanto ações como a

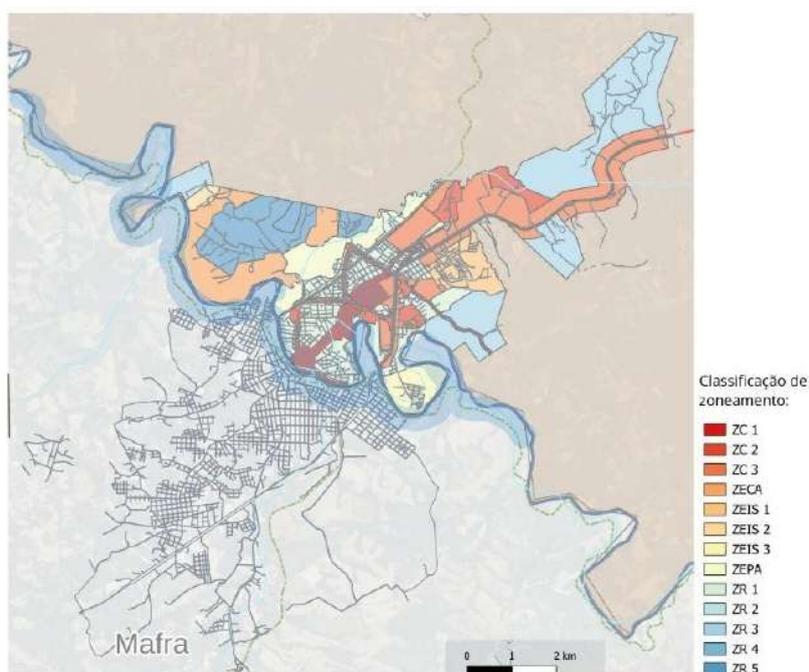
educação e a conscientização comunitária contribuem para uma mudança estrutural na forma como a cidade lida com a ocupação de áreas de risco.

Outro ponto importante é a redução de custos públicos a longo prazo. Embora o investimento inicial para implementar essas soluções seja significativo, ele resultará em uma redução nos gastos com respostas emergenciais e na recuperação de áreas destruídas por desastres naturais. A urbanização e regularização dessas áreas também ajudarão a diminuir a necessidade de intervenções futuras, além de fortalecer a economia local ao incentivar o desenvolvimento de novas áreas urbanas planejadas.

Em resumo, a implementação dessas soluções traria mudanças significativas para a cidade, oferecendo segurança, sustentabilidade e inclusão social para as famílias afetadas. A relevância dessas ações está na criação de um ambiente urbano mais resiliente, preparado para enfrentar os desafios climáticos e sociais, e capaz de proporcionar uma vida mais digna e segura para sua população.

5 LOCAL DE EXECUÇÃO

Mapa 01 – Identificação das áreas de risco



Fonte: Equipe Romã

Conforme indicado no mapa, as regiões marcadas próximas ao Rio Negro são as regiões prioritárias para as ações de realocação. Essas zonas estão associadas a áreas ribeirinhas e próximas ao rio que, historicamente, enfrentam problemas de enchentes. O foco aqui deve ser na identificação de moradias diretamente afetadas por inundações frequentes e estabelecidas em áreas de proteção ambiental. Podendo estas serem realocadas para zonas, como as mais centrais e as demais mais longínquas ao rio por exemplo, que são mais acessíveis em termos de transporte e oferta de serviços básicos, como escolas, postos de saúde e comércio. Isso facilita a integração social das famílias realocadas.

Portanto, as ações de realocação devem priorizar essas áreas para garantir uma transição adequada e minimizar o isolamento das comunidades realocadas. Ideais também por já contarem com infraestrutura básica ou estarem em regiões com fácil expansão de serviços como saneamento, energia elétrica e transportes. Isso facilita a execução das obras e a adaptação das famílias realocadas.

6 CRONOGRAMA

A implementação das soluções para a realocação de pessoas em áreas de risco em Rio Negro-PR demanda um cronograma bem estruturado, distribuído ao longo de 36 meses, para garantir o desenvolvimento eficiente e planejado das ações. O cronograma é dividido em cinco fases principais, que envolvem desde o planejamento inicial até a expansão das soluções para outras áreas vulneráveis.

6.1 FASE 1: PLANEJAMENTO E ESTUDOS PRELIMINARES (0 A 6 MESES)

Nos primeiros seis meses, são realizados diagnósticos detalhados das áreas de risco, incluindo levantamentos técnicos e topográficos. Nesse período, ocorre também o envolvimento da comunidade e das partes interessadas, com a realização de audiências públicas e a formação de parcerias estratégicas com universidades, ONGs e empresas.

Até o final desta fase, é elaborado o plano diretor de realocação e revitalização, incluindo o projeto das moradias modulares e a definição dos programas de locação social e de incentivo a locadores.

6.2 FASE 2: DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA E PROJETOS INICIAIS (7 A 18 MESES)

Entre o sétimo e o décimo oitavo mês, são captados recursos e firmadas parcerias para o desenvolvimento dos projetos. Iniciam-se as obras de infraestrutura nas áreas de realocação, com a construção das primeiras unidades de moradias modulares sustentáveis. Também é implantado um sistema de monitoramento e alerta para enchentes em fase experimental, com treinamento da população local.

Ao final dessa fase, começa a implementação do programa de locação social, com incentivos para locadores e a formalização dos primeiros contratos.

6.3 FASE 3: REALOCAÇÃO E URBANIZAÇÃO (19 A 30 MESES)

A partir do décimo nono mês, inicia-se a realocação das primeiras famílias para as moradias modulares. Além disso, a urbanização das áreas regularizadas começa, com melhorias na infraestrutura básica, como pavimentação e saneamento.

Durante esta fase, são monitorados os impactos das obras e feitos ajustes necessários nos programas de locação social e nos incentivos oferecidos.

6.4 FASE 4: CONSOLIDAÇÃO DAS AÇÕES E EDUCAÇÃO COMUNITÁRIA (31 A 36 MESES)

Nos últimos seis meses, ocorre a expansão das moradias modulares e do sistema de monitoramento digital para toda a cidade. Simultaneamente, são lançadas campanhas educativas permanentes em escolas e comunidades, com foco em conscientizar a população sobre os riscos de ocupação de áreas vulneráveis e incentivar práticas urbanas seguras.

A fase termina com uma avaliação completa das ações implementadas e os ajustes finais necessários para consolidar os programas.

6.5 FASE 5: ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO E EXPANSÃO FUTURA (36 MESES EM DIANTE)

Após os 36 meses, é realizado o acompanhamento contínuo das áreas revitalizadas e das famílias realocadas, com a oferta de suporte social. A expansão das soluções para outras áreas vulneráveis da cidade também é planejada, assim como o compartilhamento das boas práticas de Rio Negro com outras cidades que enfrentam problemas semelhantes.

7 PESSOAS ENVOLVIDAS

A implementação das soluções para o realocamento de pessoas residentes em áreas de risco em Rio Negro-PR requer a colaboração de diversos atores chave, tanto do setor público quanto do privado, além de ONGs e instituições acadêmicas. Cada um desses desempenha um papel crucial, desde a captação de recursos até a execução de obras e o suporte às comunidades afetadas. Além disso, várias pessoas e instituições serão beneficiadas diretamente pelas ações propostas.

7.1 PODER PÚBLICO MUNICIPAL

A Prefeitura de Rio Negro coordenará a execução geral do projeto, liderando o planejamento urbano, a implementação de políticas públicas e a comunicação com a comunidade. A Secretaria de Obras e Urbanismo será responsável pela execução das obras de infraestrutura nas áreas revitalizadas ou de realocação. A Secretaria de Assistência Social dará suporte às famílias realocadas, enquanto a Defesa Civil monitorará as áreas de risco e auxiliará no planejamento de evacuações emergenciais.

7.2 PODER PÚBLICO ESTADUAL E FEDERAL

O Governo do Estado do Paraná apoiará a captação de recursos e integrará as ações com programas estaduais de desenvolvimento urbano. O Ministério do Desenvolvimento Regional contribuirá com financiamentos para moradias populares, e o Ministério da Cidadania fornecerá apoio financeiro e social às famílias de baixa renda.

7.3 INICIATIVA PRIVADA

Construtoras e empresas de engenharia serão responsáveis pela construção de moradias modulares e obras de infraestrutura. Empresas de tecnologia participarão no desenvolvimento de sistemas de monitoramento contra enchentes. Donos de imóveis e imobiliárias também estarão envolvidos por meio de programas de locação social, incentivando a regularização de propriedades e a migração para áreas seguras.

7.4 ONGS E INSTITUIÇÕES ACADÊMICAS

Organizações como o Movimento Nacional de Luta pela Moradia auxiliarão na conscientização das comunidades e suporte às famílias. Instituições como a Universidade Positivo poderão contribuir com conhecimento técnico para o desenvolvimento de soluções habitacionais e urbanísticas, além de estudos de impacto e viabilidade.

7.5 CONCESSIONÁRIAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Empresas como a SANEPAR e a COPEL serão responsáveis por garantir o fornecimento de água, saneamento básico e energia elétrica para as novas áreas. Empresas de telecomunicações fornecerão a infraestrutura necessária para o funcionamento do sistema de monitoramento e alerta.

7.6 PESSOAS BENEFICIADAS

As principais beneficiárias serão as comunidades ribeirinhas e famílias que residem em áreas de risco, as quais terão acesso a moradias seguras e infraestrutura adequada. Os proprietários de imóveis em áreas de risco também se beneficiarão dos incentivos fiscais oferecidos pelos programas de locação social. A comunidade em geral será beneficiada com a melhoria da infraestrutura urbana e a redução dos riscos de desastres naturais. Empreendedores locais poderão aproveitar as novas oportunidades de desenvolvimento econômico nas áreas revitalizadas. Instituições como escolas, centros comunitários e postos de saúde também serão beneficiados, com o desenvolvimento de novas infraestruturas educacionais e sanitárias, promovendo melhor qualidade de vida para a população de Rio Negro.

8 METODOLOGIA

A implementação das soluções para o realocamento de pessoas residentes em áreas de risco em Rio Negro-PR requer o uso de métodos e processos estruturados, visando garantir eficiência, segurança e sustentabilidade.

O primeiro passo é o levantamento e diagnóstico das áreas de risco, utilizando drones e ferramentas de georreferenciamento. Esses recursos permitirão o mapeamento detalhado das áreas afetadas, identificando as habitações em situação de risco. A partir disso, engenheiros civis e ambientais realizarão uma análise das condições do solo e dos riscos associados a enchentes e deslizamentos.

Esse diagnóstico será a base para a tomada de decisões sobre as áreas prioritárias para intervenção.

A partir destes dados, será iniciado o projeto e construção de moradias modulares sustentáveis, que serão erguidas de forma rápida e com baixo custo, utilizando a técnica de construção modular pré-fabricada. As unidades habitacionais serão fabricadas fora do local e montadas posteriormente, o que agiliza a execução das obras e minimiza o impacto ambiental. Além disso, essas moradias incluirão sistemas de coleta de água da chuva e saneamento ecológico, como fossas sépticas biodigestoras, garantindo sua sustentabilidade e eficiência energética.

Outro componente essencial é a implementação de um sistema de monitoramento e alerta de enchentes automatizado. Esses sensores enviarão alertas imediatos às autoridades e moradores, através de plataformas digitais, como SMS e aplicativos móveis, permitindo evacuações seguras e rápidas em casos de emergência.

Simultaneamente, será desenvolvido um programa de locação social e incentivo à regularização imobiliária. Donos de imóveis em áreas de risco serão incentivados a regularizar suas propriedades mediante benefícios fiscais e assistência técnica, enquanto inquilinos dessas áreas serão transferidos para moradias seguras, com subsídios temporários para aluguel em locais adequados.

A conscientização comunitária também é um elemento importante do projeto. Serão promovidas campanhas educativas para alertar a população sobre os riscos de viver em áreas de enchente, além de oficinas de capacitação sobre construção sustentável e resposta a emergências. Essas atividades também serão realizadas em escolas, visando educar as crianças e adolescentes sobre urbanização sustentável e os impactos das mudanças climáticas.

Por fim, o projeto contará com um monitoramento contínuo e avaliação dos resultados, realizado por equipes especializadas que farão auditorias periódicas e elaborarão relatórios anuais, divulgados para a população.

Essa abordagem permitirá transformar a realidade das famílias em áreas de risco em Rio Negro-PR, promovendo uma melhora significativa na infraestrutura, segurança e qualidade de vida da cidade como um todo.

9 REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DAS CIDADES (Brasil). Minha Casa, Minha Vida: Relatório de Gestão 2018. Brasília: Ministério das Cidades, 2018.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Favela-Bairro: Programa de Urbanização de Favelas - Relatório Final. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Habitação, 2008.

NAÇÕES UNIDAS (ONU). Reassentamento de Populações Vulneráveis no Contexto das Mudanças Climáticas no Bangladesh. Genebra: UNHCR, 2019.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Plano de Realocação de Famílias em Áreas de Risco 2020-2023. São José dos Campos: Secretaria de Habitação, 2020.

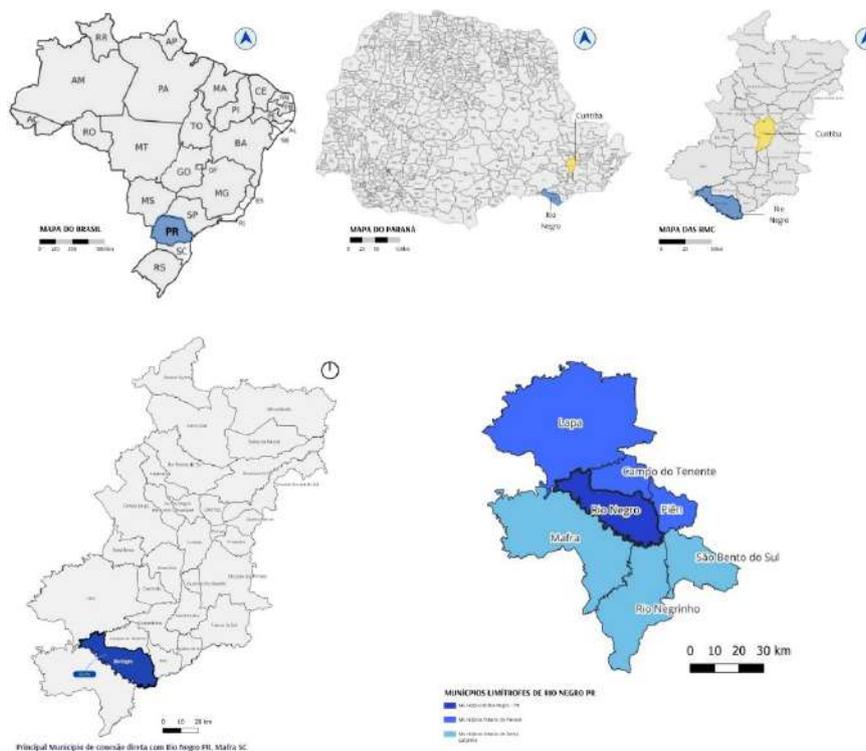
PARQUES LINEARES ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO/PR

Marina Leticia Hartmann⁴⁴

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Para contextualizar, Rio Negro, município do Paraná, com aproximadamente 32mil habitantes e uma área territorial de 604,13 km², sendo 15 km² área urbanizada. É um município que combina uma rica herança cultural com um potencial econômico significativo. Com sua base agrícola sólida, belezas naturais e um crescente setor de turismo, a cidade está bem posicionada para enfrentar os desafios do desenvolvimento e aproveitar suas oportunidades.

Figura 1 – Mapa localização geográfica e municípios limítrofes do município de Rio Negro-PR.

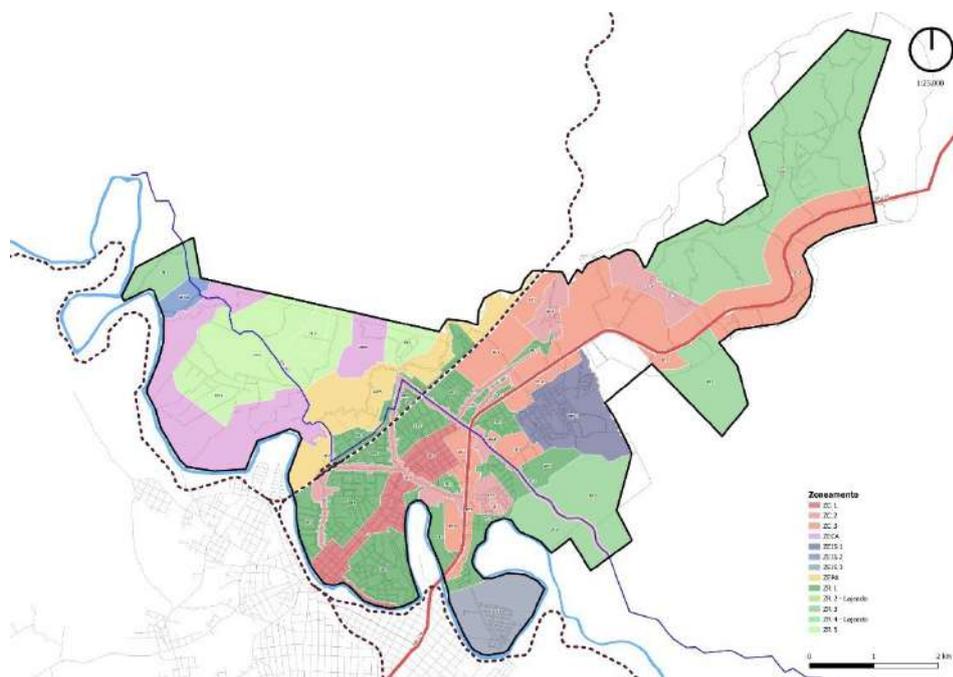


Fonte: Diagnóstico para a disciplina de Planejamento Urbano Regional, entregue pelos alunos de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR (2024).

44 Aluna de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

A continuidade do investimento em infraestrutura e a valorização de seu patrimônio cultural e ambiental serão fundamentais para o futuro de Rio Negro e para o fortalecimento de sua posição no estado do Paraná. Observamos um potencial de turismo nos estudos realizados no início do semestre, como no programa de regionalização do turismo “A Política Nacional de Turismo, estabelecida pela lei 11.771/2008, tem dentre os seus princípios a regionalização do turismo. Esta trabalha sob a perspectiva de que mesmo um município que não possui uma clara vocação para o turismo - ou seja, que não recebe o turista em seu território - pode dele se beneficiar, se esse município desempenhar um papel de provedor ou fornecedor de mão-de-obra ou de produtos destinados a atender o turista. O trabalho regionalizado permite, assim, ganhos não só para o município que recebe o visitante, mas para toda a região.” (Fonte: Mtur).

Figura 2 - Mapa Rio Negro/Pr (Área Urbana) – Zoneamento



Fonte: Diagnóstico para a disciplina de Planejamento Urbano Regional, entregue pelos alunos de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR (2024).

No mapa acima é possível observar a BR-116, em vermelho, que permeia o município, no qual o conecta aos dois maiores polos metalúrgicos do Brasil, sendo um ponto de interesse industrial. Bem como, um potencial ao turismo, podendo ser

nomeada como a cidade do ecoturismo, de forma a ser um ponto de parada para visitantes e vivenciada pelos moradores. Neste estudo será desenvolvido e discorrido soluções relacionadas ao meio ambiente e ecoturismo.

2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Durante a audiência pública, no dia 23 de agosto de 2024, com todo o secretariado da Prefeitura de Rio Negro/PR, incluindo o Prefeito, foi possível observar a urgência de soluções que minimizem impactos ou que proponhamos soluções pós enchentes. Um dos grandes desafios foi pensar em soluções pré-enchentes, pois se atingirmos a nascente deste problema, podemos mitigar danos futuros e/ou pós enchentes. Logo, a proposta que será abordada serão Parques Lineares.

3 ESTUDO DE CASO

Como estudo de caso, o Parque Linear “Capital City Trail em Melbourne, Austrália” que percorre a cidade, oferecendo trilhas para ciclistas e pedestres que conectam vários bairros e parques, além de proporcionar um meio de transporte alternativo e sustentável.

Ao mesmo tempo em que melhoram a conectividade e o acesso a áreas importantes atrações da cidade, como o Melbourne Museum, o Queen Victoria Gardens e o Melbourne Park, onde acontecem eventos esportivos e culturais.

4 PROPOSTA

Afinal, o que são parques lineares? Parques lineares são áreas verdes projetadas ao longo de corredores estreitos e alongados, geralmente seguindo a trajetória de elementos naturais como rios, córregos ou costas, ou ao longo de infraestruturas urbanas desativadas, como trilhos de trem e antigas vias de transporte. Eles são uma forma de criar espaços verdes contínuos em áreas urbanas, oferecendo benefícios ambientais e sociais.

5 JUSTIFICATIVA

Os benefícios encontrados para este tema, é integrar espaços urbanos com áreas naturais, promovendo uma melhor qualidade de vida e aumentando a atratividade das cidades. Eles servem como pontos de encontro e espaços comunitários. Situados ao longo de corpos d'água ou vias de transporte, ajudam a filtrar poluentes e a melhorar a qualidade do ar e da água. Plantas e árvores podem capturar poluentes atmosféricos e reduzir o escoamento de águas pluviais contaminadas. Ajudam a preservar e restaurar ecossistemas naturais ao longo de corredores, como margens de rios ou ferrovias desativadas. Eles podem proteger habitats e espécies nativas. Além disso, como principal benefício, podem ajudar a prevenir enchentes e a controlar a erosão do solo ao absorver o excesso de água e estabilizar as margens dos cursos d'água.

Os parques lineares oferecem áreas recreativas que incentivam a prática de atividades físicas e a convivência social. Ao proporcionar caminhos para caminhadas, corridas e passeios de bicicleta, esses espaços promovem um estilo de vida ativo e saudável. Além disso, a presença de áreas verdes contribui para a saúde mental dos moradores, ao oferecer locais tranquilos para relaxamento e contemplação. A natureza e o ambiente ao ar livre têm um efeito comprovado na redução do estresse e na melhoria do bem-estar emocional.

A incorporação, do mesmo, nas cidades desempenha um papel significativo na sustentabilidade ambiental. As áreas verdes ajudam a melhorar a qualidade do ar, uma vez que as plantas e árvores absorvem poluentes e liberam oxigênio. Esses parques também atuam como zonas de retenção de água, contribuindo para a gestão das águas pluviais e reduzindo o risco de enchentes. Além disso, parques lineares funcionam como corredores ecológicos, facilitando a mobilidade da fauna e flora urbanas e promovendo a biodiversidade.

6 LOCAL DE EXECUÇÃO

Sobretudo, foram encontradas algumas deficiências no município que norteiam a proposta em questão. Primeiro, é a relação da população com meio que

vive, não se identificam com o lugar, com por exemplo, momentos de lazer são realizados dentro de casa ou em outro município, de acordo com as entrevistas, outro ponto importante, são recorrências frequentes das inundações vêm aumentando a vulnerabilidade da população urbana.

Logo, o município de Rio Negro pode ser identificado como patrimônio ambiental, assim como, possui um forte potencial de ecoturismo, incorporando o parque linear, podemos ampliar os setores de turismo, economia, mobilidade urbana, meio ambiente, e outros, de forma a qualifica-los e identificar a cidade como patrimônio ambiental.

Transmitir a ideia de valor e importância dos recursos e ambientes naturais para a conservação e para as futuras gerações.

Dessa forma, a proposta é aplicar o Parque Linear, na margem do Rio Negro, com a principal intenção de mitigar as enchentes e melhorar a relação da população com a natureza. Para que isso seja possível, será necessária a ação de remanejar moradias atingidas pela cota de inundação, de forma a ampliar a extensão do parque para sua melhor eficácia.

A relevância desta estratégia, está fortemente relacionada ao meio ambiente, transformar o patrimônio ambiental em espaços de experiência e de recuperação ambiental para a população. O rio Negro passa a ser um ativo e não um passivo ambiental.

7 CRONOGRAMA

Cronograma Preliminar para o Desenvolvimento de Parques Lineares, a primeira fase seria de Planejamento, com Levantamento de Dados e Estudos Preliminares. Coletar informações sobre o terreno, dados ambientais, e necessidades da comunidade.

Para também iniciar os estudos de espaços de experiência atrativos a população. Também a realização de estudos de viabilidade, análise de uso do solo, levantamento topográfico e ambiental. A etapa seguinte, é estabelecer os objetivos principais do parque linear, como uso recreativo, transporte sustentável, e preservação ambiental.

A fim de iniciar a terceira fase, de projeto conceitual um esboço inicial do projeto, incluindo o layout e os principais elementos do parque.

Ademais a fase de Projeto Detalhado, elaboração do Projeto Executivo. Desenvolvimento de desenhos arquitetônicos e paisagísticos, especificações de materiais, planos de infraestrutura (caminhos, iluminação, mobiliário urbano). Por fim, a fase de Implementação, construção e instalação dos equipamentos propostos.

Serão necessários o Monitoramento e Manutenção do parque, de modo a garantir a conservação e funcionalidade ao longo do tempo.

O cronograma acima, preliminar, fornece uma visão geral das etapas envolvidas no desenvolvimento de um parque linear, desde o planejamento inicial até a operação contínua. A adaptação do cronograma às especificidades do projeto e à realidade local é fundamental para o sucesso da proposta.

Considera-se também como objetivo a ser alcançado, a relação constante com a comunidade, que garantirá a criação de um espaço verde que atenda às necessidades e expectativas dos habitantes e contribua para a melhoria da qualidade de vida urbana.

8 ENTIDADES ENVOLVIDAS

Para que o programa seja executado dessa forma, como foi proposto no cronograma, é imprescindível a participação de entidades. O objetivo é que ele seja implementado em etapas, utilizando diversas fontes de financiamento, como recursos municipais, contrapartidas de empreendimentos que podem se instalar na região e fundos públicos.

Serão benéficas as articulações por meio de discussões entre as Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Inovação; Habitação e Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas.

Reunir ainda, pessoas de diversas áreas do conhecimento que atuam no planejamento urbano, da paisagem e dos espaços livres da cidade, propondo abordagens preventivas e participativas.

9 METODOLOGIA

Em função de sua composição urbanística e ambiental, o Parque Linear pode ter diferentes tipologias, que devem ser relacionadas tanto com a composição das áreas do parque, quanto com relação à sua inserção urbana. Relaciona-se também com a necessidade de maior implantação de equipamentos e espaços de lazer e sociabilidade ou maior priorização da preservação ambiental com menos usos (em áreas com pouca ocupação urbana no entorno ou de acessibilidade mais restrita).

Por estar associado à Rede Hídrica, deve-se integrar caminhos verdes e à cobertura vegetal e arborização ao longo do curso hídrico, combinando espaços onde a zona equipada pode ter maior área, se assemelhando a um parque convencional, e espaços onde a faixa é mais estreita, limitando-se a áreas de preservação da mata ciliar e caminhos verdes, quando possível.

A continuidade no tratamento da paisagem ao longo do curso hídrico visa não apenas a recuperação ambiental, que pode não ser possível em toda a margem e planície aluvial, mas também a valorização dos cursos d'água como elemento estrutural.

Como vantagens, a melhoria do microclima urbano, da circulação do ar, do balanço da umidade e da captura de poeiras e gases. A integração da população a natureza, bem como a visitantes, valorizando o turismo. Sendo, um vetor recreativo as pessoas. Entre outros citados no tópico 5.0.

Como todo projeto, há a necessidade de cuidados/precauções, como as desapropriações e relocações das ocupações irregulares, alto custo de implantação devido as realocações das moradias. Devem ser previstos serviços de manutenção periódicos, como qualquer outro equipamento público de lazer com a participação da população, de forma ao parque não sofrer com depredações.

A acessibilidade ao parque deve ser garantida, de modo que consolide sua utilização pela população, bem como ser instalados equipamentos de sinalização e iluminação.

10 CONCLUSÃO

A implementação do Parque Linear em Rio Negro/PR, na margem do rio, visa qualificar a cidade em diversos aspectos, como principais, economicamente, turisticamente e ambientalmente. Por consequência, a minimizar impactos das enchentes, o ponto mais destacado pelo secretariado e prefeitura.

11 REFERÊNCIA

CADERNO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO. Abril 2024. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83880>. Acesso em: Agosto de 2024.

MEULAM, J.C.O.; LIMA, J.O.; TANITA, A.Y.M.; MADUREIRA, E.M.P. A Importância dos Parques Lineares nos Centros Urbanos. Anais do 15º Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 1º Encontro Internacional. 2017.

REGIÕES DE INFLUÊNCIA DAS CIDADES - REGIC. MUNICÍPIO DE RIO NEGRO-PR. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/regic/#/mapa/>. Acesso em: Setembro de 2024.

RIO NEGRO – HISTÓRIA E FOTOS. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rio-negro/historico>. Acesso em: Julho de 2024.

ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO SOBRE RIO NEGRO

Renato Augusto de Menezes⁴⁵
Daniel Henrique Roesler⁴⁶

RESUMO

O trabalho tem como objetivo propor possíveis soluções para o problema da qualidade da água de Rio Negro/SC que pode ser afetada pela proximidade do principal ponto de captação de água do município com o cemitério municipal. As intervenções propostas consistem em construção de uma barreira subterrânea impermeável ao redor do perímetro do cemitério, instalação de um sistema avançado de monitoramento da qualidade da água no ponto de captação e criação de uma zona de amortecimento ecológica ao redor do cemitério. As soluções apresentam como exemplo os municípios de Curitiba/PR e São Paulo/SP. O cronograma de implantação das soluções propostas está organizado em quatro fases com duração de até vinte e quatro meses. A viabilização dos projetos depende de esforços conjuntos da Prefeitura Municipal de Rio Negro, a concessionária do serviço de captação, tratamento e distribuição de água Sanepar e técnicos do Instituto Ambiental do Paraná. Com a implementação espera-se atingir a proteção da saúde pública e a preservação de recursos naturais e hídricos para a geração futura.

Palavras-chave: Rio Negro, água potável, cemitério municipal, barreira subterrânea amortecimento ecológico.

1 INTRODUÇÃO

O município de Rio Negro/PR enfrenta um problema urbano de posicionamento relacionado à proximidade do cemitério municipal com o ponto de captação de água que abastece a cidade. Considerando estudos realizados na disciplina de Planejamento Urbano I, no primeiro semestre de 2024, e levantamento de dados, conforme figura 1, observou-se que a localização do cemitério, situado nas proximidades do principal ponto de captação de água, pode representar um risco potencial à qualidade da água consumida pela população.

45 Aluno do 8º período do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo. E-mail: rtomenezes@gmail.com

46 Aluno do 10º período do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo. E-mail: danielroesler@hotmail.com

Este contexto torna-se ainda mais preocupante em períodos de chuvas intensas, que podem facilitar a infiltração de contaminantes provenientes do cemitério no lençol freático, com possíveis implicações para a saúde pública a curto, médio e longo prazo.

Considera-se nesse relatório a Resolução SEMA nº 2 de 23/04/2009, o relatório Ações e Pesquisas em Recursos Hídricos na Bacia do Tio Jacutinga e Bacias Contíguas e o Plano Municipal de Saneamento Básico de Concórdia (CONCÓRDIA, 2012).

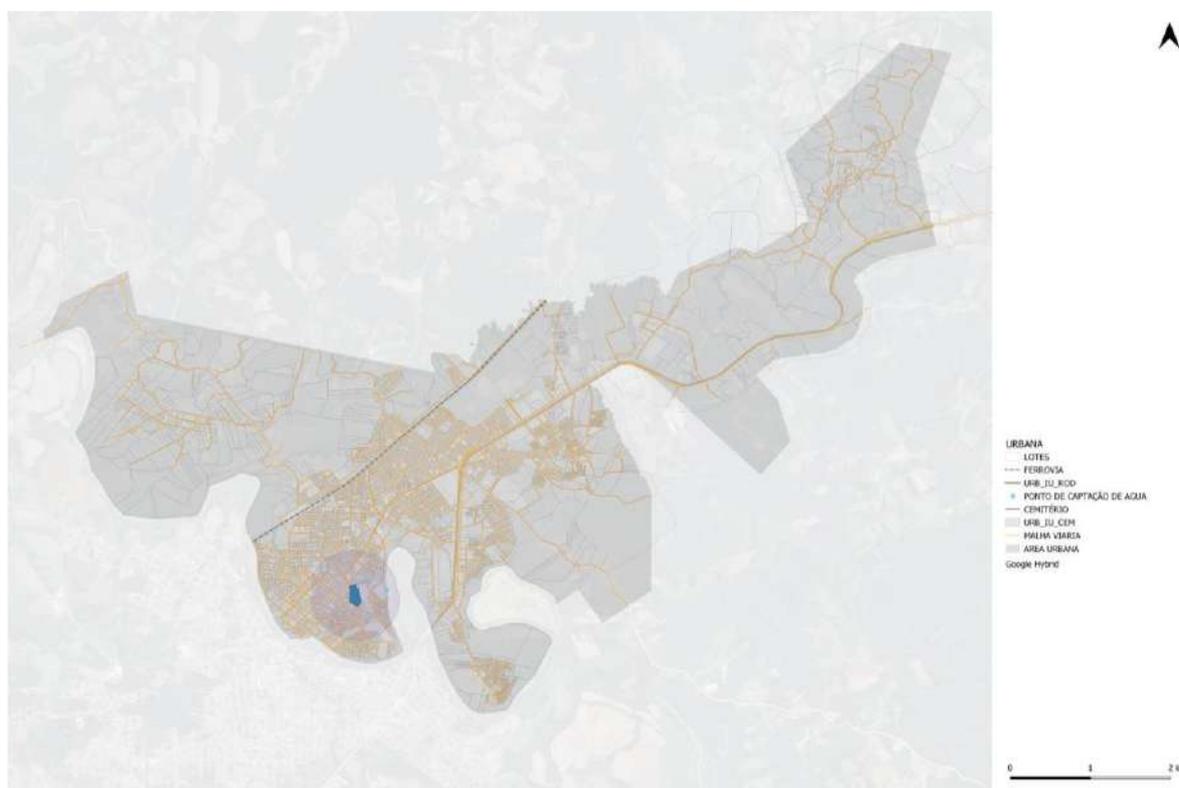


Figura 1 – Identificação do problema
Fonte: Autores

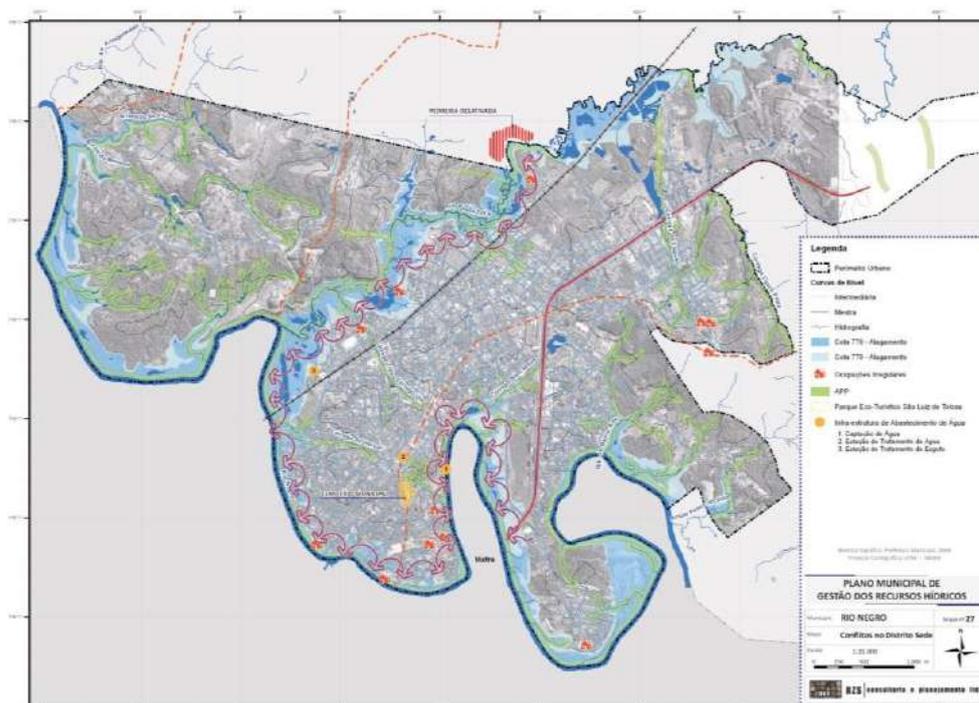


Figura 2 – Ponto de captação

Fonte: Departamento de Meio Ambiente – Prefeitura de Rio Negro

2 ESTUDOS DE CASOS CORRELATOS

Para contextualizar o problema identificado no município de Rio Negro, analisamos casos similares em outras cidades que enfrentam desafios na relação de proximidade entre cemitérios e recursos hídricos de captação de água.

Em Curitiba, para citar como exemplo um município próximo e do qual Rio Negro faz parte da Região Metropolitana, foi realizada uma obra de desvio do curso de água próximo ao Cemitério Municipal São Francisco de Paula, que visava garantir maior segurança sanitária e evitar a contaminação do Rio Belém, que passa nas proximidades. Essas intervenções preventivas são exemplos de estratégias específicas para evitar a contaminação nas fontes de captação da água.

Já no estado vizinho, no município de São Paulo, foram adotadas barreiras impermeáveis em cemitérios situados próximos a corpos d'água, como medida para evitar a contaminação dos recursos hídricos. No Cemitério da Consolação, localizado próximo a cursos d'água subterrâneos, foi implementado um sistema de impermeabilização do solo que minimiza o risco de poluição por necrochorume, uma medida essencial para proteger a água subterrânea, realizado pelo Departamento de

Águas e Energia Elétrica (DAEE) e Instituto Ambiental do Estado de São Paulo (IAP).

Esses dois casos destacam a relevância de uma intervenção estratégica em Rio Negro para prevenir possíveis impactos negativos sobre a qualidade da água potável.

3 PROPOSTA

A solução proposta para o caso de Rio Negro envolve uma abordagem multifacetada para minimizar os riscos de contaminação da água potável. A primeira medida proposta é a construção de uma barreira subterrânea impermeável ao redor do perímetro do cemitério. Essa barreira, feita de geomembranas de alta densidade ou concreto impermeabilizado, teria como função evitar a infiltração de necrochorume e outros contaminantes no solo, protegendo assim o lençol freático da região.

Além da barreira física, sugere-se a instalação de um sistema avançado de monitoramento da qualidade da água no ponto de captação, que poderia utilizar sensores para detectar mudanças na composição química da água em tempo real. Estes sensores, conectados a uma central de controle via internet das coisas (IoT), poderiam alertar o serviço de abastecimento de água (prestados pela Sanepar) sobre qualquer aumento nos níveis de contaminantes como nitratos, metais pesados ou matéria orgânica, possibilitando uma resposta rápida e eficaz para evitar a distribuição de água contaminada.

Outra medida complementar é a criação de uma zona de amortecimento ecológica ao redor do cemitério. Essa zona seria composta por vegetação de raízes profundas, como árvores nativas adaptadas ao clima e solo da região. Espécies como o ipê e o guapuruvu, por exemplo, possuem sistemas radiculares que podem atingir grandes profundidades e ajudar na filtragem natural do solo, ao mesmo tempo que estabilizam o terreno e reduzem a erosão. Esse tipo de vegetação também contribui para a regulação do microclima e a melhoria da biodiversidade local.

Para promover a descontaminação dos solos e proteger o lençol freático nas áreas próximas aos cemitérios, propõe-se a implementação de técnicas de

fitorremediação, utilizando plantas com a capacidade de absorver e decompor poluentes presentes no solo. A fitorremediação é uma abordagem eficiente para a limpeza natural do ambiente, reforçando a proteção da água captada para abastecimento público. Plantas como a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) são efetivas na absorção de metais pesados como cádmio e chumbo, tornando-se úteis em solos contaminados. O vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), com seu sistema radicular profundo, é capaz de absorver metais pesados e contaminantes orgânicos, além de ajudar na estabilização do solo e controle da erosão. A cabeludinha (*Pistia stratiotes*), uma planta aquática, é eficaz na remoção de poluentes orgânicos e metais pesados da água, e também proporciona sombra que reduz a proliferação de algas.

4 JUSTIFICATIVA

A implementação dessas ideias trará benefícios significativos para a saúde pública dos habitantes de Rio Negro, ao reduzir de maneira substancial os riscos de contaminação da água potável, que é um recurso vital para a população. Ao criar uma barreira subterrânea impermeável ao redor do cemitério, combinada com o monitoramento em tempo real da qualidade da água, a cidade passará a ter um controle mais rigoroso sobre a integridade de seu sistema de abastecimento. Isso proporcionará uma camada adicional de segurança hídrica, que é crucial para prevenir surtos de doenças transmitidas pela água, como gastroenterites e infecções bacterianas, comuns em situações de contaminação de fontes hídricas.

Após a implementação dessas soluções, espera-se que o cenário local seja caracterizado por uma maior estabilidade ambiental e menor exposição a riscos sanitários. A barreira física impedirá a infiltração de contaminantes, enquanto o sistema de monitoramento permitirá a detecção precoce de qualquer anomalia na qualidade da água, possibilitando intervenções rápidas e eficazes. Além disso, a zona de amortecimento ecológica, composta por vegetação de raízes profundas, ajudará a filtrar naturalmente qualquer poluente residual, criando uma defesa adicional contra a contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Essa abordagem integrada promoverá um impacto positivo tanto na segurança hídrica quanto na sustentabilidade ambiental de Rio Negro. A relevância dessas soluções se fundamenta na proteção a longo prazo de um recurso essencial à vida e ao bem-estar da população.

5 LOCAL DE EXECUÇÃO

As ações serão realizadas no entorno do Cemitério Municipal de Rio Negro, localizado na Rua Doutor Vicente Machado, no bairro Alto. Estudos apontam que o necrochorume, um líquido produzido pela decomposição de corpos, pode infiltrar-se no solo e alcançar os lençóis freáticos, contaminando a água consumida pela população. Essa preocupação é especialmente relevante em áreas como Rio Negro, onde a estrutura geológica do solo facilita a percolação de líquidos.

A localização do cemitério, que se encontra a jusante do ponto de captação, torna as intervenções ainda mais necessárias, pois, em caso de infiltração de contaminantes, há risco direto para a qualidade da água consumida pela população de Rio Negro.

Com a implementação das soluções propostas, espera-se não apenas proteger a saúde pública, mas também preservar os recursos hídricos da região para o futuro, garantindo a sustentabilidade do abastecimento de água em um município onde a gestão eficiente de recursos naturais é essencial para o bem-estar da comunidade e considerando a relação recorrente de enchentes presente no município.

6 CRONOGRAMA

6.1 FASE 1: PLANEJAMENTO E LICENCIAMENTO (MÊS 1 A MÊS 3)

Mês 1: reuniões iniciais com autoridades locais e concessionária de água. Elaboração do projeto executivo para a construção da barreira impermeável, instalação do sistema de monitoramento e criação da zona de amortecimento ecológica.

Mês 2: solicitação de licenças ambientais junto aos órgãos competentes (Secretaria de Meio Ambiente e Instituto Ambiental do Paraná). Realização de estudos de impacto ambiental e geotécnicos na área do cemitério.

Mês 3: revisão final do projeto com base nos estudos e licenças. Aprovação final das intervenções e definição dos cronogramas detalhados para as fases de construção.

6.2 FASE 2: PREPARAÇÃO DO TERRENO E INFRAESTRUTURA (MÊS 4 A MÊS 6)

Mês 4: demarcação da área para a construção da barreira impermeável ao redor do cemitério. Limpeza do terreno, remoção de vegetação inadequada e preparação para as obras.

Mês 5: início das escavações e instalação da barreira subterrânea impermeável. Verificação e ajustes necessários durante a execução.

Mês 6: finalização da instalação da barreira impermeável. Preparação do terreno para a instalação do sistema de monitoramento e para o plantio da zona de amortecimento ecológica.

6.3 FASE 3: INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO (MÊS 7 A MÊS 8)

Mês 7: instalação dos sensores de qualidade da água no ponto de captação e no entorno do cemitério. Integração do sistema com a central de controle para o monitoramento em tempo real.

Mês 8: testes e calibração do sistema de monitoramento, garantindo a precisão na detecção de contaminantes. Treinamento das equipes locais para operar o sistema e responder aos alertas de forma eficiente.

61. 6.4 FASE 4: CRIAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO ECOLÓGICA (MÊS 9 A MÊS 11)

Mês 9: seleção das espécies vegetais adequadas para o projeto de recuperação ecológica. Contratação de profissionais para o plantio e manejo das espécies nativas.

Mês 10: plantio das árvores e plantas com raízes profundas ao redor do cemitério, de acordo com o plano de amortecimento ecológico.

Mês 11: manutenção inicial da vegetação plantada, garantindo a adaptação das espécies ao solo e ao clima local. Monitoramento do desenvolvimento das plantas e ajustes no plano de recuperação se necessário.

6.5 FASE 5: MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO (MÊS 12 EM DIANTE)

Mês 12: revisão final das obras e do sistema de monitoramento. Avaliação inicial do impacto das intervenções no controle da contaminação do solo e da água.

Mês 13 a Mês 24: monitoramento contínuo da qualidade da água e da eficácia da barreira impermeável e da zona de amortecimento ecológica. Relatórios periódicos serão enviados às autoridades locais para acompanhar os resultados das intervenções.

7 PESSOAS E ENTIDADES ENVOLVIDAS

A execução deste projeto requer a participação ativa de diversas entidades, tanto públicas quanto privadas, para garantir a eficiência e o sucesso das intervenções. A Prefeitura de Rio Negro será a principal responsável pela coordenação geral das ações, fornecendo o suporte institucional necessário para a implementação das soluções, além de ser responsável por articular o diálogo com a comunidade local e aprovar o uso de recursos públicos.

A concessionária de serviços de água e saneamento, a Sanepar, tem um papel crucial na execução do projeto, especialmente na instalação e manutenção do sistema de monitoramento da qualidade da água no ponto de captação. Para

garantir que o sistema funcione de maneira eficiente e que os dados coletados sejam precisos e úteis para a prevenção de crises sanitárias.

Especialistas em engenharia ambiental e geotécnica também serão fundamentais na concepção e construção da barreira subterrânea impermeável ao redor do cemitério. Esses profissionais atuarão no desenvolvimento do projeto técnico, garantindo que a barreira seja instalada corretamente, levando em consideração as características geológicas e hidrogeológicas específicas da região de Rio Negro. Além disso, sua expertise será importante na escolha das espécies vegetais que comporão a zona de amortecimento ecológica, para assegurar que essas plantas contribuam de maneira eficaz para a filtração natural do solo.

8 METODOLOGIA

8.1 COLETA DE DADOS

Levantamento de Dados Geoespaciais: utilizaremos o software QGIS para coletar e analisar dados espaciais sobre a localização do cemitério e do ponto de captação de água. A coleta incluirá informações geográficas e ambientais.

Produção de Mapas: criar um mapa detalhado que mostre a proximidade entre o cemitério e o ponto de captação de água. Este mapa ajudará a visualizar a área afetada e será produzido utilizando ferramentas de SIG (Sistema de Informação Geográfica).

Revisão Bibliográfica: consultaremos literatura científica e documentos técnicos sobre impactos ambientais de cemitérios próximos a fontes de água, buscando dados e estudos similares para embasar nossas recomendações.

8.2 ANÁLISE DE DADOS

Análise Espacial: utilizaremos ferramentas de análise espacial no QGIS para examinar a relação entre o cemitério e o ponto de captação de água, incluindo a avaliação de possíveis riscos de contaminação.

Avaliação de Impacto: identificaremos e analisaremos os possíveis impactos ambientais e de saúde pública decorrentes da proximidade dos dois pontos. A avaliação incluirá análise de solo, água e potenciais fontes de poluição.

8.3 ESTUDO HIDROGEOLÓGICO E DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES

Estudo Hidrogeológico: será realizado um estudo hidrogeológico para determinar a melhor localização de uma barreira impermeável entre o cemitério e o ponto de captação de água. O estudo incluirá a escolha do tipo de material mais adequado para a construção da barreira.

Sistema de Monitoramento: implementaremos um sistema de monitoramento baseado em sensores de qualidade da água, interligados a uma central de controle. Esse sistema permitirá uma resposta rápida em caso de detecção de contaminantes, garantindo a segurança da água captada.

Zona de Amortecimento Ecológica: Planejaremos uma zona de amortecimento ecológica com base em estudos de fitoterapia. Utilizaremos plantas nativas que promovem a filtragem natural do solo, ajudando a reduzir a contaminação potencial e melhorar a qualidade ambiental ao redor da área de captação de água.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONCÓRDIA. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Etapa III: Diagnóstico da Situação do Saneamento.** DRZ Geotecnologia e Consultoria S/S Ltda, Prefeitura Municipal de Concórdia, 2012. Disponível em: <https://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.

MATTHIENSEN, Alexandre (Org). **Ações e Pesquisas em Recursos Hídricos na Bacia do Rio Jacutinga e Bacias Contíguas.** Mafra, SC: Ed. da UnC, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/228119/1/final_9806.pdf>. Acesso em 09 set. 2024.

PARANÁ. **Resolução SEMA nº 2**, de 23 de abril de 2009. Estabelece critérios técnicos para a implantação e/ou regularização de cemitérios destinados ao sepultamento de cadáveres humanos ou não, no que tange à proteção e à preservação do ambiente, em particular do solo e das águas subterrâneas. Diário Oficial do Estado, Curitiba/PR, 28/abr/2009. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=144336>>. Acesso em: 09 set. 2024.

World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe. The impact of cemeteries on the environment and public health: an introductory briefing. Copenhagen, Dinamarca: 1998. Disponível em: <[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/108132/EUR_ICP_EHNA_01_04_01\(A\).pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/108132/EUR_ICP_EHNA_01_04_01(A).pdf)>. Acesso em 09 set. 2024.

ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO

Alice Pavesi⁴⁷ e Ricardo Siqueira⁴⁸

1 PROPOSTAS

Remodelação da caixa do rio Negro e a Criação de uma beira rio;

2 OBJETIVOS

Alterar a cota de atingimento de enchentes, velocidade de escoamento da água e aumentar a área de absorção de água em regiões de risco.

3 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Durante a reunião com a Prefeitura de Rio Negro, diversas situações e problemáticas foram discutidas. Entre elas, a questão das enchentes se destacou como a mais impactante para o município e suas cidades vizinhas. Nos últimos anos, esses eventos têm ocorrido com maior frequência e intensidade, provocando danos cada vez mais devastadores à população e à infraestrutura local.

As inundações têm causado maiores prejuízos nas áreas urbanas devido à proximidade dessas regiões com as margens dos rios. As localidades mais afetadas são a Vila Paraíso e a Volta Grande, onde a população está densamente estabelecida nas proximidades do rio. Nessas áreas, o processo de ocupação é consolidado, e, até o momento, não há previsão de realização de remanejamentos ou de realocação dos moradores, o que agrava a vulnerabilidade dessas comunidades diante das enchentes.

O rio Negro apresenta características de solo relativamente impermeável e baixa declividade, condições que favorecem o rápido enchimento de sua calha e dificultam o escoamento das águas, especialmente em períodos de chuvas intensas

47 Aluna de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

48 Aluno de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

ou prolongadas. Esses fatores contribuem para a recorrência de enchentes na região.

A baixa vazão do rio Negro também afeta o comportamento hidrológico de outros rios do município, como o rio Passa Três. Esse rio, em situações de cheias, transborda suas margens, causando danos significativos, uma vez que suas áreas ribeirinhas possuem ocupação urbana consolidada, ampliando a vulnerabilidade das populações locais.

4 ESTUDO DE CASOS CORRELATOS

O arquiteto chinês, Kongjian Yu, defende que devemos parar de "lutar contra a água" e investir em soluções duradouras. "Temos uma escolha a fazer: investir em grandes barragens e diques que estão fadados a fracassar ou apostar em algo que é duradouro, sustentável e ainda bonito e produtivo".

Yu desenvolveu o conceito de "Cidades-Esponja", as cidades esponja utilizam uma combinação de infraestrutura verde e azul (como parques, jardins, lagoas, pântanos, telhados verdes, pavimentos permeáveis e sistemas de armazenamento de água) para reter a água de forma natural e reduzir o impacto de enchentes. Isso também ajuda a melhorar a qualidade da água, promover a biodiversidade e criar espaços urbanos mais sustentáveis e habitáveis.

A equipe de Kongjian aplicou essa abordagem em diversos projetos ao redor do mundo. Para Parque Sanya Mangrove, na China, o conceito de cidade esponja foi aplicado para restaurar o ecossistema de manguezais e criar uma infraestrutura que favorecesse o controle de inundações, a absorção da água da chuva e a prevenção de desastres ambientais. Os manguezais, que atuam como uma esponja natural, foram restaurados e ampliados, desempenhando um papel fundamental na retenção de grandes volumes de água, especialmente durante as estações chuvosas e os eventos climáticos extremos. Esses ecossistemas funcionam como filtros naturais, melhorando a qualidade da água e promovendo a biodiversidade.

Além disso, o projeto incorporou soluções de infraestrutura verde, como canais naturais, lagoas e bacias de retenção, que ajudam a controlar o fluxo da água e a reduzir o risco de enchentes nas áreas urbanas adjacentes. Essas intervenções

não apenas protegem a cidade contra inundações, mas também criam um ambiente urbano mais resiliente e saudável, oferecendo espaços públicos verdes e recreativos para os moradores.

Outro projeto da equipe de Yu que vale ressaltar é O Parque Florestal Benjakitti, localizado em Bangkok, Tailândia. O projeto, desenvolvido para transformar uma antiga área industrial em um grande espaço verde, utiliza soluções sustentáveis para gerenciar águas pluviais, prevenir enchentes e criar um ambiente resiliente às mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que oferece espaços recreativos para a população.

A aplicação do conceito de cidades esponja no Parque Benjakitti envolve a criação de uma infraestrutura verde integrada que permite a retenção, armazenamento e filtragem das águas pluviais. Isso é feito por meio de diversos recursos, como áreas alagáveis, pântanos artificiais, lagos e zonas de vegetação densa, que agem como esponjas naturais, absorvendo grandes volumes de água durante períodos de chuvas intensas. Essas áreas são projetadas para se encher temporariamente de água durante as cheias e depois liberar a água de forma gradual.

5 PROPOSTA DE UMA OU MAIS IDEIAS INOVADORAS

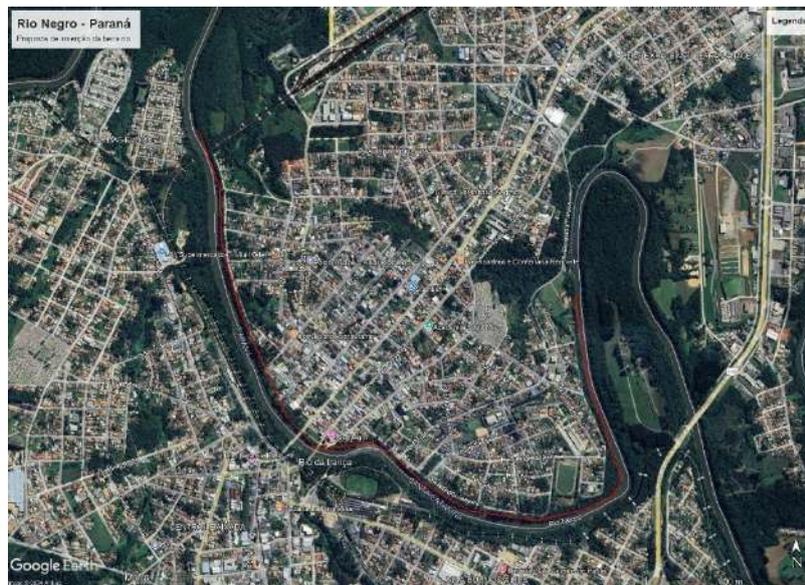
A criação de uma beira-rio é uma técnica de engenharia que visa melhorar a drenagem e minimizar inundações em áreas urbanas próximas a rios. No estudo sobre o canal Beira Rio em Jabotão dos Guararapes, foram analisados diferentes cenários que incluem a requalificação do curso d'água e a criação de uma bacia de detenção. A bacia atua como um reservatório temporário, que retém parte do escoamento da chuva e libera a água de forma controlada, reduzindo os picos de vazão e, conseqüentemente, o risco de alagamentos

6 LOCAL DE EXECUÇÃO

O projeto será implementado ao longo de toda a margem urbanizada de Rio Negro, abrangendo uma extensão aproximada de 4,2 km. Esta área inclui os bairros

Vila Paraná, Estação Nova, Centro e Vila Paraíso, visando a requalificação e melhoria das condições urbanas e ambientais dessas localidades.

Imagem 1 - Mapa ilustrando a extensão do projeto proposto (Google Maps)



7 CRONOGRAMA

O cronograma está dividido em fases principais, desde o planejamento até a conclusão, levando em conta um período estimado de 24 meses para execução. Sendo estas fases a de desapropriação de áreas atingidas, preparação do solo e estruturas, escavação de locais para atingir a cota de interesse, elaboração de asfalto e sinalização, liberação do trecho integral.

Fase 1: Planejamento e Estudos Preliminares

a) Levantamento de dados e estudos preliminares

- Coleta de dados topográficos, geotécnicos e hidrológicos da área.
- Estudos ambientais para identificar impactos e viabilidade do projeto.
- Identificação das áreas críticas de enchente e pontos de alagamento no curso d'água.

b) Projetos básicos e conceituais



CENTRO DE PESQUISA
POSITIVO



Universidade
POSITIVO



ARAUCÁRIA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O PARANÁ

Apoio



Realização

- Desenvolvimento do projeto conceitual da bacia de retenção e requalificação do curso d'água.
- Definição das áreas de intervenção e extensão da bacia de retenção.
- Consultas públicas com a comunidade local e stakeholders.

c) Aprovação e licenciamento

- Obtenção das licenças ambientais e urbanísticas necessárias
- Revisão e aprovação do projeto pelas autoridades locais e estaduais.
- Captação de recursos financeiros e elaboração do orçamento detalhado.

Fase 2: Projeto Executivo e Preparação

a) Elaboração do projeto executivo

- Desenvolvimento do projeto detalhado com especificações técnicas completas para a requalificação do curso d'água e a construção da bacia de retenção.
- Planejamento de infraestrutura de apoio, como acessos temporários e áreas de contenção.

a) Contratação e mobilização

- Processo de licitação para contratação das empresas executoras.
- Mobilização de equipamentos e recursos materiais.
- Planejamento logístico para minimizar impactos à população local durante as obras.

Fase 3: Execução da Obra

a) Requalificação do curso d'água

- Início da requalificação do leito do rio, incluindo a remoção de resíduos e a recuperação da vegetação ripária.
- Reconfiguração do traçado do rio (se necessário) para melhorar o fluxo hídrico e reduzir o risco de inundações.

b) Construção da bacia de retenção

- Escavação e preparação do terreno para a bacia de retenção.
- Instalação de barreiras e mecanismos de controle para regular o fluxo de água.

- Criação de áreas de infiltração e plantio de vegetação nativa ao redor da bacia para promover o escoamento natural e a filtragem da água.
- c) Infraestrutura complementar
- Implementação de sistemas de drenagem adicionais para complementar o funcionamento da bacia de detenção.
 - Construção de passarelas ou áreas de lazer (se aplicável) no entorno do curso d'água revitalizado.

Fase 4: Conclusão e Monitoramento

a) Finalização das obras e paisagismo

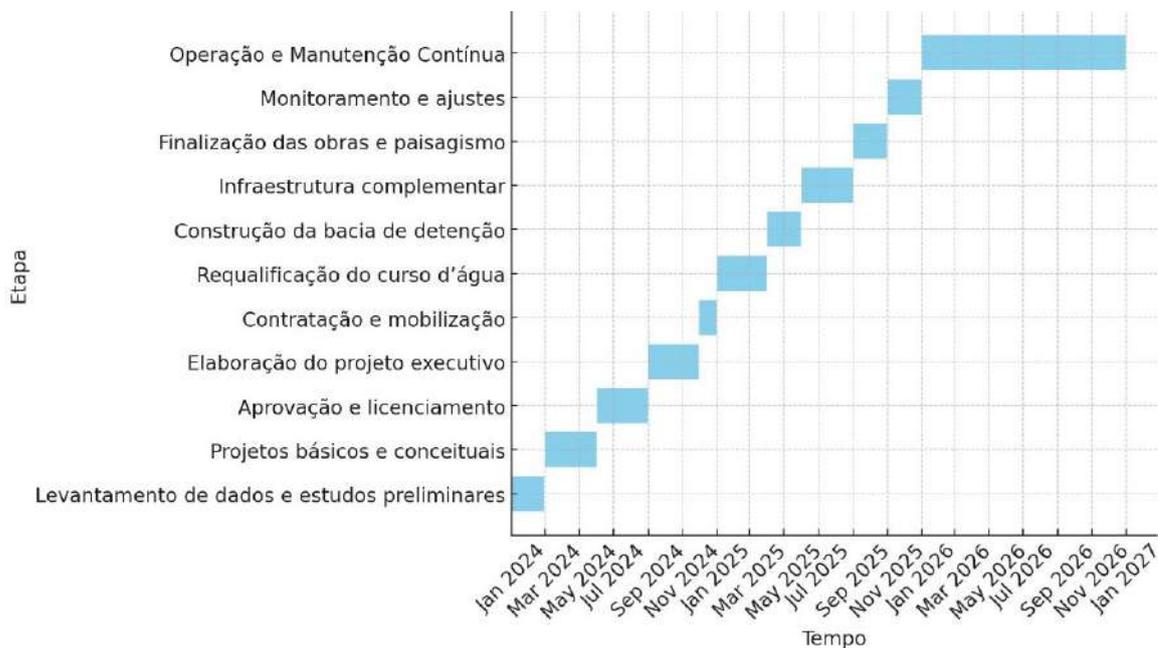
- Conclusão dos trabalhos de requalificação do curso d'água e bacia de detenção.
- Plantio final da vegetação, finalização de estruturas de contenção e áreas de lazer.

Monitoramento e ajustes

- Início do monitoramento da eficácia do projeto em períodos de chuvas.
- Realização de ajustes ou modificações necessárias com base nos primeiros resultados de operação.
- Implementação de programas de educação ambiental para a comunidade local sobre o uso e a preservação do novo sistema.

Fase 5: Operação e Manutenção Contínua

- a) Manutenção regular do sistema de drenagem e da bacia de detenção.
- b) Monitoramento contínuo dos níveis de água e do desempenho do curso d'água requalificado.
- c) Ajustes e melhorias periódicas conforme a necessidade para garantir a sustentabilidade do sistema.



8 PESSOAS/ENTIDADES ENVOLVIDAS

O projeto pode ser desenvolvido com parceria de diversos órgãos competentes, dentre eles:

Poder Público:

- Prefeitura de Rio Negro: Coordenará o projeto e garantirá o envolvimento da comunidade.
- Ministério do Meio Ambiente: Responsável por emitir licenças ambientais e acompanhar o cumprimento de normas ambientais.
- Agência Nacional de Águas (ANA): Fornecerá suporte técnico e orientações para a gestão de recursos hídricos.
- FUNASA (Fundação Nacional de Saúde): Pode apoiar com ações de saneamento e infraestrutura que reduzam impactos à saúde pública.
- Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA-PR): Supervisão ambiental e aprovação de licenças locais.

Concessionárias:

- SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná): Envolvida para garantir a integração com os sistemas de abastecimento de água e esgoto.

- Concessionárias de energia: Acompanhamento para evitar interferências em redes elétricas durante a execução do projeto.

Iniciativa Privada e Parcerias Internacionais:

- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID): Possível financiamento e assistência técnica para o projeto.
- Empresas privadas de engenharia e construção: Realizarão a execução técnica das obras de requalificação e construção da bacia de retenção.

9 METODOLOGIA

A implantação da beira-rio do Rio Negro, no Paraná, envolve uma série de métodos e processos que buscam equilibrar a gestão hídrica e a preservação ambiental com a valorização urbana. O projeto começará com estudos técnicos, incluindo levantamentos topográficos, hidrológicos e ambientais, para compreender as condições atuais da área e identificar os principais desafios.

A seguir, o espaço ao longo da margem do rio será requalificado, removendo obstruções e recuperando as áreas degradadas. A implementação de vegetação nativa ao longo da margem é uma medida essencial para estabilizar o solo, promover a infiltração de água e aumentar a biodiversidade local.

Tendo como exemplo de exploração do mesmo princípio, temos a cidade de Brusque em Santa Catarina, que já possui um sistema de ampliação da calha do rio Itajaí-Mirim para conter o extravasamento do rio em situações de cheia, fazendo com que as cotas de atingimento do rio sejam minimizadas e a área afetada também seja reduzida.

Trechos consolidados da obra, em funcionamento a décadas, precisam de manutenções constantes, para manter a qualidade do projeto, conforme Imagem 2 e 3.

O processo de cheia da calha do rio, auxilia no extravasamento do rio para áreas edificadas, causando estragos, por isso na Imagem 4 há um trecho onde existe a necessidade de extensão do projeto da beira rio, mas outras obras são necessárias, como a requalificação da ponte de acesso ao bairro. Já na Imagem 5 é

possível identificar a ampliação do trecho que se tornou uma grande via de mobilidade dentro da cidade, ligando bairros mais afastados ao centro de forma mais rápida e direta, formando grandes eixos.

Imagem 2 – Trecho consolidado com vias de beira rio ao longo dos dois lados do rio Itajaí- Mirim (autoria própria).



Imagem 3 - Ciclofaixa com desmoronamento devido a última cheia (autoria própria).



Imagem 4 – Trecho onde a calha do rio é estreita e há o extravasamento em cheias (autoria própria)



Imagem 5 – Ampliação da calha do rio Itajaí-Mirim, em Brusque SC, trecho onde há extravasamento (autoria própria)



Vale ressaltar que o processo de escoamento das água pluviais no rio também é passível de identificação ao longo do rio, fazendo com que a volume seja liberado de forma atenuada e contínua, como ilustra a Imagem 6.

Imagem 6 – Calhas de escoamento de águas pluviais (autoria própria)



Fazendo parte do novo eixo que interliga a cidade a sudoeste, novas pontes e vias de ambos os lados do rio Itajaí-Mirim estão em fase de construção, sendo que, após inspeção, um novo rebaixo na cota em relação do nível do curso do rio precisou ser adequada, para que os resultados esperados fossem alcançados, como ilustra a Imagem 7.

Por fim, a conformação da estratégia, onde temos um sistema de via – caixa do rio – via, ampliando o volume de água comportado pelas cotas mais baixas, mostrado na Imagem 8.

Imagem 7 - Obras de construção de beira rio ao longo do rio Itajaí-Mirim, em Brusque SC (autoria própria);



Imagem 8 - Ponte sobre o rio Itajaí-Mirim, em Brusque SC, trecho onde a calha do rio é estreita (autoria própria);



10 Referências

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **O que é uma cidade-esponja e como ela funciona para evitar enchentes.** Disponível em:

<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2024/05/o-que-e-uma-cidade-esponja-e-como-ela-funciona-para-evitar-enchentes>. Acesso em: 5 set. 2024.

ARCHDAILY BRASIL. **O que é uma cidade-esponja e como ela funciona.** Disponível em:

<https://www.archdaily.com.br/br/979435/o-que-e-uma-cidade-esponja-e-como-ela-funciona>. Acesso em: 5 set. 2024.

BBC NEWS BRASIL. **O que é uma cidade-esponja e como ela funciona?** Disponível em:

<https://www.bbc.com/portuguese/articles/ce44n8n14ewo>. Acesso em: 5 set. 2024.

LINS, Renato Cavalcanti. **Modelagem hidráulica do canal beira rio nos cenários de requalificação do curso d'água e de implantação de bacia de retenção.** – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, [ano de publicação]. Disponível em:

<<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/35809/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Renato%20Cavalcanti%20Lins%20.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2024.

SANDER, Stephanie. **A Avenida Beira-Rio como produto da expansão urbana em Blumenau entre 1951 e 1969: uma análise através dos jornais.** Disponível em:

file:///C:/Users/alice/Downloads/615-Texto%20do%20artigo-2677-1-10-20131216.pdf. Acesso em: 5 set. 2024.

SOLITUDE DOS IDOSOS EM RIO NEGRO PR

Marco Aurélio Rigoni⁴⁹

1 OBJETIVO

O trabalho visa analisar os desafios enfrentados pelos idosos que moram sozinhos em Rio Negro, PR, e propor soluções inovadoras para melhorar sua qualidade de vida e segurança. Foca na identificação de problemas como a falta de infraestrutura e os riscos das enchentes, buscando desenvolver estratégias práticas e integradas para criar um ambiente mais seguro e acolhedor para essa população vulnerável.

2 INTRODUÇÃO

A crescente população de idosos que vivem sozinhos em Rio Negro, PR, representa um desafio significativo para a cidade, exacerbado por problemas estruturais e pela vulnerabilidade às enchentes. A combinação de fatores como a falta de infraestrutura adequada e as recorrentes inundações coloca esses indivíduos em uma situação de risco constante, impactando diretamente sua qualidade de vida e segurança.

O objetivo deste trabalho é explorar essas dificuldades e desenvolver propostas inovadoras que atendam às necessidades específicas dos idosos solitários. Através de uma análise detalhada das condições atuais e das condições que afetam essa população, este estudo busca apresentar soluções práticas e integradas, que melhorem as condições de moradia e ofereçam suporte contínuo, promovendo um ambiente mais seguro e acolhedor para os residentes idosos de Rio Negro.

A relevância desta pesquisa se dá na busca por estratégias que possam ser aplicadas e adaptadas para atender às necessidades emergentes e contribuir para o bem-estar geral da comunidade.

49 Aluno do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O grande número de pessoas idosas que vivem sozinhas em Rio Negro, PR, é um problema complicado e crescente que é agravado pela falta de infraestrutura e pelas enchentes que assolam a cidade de aproximadamente 10 em 10 anos. A cidade fica às margens do Rio Negro e sofre com inundações frequentes durante períodos de chuvas fortes, que afetam principalmente as áreas mais baixas e vulneráveis.

Esses eventos não apenas causam danos às propriedades, mas também representam uma ameaça significativa à segurança e ao bem-estar dos idosos, que muitas vezes têm mobilidade reduzida e enfrentam problemas para evacuar rapidamente. Essa população está mais exposta a riscos graves durante enchentes, como isolamento, acidentes e a evacuação de maneira mais rápida, podendo ser mais difícil seu resgate. Os abrigos também não parecem ser os mais adequados aos mesmos, já que nem toda quadra as quais são utilizadas para abrigarem-nos temporariamente vão apresentar o suporte necessário, tirando detalhes como os medicamentos os quais esses idosos (as) tomavam com frequência e se lembrarem dos remédios necessários para seu bem-estar. Falando também sobre a necessidade de acolhimento necessário a eles (as) que por estarem sozinhas queiram atenção e acolhimento.

4 IMPACTO DAS ENCHENTES NA VIDA DOS IDOSOS

As enchentes recorrentes em Rio Negro, PR, impactam profundamente a vida dos idosos que moram sozinhas, expondo-os a múltiplos riscos e desafios. A dificuldade de evacuação é uma das principais preocupações, já que muitos idosos enfrentam mobilidade reduzida, tornando o deslocamento rápido e seguro extremamente difícil durante uma inundação. A falta de uma rede de apoio próxima ou familiar agrava essa situação, elevando o risco de isolamento e a possibilidade de não conseguir sair de casa a tempo. Além disso, os danos às propriedades causados pelas enchentes não apenas resultam em prejuízos financeiros, mas também em estresse e desamparo, especialmente quando itens essenciais, como

medicamentos e equipamentos médicos, são perdidos. Os impactos na saúde são igualmente preocupantes, pois a exposição prolongada a ambientes inundados pode levar a infecções e outras complicações de saúde, enquanto o estresse emocional pode agravar condições pré-existentes. As medidas de emergência atualmente disponíveis, como planos de evacuação e abrigos temporários, frequentemente não atendem adequadamente às necessidades dos idosos, que requerem suporte especial para mobilidade reduzida, acesso a medicamentos e cuidados médicos.

Além disso, a falta de sistemas de alerta personalizados e comunicação eficaz limita a capacidade dos idosos de se prepararem e reagirem adequadamente. Assim, é evidente a necessidade urgente de aprimorar as estratégias de mitigação e suporte, garantindo que as medidas de emergência sejam mais inclusivas e adaptadas às necessidades específicas dos idosos, minimizando os impactos negativos das enchentes e protegendo essa população vulnerável.

5 ESTUDO DE CASO CORRELATOS

Para enfrentar os desafios enfrentados pelos idosos que moram sozinhos em Rio Negro, PR, especialmente em um contexto agravado pela falta de infraestrutura adequada e pelas frequentes enchentes, é importante considerar exemplos de abordagens bem-sucedidas aplicadas em outras cidades que podem ser adaptadas para a realidade local. Em cidades como Itajaí e Blumenau, SC, que também sofrem com enchentes periódicas, foram implementados sistemas de alerta precoce que utilizam tecnologias avançadas de monitoramento hídrico e meteorológico para fornecer avisos antecipados à população sobre riscos iminentes. Esses sistemas permitem que a população, incluindo os idosos, se prepare e evacue com antecedência, reduzindo o impacto das inundações. A implementação de um sistema semelhante em Rio Negro poderia ser fundamental para melhorar a segurança dos idosos, oferecendo uma ferramenta eficaz para a gestão de emergências e minimizando o risco de isolamento durante as enchentes.

Em Curitiba, PR, a experiência com o programa de Atenção Domiciliar ao Idoso oferece um modelo valioso para o acompanhamento contínuo dos idosos que moram sozinhos. Esse programa inclui visitas regulares de equipes de saúde e

assistência social, que avaliam as condições de vida dos idosos, orientam sobre práticas seguras e prestam assistência em situações de emergência. Adaptar esse tipo de programa para Rio Negro poderia proporcionar um suporte essencial para a população idosa, garantindo que suas necessidades sejam atendidas e que eles recebam o apoio necessário durante crises.

Além disso, o conceito de Cohousing de Idosos, utilizado em São Paulo, apresenta uma alternativa inovadora de moradia. Nesse modelo, os idosos vivem em moradias independentes, mas compartilham espaços comuns e recebem apoio comunitário e de profissionais. Isso não apenas combate a solidão, mas também facilita a criação de uma rede de apoio que pode responder rapidamente em situações de emergência, como enchentes. Em Rio Negro, a implementação de um modelo de cohousing adaptado às condições locais poderia oferecer uma solução viável para os problemas enfrentados pelos idosos, promovendo uma comunidade mais coesa e resiliente.

Integrar essas estratégias — sistemas de alerta precoce, apoio domiciliar contínuo e novas formas de habitação — pode proporcionar uma abordagem abrangente para mitigar os riscos e melhorar a qualidade de vida dos idosos que moram sozinhos em Rio Negro. Adotar essas soluções ajudaria a criar um ambiente mais seguro e acolhedor, reduzindo o impacto das enchentes e das deficiências de infraestrutura, e garantindo que a população idosa receba o suporte e a atenção necessários.

6 PROPOSTA DE UMA OU MAIS IDEIAS INOVADORAS

Para enfrentar o problema dos idosos que moram sozinhos em Rio Negro, PR, especialmente considerando a falta de infraestrutura adequada e as frequentes enchentes, é crucial propor soluções criativas e inovadoras que não apenas mitiguem os riscos imediatos, mas também promovam mudanças positivas a longo prazo. Uma proposta inovadora seria a implementação de um Sistema Integrado de Gestão de Risco e Suporte ao Idoso, que combine tecnologia, infraestrutura adaptada e redes de apoio comunitário. Esse sistema poderia incluir sensores inteligentes e dispositivos de monitoramento instalados nas residências dos idosos,

capazes de detectar emergências, como mudanças súbitas no nível das águas durante enchentes ou quedas acidentais, e enviar alertas automáticos para centros de controle e para os familiares. A integração desses sensores com um aplicativo móvel acessível tanto para os próprios idosos quanto para os cuidadores e familiares permitiria uma comunicação constante e a rápida mobilização de ajuda em situações críticas.

Além disso, para enfrentar a questão da falta de infraestrutura, seria interessante desenvolver unidades habitacionais modulares e resilientes especificamente projetadas para áreas propensas a enchentes. Essas moradias poderiam ser elevadas e adaptadas com materiais impermeáveis, sistemas de drenagem integrados e rampas de acesso, garantindo que, mesmo durante eventos de inundação, as residências permaneçam seguras e acessíveis. Tais unidades poderiam ser distribuídas estrategicamente em áreas de risco e integradas a um programa de realocação e apoio, onde idosos poderiam ser temporariamente relocados para centros de acolhimento durante enchentes, com o suporte de profissionais de saúde e assistência social para garantir que suas necessidades sejam atendidas.

Outra proposta inovadora seria a criação de Comunidades de Co-Housing para Idosos, semelhantes aos modelos outras cidades, mas adaptados para as necessidades específicas de Rio Negro. Esses conjuntos habitacionais poderiam ser projetados para promover a convivência e o suporte mútuo entre os residentes, integrando espaços comuns para atividades sociais e áreas de assistência médica e social. Cada unidade poderia ser equipada com tecnologias de monitoramento e sistemas de alerta que permitiriam uma resposta rápida em situações de emergência, enquanto a proximidade dos moradores facilitaria a criação de uma rede de apoio que poderia atuar em conjunto para enfrentar desafios, como enchentes e problemas de saúde.

A implementação dessas ideias inovadoras envolveria a colaboração entre o poder público, empresas de tecnologia, instituições de pesquisa e organizações comunitárias. Iniciativas como a instalação de sensores e a construção de unidades habitacionais adaptadas exigiriam investimentos iniciais, mas poderiam resultar em economias a longo prazo ao reduzir os custos associados a emergências e ao

melhorar a qualidade de vida dos idosos. O desenvolvimento de comunidades de cohousing também promoveria um ambiente mais inclusivo e seguro, onde a presença constante de suporte social e assistência contribuiria para a redução da solidão e a melhora no bem-estar geral dos idosos. Essas soluções, ao serem adaptadas e implementadas de forma integrada, poderiam transformar a forma como Rio Negro lida com os desafios enfrentados por seus moradores mais vulneráveis, garantindo uma cidade mais segura, acessível e acolhedora para todos.

7 JUSTIFICATIVA

A implementação das ideias propostas para enfrentar o problema dos idosos que moram sozinhos em Rio Negro, PR, trará benefícios significativos e transformadores para a cidade, criando um impacto prático e positivo em diversos aspectos da vida dos moradores. A proposta de um Sistema Integrado de Gestão de Risco e Suporte ao Idoso permitirá uma abordagem proativa na proteção dos idosos durante situações de emergência. O uso de sensores inteligentes e dispositivos de monitoramento garantirá que qualquer situação crítica, como a aproximação de enchentes ou emergências médicas, seja detectada e respondida rapidamente. Essa tecnologia não apenas aumentará a segurança dos idosos, mas também proporcionará uma maior tranquilidade para seus familiares e cuidadores, que poderão monitorar a situação em tempo real e atuar rapidamente se necessário. A diferença prática entre os cenários antes e depois da implementação desse sistema será significativa: enquanto atualmente a resposta a emergências pode ser lenta e reativa, com o novo sistema a capacidade de resposta será rápida e eficiente, minimizando os riscos e danos.

A introdução de unidades habitacionais modulares e resilientes também terá um impacto transformador. Estas moradias adaptadas para áreas propensas a enchentes proporcionarão uma solução duradoura para os problemas enfrentados por idosos em regiões vulneráveis. A diferença entre viver em uma residência inadequada e uma moradia projetada para resistir a inundações é substancial: com as novas unidades, os idosos estarão protegidos dos danos das enchentes, e a necessidade de realocação temporária será reduzida. Isso não só garantirá a

segurança física dos residentes, mas também contribuirá para uma maior estabilidade emocional e psicológica, uma vez que o ambiente seguro e adaptado reduz o estresse e a insegurança.

A criação de Comunidades de Co-Housing para Idosos promoverá uma mudança significativa na forma como os idosos vivenciam a solidão e a interação social. Antes da implementação, muitos idosos enfrentam isolamento e dificuldades de acesso a apoio social e médico. Após a criação dessas comunidades, os idosos terão acesso a um ambiente colaborativo e de apoio, onde a proximidade e a interação constante entre os residentes facilitarão a criação de redes de suporte mútuo. Isso levará a uma redução da solidão, a um aumento na qualidade de vida e a um ambiente mais seguro e acolhedor. A presença de profissionais de saúde e assistência social dentro dessas comunidades garantirá que as necessidades dos idosos sejam constantemente monitoradas e atendidas, promovendo uma abordagem mais holística e eficaz ao cuidado dos idosos.

A relevância de implementar essas ideias está na capacidade de proporcionar uma melhoria substancial na vida dos idosos em Rio Negro, enfrentando diretamente os desafios atuais e futuros relacionados a enchentes e à falta de infraestrutura. Ao adotar soluções inovadoras que integram tecnologia, design urbano adaptado e suporte comunitário, a cidade não apenas protegerá melhor seus cidadãos mais vulneráveis, mas também promoverá um ambiente mais seguro, inclusivo e resiliente. Esse avanço não só atenderá às necessidades imediatas dos idosos, mas também criará uma base sólida para o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua da qualidade de vida na cidade.

8 LOCAL DE EXECUÇÃO

Para a execução bem-sucedida das propostas para melhorar a situação dos idosos que moram sozinhos em Rio Negro, PR, é crucial selecionar locais que garantam a acessibilidade e a eficácia das soluções propostas. O Sistema Integrado de Gestão de Risco e Suporte ao Idoso deve ser implementado nas residências dos idosos, especialmente nas áreas mais vulneráveis às enchentes, localizadas nas proximidades do Rio Negro. A instalação de sensores inteligentes e dispositivos de

monitoramento deve ser cuidadosamente planejada para cobrir as zonas de maior risco, enquanto o Centro de Controle de Emergências deve estar situado em um ponto estratégico da cidade, com fácil acesso para equipes de resposta e próximo às principais vias de transporte, garantindo uma rápida mobilização em situações de crise. Para as unidades habitacionais modulares e resilientes, é essencial escolher áreas elevadas e adaptadas que estejam fora das zonas de inundação identificadas, garantindo que a construção seja realizada em terrenos elevados com infraestrutura de drenagem adequada. Essas moradias devem ser localizadas próximas a serviços essenciais, como centros de saúde e assistência social, para proporcionar fácil acesso aos residentes.

Por fim, as comunidades de co-housing para idosos devem ser estabelecidas em áreas urbanas centrais ou regiões em desenvolvimento, que ofereçam proximidade a serviços, transporte público e infraestrutura de apoio. O planejamento dessas comunidades deve garantir acessibilidade universal, incluindo rampas e elevadores, e deve ser projetado para promover a interação social e o suporte mútuo entre os residentes, criando um ambiente seguro e acolhedor.

A escolha cuidadosa desses locais assegurará que as soluções propostas sejam não apenas viáveis e eficazes, mas também integradas harmoniosamente ao contexto urbano e social de Rio Negro, promovendo uma melhoria significativa na qualidade de vida dos idosos na cidade.

9 CRONOGRAMA

Para garantir a implementação eficaz das propostas para melhorar a vida dos idosos em Rio Negro, PR, é essencial seguir um cronograma bem estruturado que cubra todas as fases principais do desenvolvimento das soluções. O cronograma preliminar começa com o Levantamento de Dados e Planejamento nos primeiros três meses, que envolve a coleta de informações sobre a localização das residências dos idosos e a identificação das áreas mais vulneráveis às enchentes.

Durante esta fase, será necessário realizar uma análise detalhada das condições atuais de infraestrutura e avaliar os riscos para planejar adequadamente o Sistema Integrado de Gestão de Risco e Suporte ao Idoso, além de escolher os

locais ideais para as unidades habitacionais modulares e iniciar o planejamento das comunidades. O próximo passo, Desenvolvimento e Testes Piloto (Meses 4-6), inclui a seleção e instalação de sensores inteligentes e dispositivos de monitoramento em um grupo piloto de residências, com o objetivo de testar e ajustar a eficácia do sistema antes da implementação em larga escala. Simultaneamente, começará a construção de protótipos das unidades habitacionais modulares em terrenos elevados, onde será possível testar a resiliência e adequação das moradias em condições controladas. Além disso, o planejamento e a concepção das comunidades de co-housing serão desenvolvidos para garantir que o layout promova um ambiente seguro e interativo. A fase seguinte, Implementação em Larga Escala e Monitoramento (Meses 7-12), envolverá a instalação do sistema de monitoramento em todas as residências identificadas, a construção e adaptação das unidades habitacionais modulares conforme as necessidades dos residentes e a construção das comunidades. Durante essa fase, será fundamental monitorar continuamente a eficácia das soluções implementadas e realizar ajustes baseados no feedback dos usuários e nas observações práticas. Finalmente, a fase de Avaliação e Ajustes Finais (Meses 13-15) incluirá uma revisão abrangente do impacto das soluções, coleta de dados sobre sua eficácia e realização de ajustes finais para otimizar o desempenho e a aceitação das soluções propostas.

Este cronograma assegura uma abordagem organizada e eficiente, promovendo uma melhoria significativa na qualidade de vida dos idosos em Rio Negro e garantindo que as soluções atendam às suas necessidades de forma eficaz e sustentável.

10 PESSOAS/ENTIDADES ENVOLVIDAS

Para a execução bem-sucedida das soluções destinadas a melhorar a qualidade de vida dos idosos em Rio Negro, PR, é essencial identificar e engajar um conjunto diversificado de pessoas e entidades que desempenharão papéis cruciais. Em primeiro lugar, o Poder Público terá um papel central, com a Prefeitura Municipal de Rio Negro liderando a coordenação das iniciativas, alocando recursos financeiros e facilitando a integração dos projetos com a infraestrutura urbana existente. A

Defesa Civil de Rio Negro será responsável pela implementação e monitoramento do Sistema Integrado de Gestão de Risco e Suporte ao Idoso, coordenando a resposta a emergências e assegurando que os alertas de enchentes sejam geridos eficazmente. A Secretaria Municipal de Saúde colaborará estreitamente para garantir que as unidades habitacionais modulares e os serviços de apoio domiciliar estejam alinhados com as necessidades médicas e de saúde dos idosos. As Concessionárias e Empresas também desempenharão um papel vital; empresas de tecnologia serão encarregadas da instalação e manutenção dos sensores e sistemas de monitoramento, bem como do desenvolvimento de aplicativos para comunicação e gestão de emergências, enquanto construtoras e empresas de engenharia cuidarão da construção das unidades habitacionais e das comunidades de co-housing, assegurando que as estruturas sejam seguras e adaptadas para a resiliência às enchentes. Parceiros da Iniciativa Privada, como instituições de pesquisa e desenvolvimento e ONGs, contribuirão com expertise técnica, suporte científico e programas de apoio comunitário, ajudando a garantir que as soluções sejam eficazes e adequadamente adaptadas à realidade local. Instituições de Ensino e Pesquisa, como universidades e centros de pesquisa, poderão oferecer suporte acadêmico e técnico para a avaliação e aprimoramento das soluções propostas. Em termos de beneficiários, os idosos que moram sozinhos serão os principais beneficiários, recebendo suporte direto através do sistema de monitoramento, moradias adaptadas e ambientes de co-housing que promoverão segurança e interação social. Familiares dos idosos também se beneficiarão, tendo maior tranquilidade quanto ao bem-estar e segurança de seus entes queridos.

Adicionalmente, a comunidade em geral se beneficiará com a melhoria da infraestrutura urbana e da resiliência da cidade, promovendo um ambiente mais seguro e acessível para todos. Finalmente, associações de moradores e conselhos comunitários serão fundamentais para garantir o engajamento da população e assegurar que as soluções atendam às necessidades reais da comunidade rio-negrense, enquanto instituições de caridade e aposentados poderão colaborar na distribuição de recursos e no suporte às iniciativas, reforçando a rede de apoio local.

A colaboração coordenada entre essas entidades e pessoas é crucial para o

sucesso da implementação das soluções e para a promoção de melhorias significativas na qualidade de vida dos idosos em Rio Negro.

11 METODOLOGIA

A metodologia para a implementação das soluções propostas para melhorar a qualidade de vida dos idosos em Rio Negro, PR, deve ser abrangente e detalhada para garantir a eficácia e a sustentabilidade das iniciativas. O processo começa com um levantamento detalhado de dados, que envolverá a coleta de informações sobre a localização das residências dos idosos, suas necessidades específicas e as áreas mais vulneráveis a enchentes. Utilizando tecnologia geoespacial e sistemas de informação geográfica (SIG), serão criados mapas detalhados que identificam zonas de risco e áreas de prioridade para intervenção. A partir dessa análise, será desenvolvido o Sistema Integrado de Gestão de Risco e Suporte ao Idoso, que inclui a instalação de sensores inteligentes e dispositivos de monitoramento nas residências, capazes de detectar mudanças nas condições ambientais e enviar alertas em tempo real. Esses sensores serão conectados a uma plataforma digital central, acessível para a Defesa Civil e outros responsáveis pela gestão de emergências, permitindo uma resposta rápida e coordenada a eventos críticos. Paralelamente, a construção das unidades habitacionais modulares e resilientes seguirá um processo que combina engenharia de construção resistente a desastres com design acessível, garantindo que as moradias sejam elevadas, resistentes às enchentes e adaptadas às necessidades dos idosos. Será utilizada uma abordagem iterativa na construção, começando com a construção de protótipos em áreas de risco controlado para testar a eficácia e realizar ajustes necessários antes da implementação em larga escala. As comunidades de co-housing serão projetadas com princípios de design universal, incorporando acessibilidade total, espaços comunitários e infraestrutura de suporte, e serão localizadas em áreas urbanas estratégicas com fácil acesso a serviços essenciais e transporte. O desenvolvimento e a manutenção dessas soluções também envolverão a utilização de tecnologias de comunicação avançadas para facilitar a interação entre os residentes e os serviços de apoio, incluindo aplicativos móveis e sistemas de comunicação de emergência. A

metodologia será complementada por programas de treinamento para operadores do sistema de monitoramento e equipe de apoio, garantindo que todos os envolvidos estejam preparados para lidar com situações de emergência e fornecer assistência adequada.

Finalmente, será implementado um sistema de feedback contínuo para monitorar a eficácia das soluções, coletar dados sobre o impacto nas vidas dos idosos e realizar melhorias contínuas com base nas observações e sugestões da comunidade. Essa abordagem integrada e multidisciplinar assegurará que as soluções propostas sejam implementadas de forma eficaz e sustentável, proporcionando benefícios duradouros para a população idosa de Rio Negro.

A análise dos desafios enfrentados pelos idosos que moram sozinhos em Rio Negro, PR, revela a urgência de uma abordagem integrada e multifacetada para melhorar sua qualidade de vida e segurança. A combinação de deficiências na infraestrutura urbana, a vulnerabilidade exacerbada por enchentes recorrentes e a falta de suporte adequado durante emergências destaca a necessidade de intervenções urgentes e bem coordenadas. As propostas de soluções inovadoras, como a adaptação da infraestrutura para resistência a enchentes, a criação de redes de apoio comunitário e a implementação de sistemas de alerta e evacuação personalizados, são fundamentais para atender às necessidades específicas dessa população vulnerável. A efetividade dessas soluções depende do envolvimento ativo do poder público, das concessionárias de serviços essenciais, da iniciativa privada e das organizações comunitárias. Com a colaboração entre esses diversos stakeholders, é possível construir um ambiente mais seguro, acessível e acolhedor para os idosos de Rio Negro, mitigando os impactos negativos das enchentes e melhorando as condições de vida geral.

A implementação bem-sucedida dessas medidas não só protegerá os idosos em situações de emergência, mas também promoverá uma cidade mais inclusiva e resiliente, refletindo um compromisso com o bem-estar de todos os seus cidadãos.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Dados sobre demografia e infraestrutura.

Relatórios de Defesa Civil: Informações sobre a frequência e impacto das enchentes em Rio Negro.

Associação Brasileira de Gerontologia: Pode fornecer estudos e relatórios sobre a situação dos idosos no Brasil.

Defesa Civil e Organizações de Assistência Social: Documentos e relatórios sobre práticas e desafios na assistência a idosos em situações de emergência. Prefeitura Municipal de Rio Negro

ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO

Thalison Diego Soares da Silva⁵⁰

RESUMO

O presente trabalho aborda a mitigação dos riscos de enchentes em áreas urbanas ribeirinhas da cidade de Rio Negro, onde muitas famílias residem em locais suscetíveis a inundações. O problema, amplamente discutido na audiência pública e identificado por diagnósticos prévios, está relacionado à ocupação desordenada e à falta de planejamento urbano adequado. As enchentes, agravadas por mudanças climáticas, trazem riscos à saúde, à vida e ao patrimônio, além de altos custos para o município.

Inspirado no conceito de "cidades esponja", o trabalho propõe a criação de um parque linear ao longo das margens do rio Negro, que absorverá e infiltrará a água da chuva, reduzindo o impacto das enchentes. O parque contará com infraestrutura permeável, áreas de lazer e jardins de chuva. Zonas de alagamento controlado permitirão que os espaços recreativos, como campos de futebol e ciclofaixas, sejam inundados durante chuvas intensas, minimizando os danos.

A metodologia envolve o uso de tecnologias sustentáveis e a participação ativa da comunidade local. O cronograma prevê seis fases, desde o planejamento e a realocação das famílias em áreas de risco até a implementação da infraestrutura verde e o monitoramento contínuo do sistema.

Os principais resultados esperados incluem a redução dos riscos de enchentes, a criação de novos espaços públicos e a melhoria da qualidade de vida da população. O projeto busca integrar soluções inovadoras, alinhadas ao urbanismo sustentável, e promover a convivência harmônica entre o desenvolvimento urbano e os desafios naturais da região.

Palavras-chave: Mitigação de enchentes, urbanismo sustentável, cidade esponja, infraestrutura verde, áreas de risco, parque linear, pavimentação permeável, jardins de chuva, planejamento urbano, revitalização urbana.

1 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA IDENTIFICADO

Durante a audiência pública e com o diagnóstico feito previamente foi identificado que muitas famílias ainda habitam áreas situadas nas cotas de risco de alagamento ao longo do rio Negro. Essas áreas, identificadas como propensas a inundações periódicas, representam um risco significativo para os moradores. A

⁵⁰Aluno de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

ocupação dessas áreas é resultado, em parte, da falta de planejamento urbano adequado e do crescimento desordenado, que, por sua vez, é agravado por fatores socioeconômicos, como a escassez de moradias acessíveis. As inundações frequentes nessas áreas trazem sérios riscos à vida, à saúde e ao patrimônio das famílias, além de gerar altos custos para o município em termos de respostas emergenciais e recuperação de infraestruturas.

Segundo Moura e Pellegrino (2015), o aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como enchentes e tempestades, intensifica o impacto sobre áreas urbanas mal planejadas. Além disso, as mudanças climáticas exacerbam as vulnerabilidades dessas populações, tornando-as mais suscetíveis a eventos de grande magnitude. Em Rio Negro, o problema se agrava com a combinação de fatores naturais, como o regime hídrico do rio, e a ocupação inadequada das margens, que agride o ambiente natural e reduz a capacidade do solo de absorver água, o que aumenta o escoamento superficial e intensifica as inundações.

As implicações do problema são complexas. A permanência de famílias em áreas de risco não só coloca em perigo a vida e o bem-estar desses indivíduos, como também impede o desenvolvimento sustentável e planejado da cidade. Além disso, a ocupação dessas áreas degrada ecossistemas importantes e pode comprometer a qualidade da água do rio Negro, afetando negativamente o meio ambiente e o abastecimento hídrico local.

2 ESTUDO DE CASOS CORRELATOS: CIDADES ESPONJA

O conceito de cidades esponja tem sido amplamente estudado e aplicado em várias partes do mundo como uma solução para problemas de alagamentos urbanos, que é uma situação análoga ao que ocorre em Rio Negro. O termo "cidade esponja" refere-se à capacidade de uma cidade de absorver, armazenar e reutilizar a água da chuva, imitando o ciclo natural da água. Ao invés de tentar bloquear as águas pluviais, essas cidades adotam infraestruturas permeáveis e espaços projetados para infiltrar e reter a água. Essas abordagens têm como objetivo

principal reduzir o impacto das inundações e ao mesmo tempo melhorar a qualidade de vida nas cidades.

Na China, o governo lançou o programa "Sponge City" com o objetivo de combater inundações urbanas recorrentes em cidades como Wuhan e Xangai. Segundo Li et al. (2017), essas cidades implementaram uma série de medidas inovadoras, como pavimentação permeável, telhados verdes, lagos artificiais e parques urbanos, que atuam como áreas de amortecimento de cheias. Em Wuhan, por exemplo, 70% das águas pluviais são captadas e infiltradas no solo, aliviando a pressão sobre os sistemas de drenagem. Essas soluções criam um ambiente mais resiliente, que absorve água durante as chuvas intensas e a libera lentamente, mitigando os riscos de enchentes.

Na Holanda, o projeto Room for the River é um exemplo clássico de adaptação urbana às enchentes. O governo holandês identificou áreas de alto risco ao longo de rios e decidiu criar espaços onde a água poderia transbordar naturalmente durante períodos de cheias, minimizando o impacto nas áreas urbanas (FLETCHER et al., 2014). Para isso, foram deslocados diques e criadas zonas de alagamento controlado, além da transformação de terras agrícolas em zonas úmidas temporárias, que podem ser usadas como áreas recreativas na maior parte do tempo. Esse conceito de coexistência com a água inspirou intervenções urbanas em várias partes do mundo.

No Brasil, o Parque Linear do Tietê, em São Paulo, é um exemplo de como a abordagem de cidade esponja pode ser aplicada em um contexto local. O projeto incluiu a recuperação de áreas degradadas ao longo do rio Tietê e a criação de um corredor verde com zonas alagáveis. Segundo Travassos e Momm (2022), a criação de parques e espaços de lazer ao longo das margens do rio não só ajudou a controlar as enchentes, mas também proporcionou melhorias na qualidade de vida da população, oferecendo novos espaços de convivência e recreação. Jardins de chuva também foram integrados a esse sistema, contribuindo para a infiltração de água e a redução do escoamento superficial.

Esses exemplos demonstram que é possível lidar com os desafios das enchentes urbanas de forma sustentável e eficaz, integrando soluções verdes e adaptativas que podem ser aplicadas em diferentes escalas e contextos.

3 DEFINIÇÃO DE SOLUÇÕES CRIATIVAS E INOVADORAS

Diante do cenário observado em Rio Negro, uma solução criativa, inovadora e viável é a criação de um parque linear ao longo das margens do rio, inspirado nos conceitos de cidades esponja. Esse parque linear será composto por áreas projetadas para absorver e infiltrar a água da chuva, ao mesmo tempo que servirá como espaços de lazer e convivência para a comunidade.

Uma das principais inovações será a incorporação de ciclofaixas, campos de futebol e áreas de lazer nas áreas de risco de alagamento. Esses espaços serão projetados para funcionar como zonas de alagamento controlado. Durante períodos de chuvas intensas, essas áreas podem ser inundadas sem causar danos significativos, funcionando como reservatórios naturais temporários. Nos períodos secos, esses espaços serão totalmente funcionais para atividades recreativas. A pavimentação permeável será utilizada em todas as ciclovias e pistas de caminhada, permitindo que a água infiltre no solo em vez de correr para os sistemas de drenagem (MENEZES et al., 2022).

Além disso, jardins de chuva podem ser instalados em áreas estratégicas do parque para captar e filtrar a água da chuva, promovendo sua infiltração no solo e contribuindo para a recarga dos aquíferos. Essa solução, detalhada por Gondim et al. (2023), tem se mostrado eficaz em várias cidades do mundo, sendo uma técnica compensatória que alia sustentabilidade ambiental e urbanismo.

4 RESULTADO PRÁTICO E IMPACTOS ESPERADOS

A implementação de um parque linear ao longo das margens do rio Negro trará uma série de benefícios práticos e duradouros para a comunidade de Rio Negro. O principal impacto será a redução do risco de enchentes nas áreas habitadas, proporcionando maior segurança às famílias atualmente em situação de vulnerabilidade. Com a criação de áreas de alagamento controlado, a cidade é capaz de mitigar os impactos das inundações, evitando danos materiais e, principalmente, riscos à vida dos moradores.

Outro benefício importante é a criação de novos espaços públicos de lazer. Ciclofaixas, áreas de esportes e parques recreativos promoverão uma melhora significativa na qualidade de vida da população, incentivando o uso dos espaços urbanos e promovendo a integração social. O acesso a esses espaços é democrático, com a população local utilizando as áreas durante todo o ano.

A comparação entre o cenário anterior e o cenário após a implementação das soluções é clara: antes, as famílias viviam sob constante ameaça de enchentes, com perda frequente de bens materiais e interrupções na vida cotidiana. Após a implementação, a cidade não apenas será mais segura, como também oferecerá mais qualidade de vida para seus moradores. O espaço antes degradado se tornaria uma área verde, acessível e funcional, com um papel fundamental na gestão das águas pluviais e na proteção da cidade contra inundações.

5 LOCAL DE EXECUÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

As ações propostas seriam realizadas nas margens do rio Negro, em áreas identificadas como de maior risco de alagamento. O local foi escolhido com base na necessidade de proteger as famílias que residem nessas áreas e ao mesmo tempo revitalizar uma região que, atualmente, está subutilizada e sujeita a degradação ambiental. A proximidade com a população torna o local adequado para a criação de um parque linear que possa ser facilmente acessado por todos os moradores da cidade, garantindo sua utilização contínua e inclusiva.

6 CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLEMENTAÇÃO

A implementação das ações pode ser dividida em seis fases principais:

1. Diagnóstico e planejamento (6 meses): Levantamento das áreas de risco e desenvolvimento de um projeto executivo detalhado, com o envolvimento de especialistas em hidrologia e urbanismo.
2. Realocação das famílias (12 meses): Execução de programas de habitação para a realocação segura das famílias que atualmente vivem nas áreas de risco.

3. Construção da infraestrutura verde (18 meses): Instalação das áreas de alagamento controlado, pavimentação permeável, jardins de chuva e infraestrutura básica do parque linear.
4. Reflorestamento e paisagismo (6 meses): Plantio de árvores nativas e vegetação adequada para aumentar a capacidade de absorção de água e melhorar a estética do parque.
5. Educação e envolvimento da comunidade (6 meses): Campanhas de conscientização sobre a importância da infraestrutura verde e o uso adequado dos novos espaços públicos.
6. Monitoramento e ajustes (6 meses): Acompanhamento da performance do sistema de drenagem e ajustes conforme necessário.

7 IDENTIFICAÇÃO DE STAKEHOLDERS ENVOLVIDOS

O sucesso do projeto exige a colaboração de diversos atores. O poder público municipal terá um papel central, especialmente nas etapas e negociações de planejamento e realocação das famílias com os programas de habitação social. Concessionárias de água e esgoto também estarão envolvidas na adequação dos sistemas de drenagem. A iniciativa privada pode ser parceira na construção das infraestruturas e manutenção das áreas de lazer. Além disso, a comunidade local deve participar ativamente do processo, tanto nas discussões sobre a realocação quanto na gestão dos novos espaços públicos.

As principais beneficiadas serão as famílias rionegrenses que vivem atualmente em áreas de risco, além da população em geral, que terá acesso a novos espaços de lazer e convivência.

8 MÉTODOS E PROCESSOS NECESSÁRIOS

A execução do projeto envolve o uso de tecnologias de urbanismo sustentável e técnicas compensatórias típicas das cidades esponja. A pavimentação permeável, por exemplo, será fundamental para permitir a infiltração de água no solo, reduzindo

o escoamento superficial. Jardins de chuva, como discutido por Gondim et al. (2023), também serão implementados para captar e filtrar a água da chuva.

O processo envolverá a contratação de especialistas em drenagem urbana e infraestrutura verde, além de uma abordagem participativa que inclua os moradores na tomada de decisões e na gestão dos espaços.

9 REFERÊNCIAS

CHIKHI, F. et al. Review of sponge city implementation in China: Performance and policy. *Water Science & Technology*, v. 88, n. 10, p. 2499-520, nov. 2023.

FLETCHER, T. et al. Suds, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, v. 12, n. 7, p. 525-42, jul. 2014.

GONDIM, F. et al. Jardins de chuva: Atualizações sobre a técnica a partir de uma revisão sistemática. *Mix Sustentável*, v. 9, n. 5, p. 201-15, out. 2023.

LI, HUI et al. Sponge City Construction in China: A survey of the challenges and opportunities. *Water*, 28 ago. 2017.

MENEZES, L. et al. Cidades-esponja e suas técnicas compensatórias: Uma revisão sistemática de literatura. *Research Society and Development*, jul. 2022.

MOURA, N. C. B e PELLEGRINO, P. R. M. et al. Best management practices as an alternative for flood and urban storm water control in a changing climate. *Journal of Flood Risk Management*, 17 jun. 2015.

TRAVASSOS, L. e MOMM, S. Urban river interventions in São Paulo municipality (Brazil): The challenge of ensuring justice in sociotechnical transitions. *Frontiers in Sustainable Cities*, 14 jan. 2022.

ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO

Luis Eduardo Szumouski⁵¹

1 INTRODUÇÃO

Em 23 de agosto de 2024, a cidade de Rio Negro, no Paraná, sediou um congresso que discutiu uma série de problemas urbanos enfrentados pelo município, incluindo as recorrentes enchentes. O evento reuniu especialistas, autoridades locais e representantes da sociedade civil, com o objetivo de analisar questões críticas e propor soluções para os desafios enfrentados pela cidade.

Com base nas discussões realizadas durante o congresso, foi desenvolvido um projeto que aborda de maneira específica o problema das inundações. O foco do projeto está na integração de Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza, visando reduzir o impacto das enchentes e promover uma gestão mais eficiente das águas pluviais, fortalecendo a resiliência urbana e melhorando a qualidade de vida da população.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CONTEXTO E HISTÓRICO DAS ENCHENTES EM RIO NEGRO

As enchentes em Rio Negro, Paraná, representam um problema grave e multifacetado com impactos diretos na população e na infraestrutura da cidade. Este fenômeno natural tem um histórico que remonta a mais de 150 anos, período em que os habitantes têm ocupado áreas ao longo do Rio Negro, expostas a recorrentes inundações.

2.2 DESAFIOS E IMPACTOS

2.2.1 Resistência dos Moradores

A resistência de muitos moradores em reconhecer a gravidade do risco e a relutância em abandonar suas residências, mesmo diante de alertas, agravam os efeitos das enchentes. A dificuldade em promover evacuações preventivas aumenta a vulnerabilidade da população.

2.2.2 Mobilização para Resgate

A mobilização para o resgate dos afetados enfrenta desafios, apesar das melhorias com o uso de plataformas de comunicação. A remoção simultânea das pessoas é inviável, o que compromete a eficiência da resposta emergencial.

2.2.3 Perdas Materiais

Embora a gestão de crises tenha avançado com melhorias na capacidade de prevenção e mitigação dos danos, as perdas materiais continuam significativas. A organização e o planejamento em respostas subsequentes às enchentes têm ajudado a reduzir os prejuízos.

2.2.4 Apoio Logístico

O apoio do Exército tem sido crucial na remoção de famílias e na distribuição de suprimentos essenciais. No entanto, a comunicação com a população, especialmente os grupos mais vulneráveis, permanece um desafio.

2.2.5 Realocação de Famílias

O esforço contínuo para realocar famílias de áreas de risco enfrenta dificuldades devido à forte ligação emocional dos moradores com suas residências.

2.3 ESTUDO DE CASOS RELACIONADO

2.3.1 Blumenau - Santa Catarina

Blumenau, localizada no Vale do Itajaí-Açu, enfrenta enchentes recorrentes devido à sua geografia vulnerável. As enchentes de 1983 e 1984 foram marcos na cidade, causando grandes prejuízos e reforçando a necessidade de medidas preventivas mais eficazes. As ações adotadas por Blumenau incluem:

- **Construção de Barragens:** Barragens ao longo do rio Itajaí-Açu foram implementadas para armazenar o excesso de água e liberá-lo de forma controlada.
- **Sistema de Alerta:** Sistema de monitoramento e alerta foi criado para emitir avisos com antecedência sobre o risco de enchentes.
- **Educação e Conscientização:** Investimento em campanhas para sensibilizar a população e preparar os moradores para evacuações seguras.
- **Plano Diretor e Zoneamento:** Revisão do plano diretor para restringir a ocupação de áreas de risco e realocar famílias vulneráveis.
- **Obras de Drenagem Urbana:** Melhoria no sistema de drenagem com a construção de galerias pluviais e canais de escoamento.

2.4 PROPOSTA DE SOLUÇÕES PARA O PROBLEMA ENFRENTADO PELA COMUNIDADE

A proposta é adotar Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza, integrando o ambiente urbano com processos naturais de absorção e controle de água. O conceito de "cidades-esponja" visa maximizar a capacidade de retenção de água da chuva em áreas urbanas.

2.4.1 Conceito de Cidades-Esponja

O conceito de cidade-esponja refere-se a um modelo de gestão urbana que visa transformar áreas urbanas em sistemas capazes de absorver, armazenar e reutilizar águas pluviais. Desenvolvido em Pequim em 2012 após severas

inundações, e formalmente iniciado na China com o Programa Cidade-Esponja (PCE) em 2014, o objetivo é mitigar problemas relacionados à gestão de águas, como enchentes e escassez hídrica.

A essência do conceito reside na integração de infraestrutura verde, que inclui práticas como telhados verdes, pavimentos permeáveis e jardins de chuva. Estas soluções permitem que grandes volumes de água sejam absorvidos pelo solo e devolvidos ao ambiente de forma controlada. Ao invés de escoar rapidamente para o sistema de drenagem, a água é tratada e armazenada, promovendo a recarga dos lençóis freáticos e a redução dos impactos das inundações.

Além de melhorar a capacidade de absorção de água, o conceito de cidade-esponja abrange a reutilização e o tratamento de águas pluviais, com o intuito de gerenciar de forma sustentável os recursos hídricos urbanos.

2.4.2 Implementação de Infraestrutura Verde

- **Parques Inundáveis:** Parques projetados para funcionar como bacias, essas estruturas podem ser de retenção ou detenção. As bacias de retenção armazenam a água permanentemente, sem descarregá-la no sistema de drenagem, podendo ser utilizadas como lagos artificiais para recreação, irrigação ou manutenção de vazão mínima. Já as bacias de detenção têm a função de reduzir o pico de vazão de saída, limitando-o a um valor inferior ao da entrada e distribuindo o volume de água ao longo do tempo, evitando escoamentos abruptos, mas esvaziando-se em poucos dias. É recomendável planejar o uso da área quando seca, como atividades recreativas (ex.: campos de futebol). Um desafio associado a essas bacias é a acumulação de resíduos no fundo do reservatório
- **Jardins de Chuva:** Jardins projetados para promover a limpeza, infiltração e redução do escoamento pluvial são eficientes sistemas de drenagem sustentável. À medida que a água da chuva atravessa os componentes do jardim, como plantas e pedras, o solo e as raízes das plantas filtram partículas suspensas e poluentes. Esses jardins podem ser instalados ao longo de calçadas, vias de tráfego, canteiros centrais ou em terrenos privados. Entre suas vantagens estão a irrigação natural da vegetação, reduzindo o consumo de água e custos públicos ou privados; a recarga do lençol freático; a melhora do microclima local pela evapotranspiração,

contribuindo para a mitigação de ilhas de calor; além de proporcionar benefícios estéticos e de conforto para o ambiente onde são implantados

- **Telhados Verdes: e fachadas vegetadas:** São utilizadas espécies vegetais integradas a elementos construtivos das edificações, como vedações horizontais (coberturas) e verticais (fachadas, paredes, muros e brises). Esses sistemas podem aprimorar o isolamento acústico e a qualidade do ar no ambiente, além de proporcionar conforto psicológico decorrente da biofilia e aumentar a eficiência energética das edificações. No entanto, apresentam desvantagens como o elevado custo de instalação e a necessidade constante de manutenção.
- **Pisos drenantes:** Pisos, normalmente de concreto, que têm a capacidade de drenar a água devido à sua permeabilidade, diminuindo o escoamento superficial. De acordo com a fabricação, podem possibilitar a drenagem em suas juntas ou através de seus poros, o que tende a ser mais eficiente. Empregados normalmente em calçadas, estacionamentos e espaços de lazer como parques. Como vantagens adicionais, tem-se: recuperação da capacidade filtrante do solo, com potencial de realimentar o aquífero subterrâneo, e diminuição da necessidade de tanques de retenção de água pluvial, já que haverá um aumento da área permeável da região.

2.4.3 Benefícios e Impacto

Essas soluções proporcionam múltiplos benefícios, como a melhoria da qualidade do ar, aumento das áreas verdes, redução da temperatura urbana e promoção da biodiversidade.

2.4.4 Modelo de Sucesso

Kongjian Yu, reconhecido como o "arquiteto das cidades-esponja", lidera o desenvolvimento de soluções urbanísticas sustentáveis na China, baseadas em uma abordagem ecológica e inspiradas na sabedoria tradicional de convivência com a água. Seu conceito de cidade-esponja propõe a criação de ambientes urbanos capazes de absorver, armazenar e reutilizar águas pluviais, mitigando enchentes, restaurando ecossistemas e elevando a qualidade de vida urbana.

O Programa Cidade-Esponja (PCE), lançado em 2014, faz parte da resposta nacional chinesa aos graves problemas de enchentes, poluição hídrica e esgotamento dos recursos naturais. Baseado na infraestrutura verde, o PCE utiliza elementos como jardins de chuva, telhados verdes, pavimentos permeáveis e reservatórios naturais. A meta é que, até 2030, 80% das áreas urbanas capturem e reutilizem ao menos 70% da água pluvial.

Cidades como Pequim, Wuhan e Xiamen já demonstram os benefícios do programa. Pequim adaptou áreas densamente urbanizadas com zonas verdes permeáveis, enquanto Wuhan, afetada historicamente por enchentes, criou uma rede de lagos urbanos e parques alagáveis, atuando como bacias naturais de retenção.

2.5 ÁREAS URBANAS CRÍTICAS SUJEITAS A INTERVENÇÃO

- Centro da Cidade: Vulnerável a inundações devido à sua localização na planície e proximidade com o Rio Negro.
- Bairro Vila Paraná: Alta densidade urbana e proximidade com o leito do rio aumentam o risco de inundações.
- Bairro Vila Paraíso: Similar à Vila Paraná, com ocupação significativa nas margens do rio e desafios na remoção de moradores.

3 METODOLOGIA

A metodologia para implementação das soluções propostas segue uma estrutura em três etapas principais: Planejamento e Pesquisa, Implementação das Infraestrutura e Monitoramento e Manutenção.

3.1 PLANEJAMENTO E PESQUISA

- Mapeamento e Análise de Áreas Críticas: Utilização de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), análise de dados históricos e imagens de satélite para identificar áreas vulneráveis a inundações.

- Estudos de Viabilidade Técnica: Avaliação das condições do solo, capacidade de absorção de água e impactos ambientais.
- Consulta com Especialistas: Reuniões com ecólogos, arquitetos paisagistas e engenheiros ambientais para validar as intervenções.
- Planejamento Participativo: Realização de consultas públicas e uso de plataformas de participação online para envolver a comunidade local nas soluções propostas.

3.2 IMPLEMENTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VERDE

- Criação de Parques Inundáveis: Projeto de áreas verdes para absorção de águas pluviais, combinando design paisagístico e engenharia de águas pluviais.
- Instalação de Jardins de Chuva: Implementação de sistemas de drenagem sustentável e uso de materiais permeáveis para captar e infiltrar a água da chuva.
- Incentivo para Telhados Verdes: Desenvolvimento de programas de subsídios e orientações técnicas para instalação de telhados verdes em edifícios residenciais e comerciais.
- Pavimentos Permeáveis: Aplicação de materiais de pavimentação permeável e técnicas adequadas para permitir a infiltração da água.

3.3 MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

- Monitoramento do Impacto: Instalação de sensores de umidade e uso de software de gestão de dados para avaliar a eficácia das soluções implementadas.
- Ajustes e Aprimoramentos: Revisão contínua das intervenções com base na análise de dados e no feedback da comunidade.
- Manutenção das Infraestruturas Verdes: Execução de planos de manutenção preventiva e uso de equipamentos adequados para garantir o bom funcionamento das intervenções ao longo do tempo.

4 CRONOGRAMA

O cronograma a seguir descreve as fases principais para a implementação de Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza em Rio Negro, com o objetivo de mitigar os impactos das enchentes. O planejamento e execução das ações estão distribuídos ao longo de 2 anos, contemplando desde a elaboração dos projetos até o monitoramento contínuo das intervenções.

4.1 FASE 1: PLANEJAMENTO E PESQUISA (6 MESES)

- Mapeamento de Áreas Críticas: Identificação das áreas suscetíveis a inundações. (Mês 1 - Mês 3)
- Estudos de Viabilidade Técnica: Avaliação das condições e infraestrutura existente. (Mês 1 - Mês 4)
- Consulta com Especialistas: Reuniões com ecólogos e arquitetos paisagistas. (Mês 2 - Mês 4)
- Planejamento Participativo: Consulta pública e envolvimento da comunidade. (Mês 3 - Mês 5)
- Elaboração de Projetos Detalhados: Desenvolvimento dos projetos de infraestrutura verde. (Mês 4 - Mês 6)

4.2 FASE 2: IMPLEMENTAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS (12 MESES)

- Criação de Parques Inundáveis: Desenvolvimento de áreas verdes para retenção de água. (Mês 7 - Mês 12)
- Instalação de Jardins de Chuva: Criação em áreas públicas para filtragem de águas pluviais. (Mês 7 - Mês 14)
- Incentivo para Telhados Verdes: Programas de incentivo para instalação de telhados verdes. (Mês 8 - Mês 15)
- Pavimentos Permeáveis: Instalação em ruas e áreas públicas para melhorar a absorção de água. (Mês 9 - Mês 16)

4.3 FASE 3: MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO (6 MESES E CONTÍNUO)

- Monitoramento do Impacto: Implementação de sistemas de monitoramento para avaliar a eficácia das soluções. (Mês 17 - Mês 18, contínuo)
- Ajustes e Aprimoramentos: Ajustes baseados em dados de monitoramento e feedback da comunidade. (Mês 18 em diante, contínuo)
- Manutenção das Infraestruturas: Manutenção contínua das áreas verdes e pavimentos permeáveis. (Contínuo)

5 CONCLUSÃO

A pesquisa desenvolvida a partir do congresso em Rio Negro representa um avanço relevante na busca por soluções sustentáveis e eficazes para o problema das enchentes que afetam a cidade. Com a adoção de Infraestrutura Verde, propõe-se uma abordagem inovadora e ajustada às condições locais, promovendo a integração entre a urbanização e o meio ambiente.

As intervenções propostas, como parques inundáveis, jardins de chuva e pavimentos permeáveis, visam não apenas reduzir os impactos das inundações, mas também incentivar a participação comunitária e a conscientização ambiental. A implementação dessas medidas, acompanhada de monitoramento e manutenção, permitirá fortalecer a resiliência urbana de Rio Negro.

A colaboração entre o poder público, a iniciativa privada, instituições acadêmicas e a população será fundamental para o êxito das ações. O projeto tem potencial para servir de referência a outras cidades com desafios semelhantes, promovendo um desenvolvimento urbano mais equilibrado, seguro e sustentável. Assim, espera-se que Rio Negro construa uma infraestrutura resiliente, preparada para enfrentar as inundações e os efeitos das mudanças climáticas, assegurando uma melhor qualidade de vida para seus cidadãos.

6 REFERÊNCIAS

FOGEIRO, Jéssica Simões. **Cidade Esponja**: Aplicação do Conceito e Métodos no Bairro Marechal Gomes da Costa, Porto. 2019 Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Arquitetura Paisagista) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

GALDINO, Luciana Mattos dos Anjos. Drenagem urbana na área da Praça da Cruz Vermelha: um estudo de caso da aplicação do conceito de cidades esponjas para atenuação de alagamentos Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2022.

ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS: UM ESTUDO CONTEXTUALIZADO PARA RIO NEGRO

Juliane Zella Rosa⁵²

RESUMO

O referido trabalho visa contribuir com informações obtidas através da visita *in loco* na cidade de Rio Negro, Paraná, analisando as situações de enchentes ocorridas recentemente e os principais desafios enfrentados pelos residentes, assim como também fora realizada uma audiência pública no dia para identificar as ações do poder público com relação aos acontecimentos. No decorrer deste trabalho comparamos situações ocorridas em casos correlatos e as abordagens aplicadas nas mesmas. Define-se uma proposta da implantação de um parque linear nas margens do rio negro para solucionar e minimizar os impactos do problema, definindo um cronograma para as atuações, o local a ser executado e entidades que serão envolvidas no projeto.

Palavras chave: Enchentes. Parque linear. Rio Negro.

ABSTRACT

This work aims to contribute with information obtained through an on-site visit to the city of Rio Negro, Paraná, analyzing the recent flood situations and the main challenges faced by residents, as well as a public hearing that day to identify actions public authorities in relation to events. In the course of this work we compared situations that occurred in related cases and the approaches applied to them. A proposal for the implementation of a linear park on the banks of the Rio Negro is defined to solve and minimize the impacts of the problem, defining a schedule for actions, the location to be carried out and entities that will be involved in the project.

Keywords: Floods. Linear park. Rio Negro.

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Rio Negro há vários anos vem enfrentando um problema significativo devido as cheias do Rio Negro onde ao atingir a cota de inundação milhares de famílias residentes em bairros próximos as margens do rio acabam sofrendo consequências e ficando desabrigadas. Há uma dificuldade em evacuar a região pois muitos moradores relutam em deixar seus bens para trás.

52 Aluna de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

A realidade enfrentada na cidade de Rio Negro reflete grandes desafios com relação a administração das águas da chuva e o controle de enchentes. Além disso, o cenário se torna mais evidente devido ao recente desastre no Rio Grande do Sul. Na última inundação sendo registrada como a maior da história do estado, ocorreram danos extensos e muitas pessoas foram obrigadas a deixar suas casas. Essa situação mostrou as consequências devastadoras das enchentes e a necessidade urgente de abordagens mais eficientes na gestão hídrica.

Este trabalho sugere a criação de um parque linear na cidade, como ideia inovadora e sustentável para combater os impactos das enchentes. A proposta consiste em utilizar técnicas avançadas de engenharia e planejamento urbano para criar um ambiente que não só regule o fluxo das águas da chuva, mas também traga vantagens tanto para a comunidade como para o meio ambiente. O objetivo consiste em desenvolver um espaço que favoreça a captação e o armazenamento da água das chuvas, diminuindo assim a chance de enchentes, e ao mesmo tempo oferecendo a comunidade uma área de recreação e convívio.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Durante a audiência pública realizada na cidade de Rio Negro pudemos observar que o principal problema relatado tanto pelos secretários como pelo próprio prefeito é com relação as enchentes. Os mesmos relatam sobre a dificuldade que enfrentam durante as cheias do rio negro o qual quando atinge a cota de alagamento começa a inundar as residências que estão localizadas próximas ao rio. Os principais bairros a serem afetados são a Vila Paraná, Vila Paraíso e o Centro, onde no dia em questão pudemos visitar e conhecer um pouco mais sobre cada um. Foi estabelecida uma cota de 6,90 metros de lâmina de água para que deixe de ser considerado enchente para então ser considerada inundação (imagem 1).

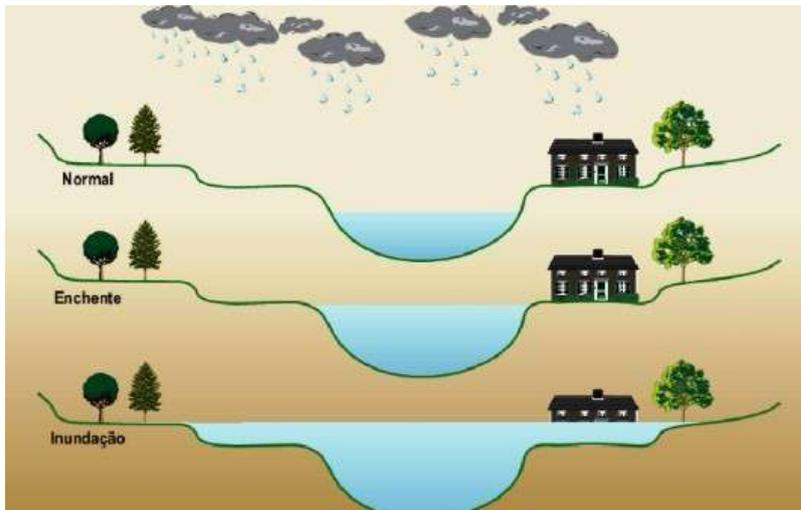


Imagem 1

Assim que o rio ultrapassa o nível estabelecido, o primeiro local a ser atingido é a rua Francisca de Almeida, e assim segue atingindo as demais residências próximas na região. Também pudemos observar as residências as quais foram atingidas que ainda possuem a marcação em suas paredes de onde o limite da água pode chegar na ultima enchente (imagem2).



imagem 2

Outro detalhe observado foi de que muitas residências próximas ao rio já foram construídas de forma mais elevada com relação ao nível da rua (imagem 3).



imagem 3.

Ainda durante a audiência a prefeitura mostrou quais as atitudes tomadas no momento em que houveram as últimas enchentes as quais consistiam em quando detectada a possível enchente, dias antes funcionários da prefeitura iriam até as residências que seriam afetadas alertando os moradores de que haveria uma enchente e auxiliando os mesmos de que se desloquem de suas residências para um local seguro ofertado pela prefeitura. Muitos dos moradores acabam resistindo e optando por permanecer nas suas residências, assim sendo necessário no momento da enchente, que a prefeitura realize o resgate destas pessoas, desse modo sendo ainda mais arriscado para os mesmos.

Após o resgate de todos os moradores, estes ficam em um abrigo recebendo itens e necessidades básicas até o momento em que o nível do rio volta ao normal e possam retornar até suas residências. A prefeitura também realiza o resgate de animais domésticos, posteriormente levando-os para um abrigo exclusivo para animais. O pós enchente também é realizado de forma que a prefeitura instrui e

oferta os itens necessários para os moradores para a realização da limpeza de suas residências da forma correta.

As enchentes são naturais dos rios, intensificando em épocas de muita chuva, por isso não há nada que se possa fazer para cessar as cheias dos rios. Nesses casos algo a se pensar para resolver o problema seria de uma relocação dos moradores dos locais de risco para áreas seguras, o que, no caso, a prefeitura já avaliou e, segundo os mesmos em parceria com a Cohapar ofertaram aos moradores a troca de suas residências em área de risco por uma nova residência em um loteamento em uma área segura, porém é sabido que muitos moradores relutam em deixar suas residências para trás, pois muitas se encontram em boas condições e principalmente se tratando da Vila Paraíso a qual o nome designado vem do fato das residências do bairro serem de famílias com um nível social mais elevado, portanto muitas casas são grandes, com mais de um pavimento, grandes terrenos e boa estrutura, o que torna mais dificultosa a troca pois se recusam a deixar este bem para trás em troca de uma simples residência de programa do governo.

2. 2 ESTUDO DE CASOS CORRELATOS

Neste ano enfrentamos a maior inundação da história do Rio Grande do Sul, onde ocasionou a morte de muitas pessoas deixando cidades submersas na água. As cheias aconteceram no final de abril e início de maio devido as intensas chuvas e o governo gaúcho classificou a situação como a maior catástrofe climática da história do estado. As principais áreas afetadas no estado foram Porto Alegre com áreas baixas e bairros próximos ao rio Guaíba, o sistema de drenagem da cidade não foi suficiente para lidar com o volume de água. Municípios vizinhos e áreas suburbanas também sofreram com as enchentes, com muitos sendo evacuados devido à elevação das águas. Outras cidades do interior, especialmente aquelas situadas em áreas ribeirinhas, também foram impactadas. As enchentes afetaram tanto áreas urbanas quanto rurais.

O estado sofreu muitas consequências devido ao desastre, sendo danos na infraestrutura onde muitas estradas, pontes e edifícios foram danificados ou

destruídos. A infraestrutura de transporte foi afetada, dificultando a mobilidade e a entrega de ajuda. Milhares de pessoas foram deslocadas, muitos perderam suas casas e bens pessoais. A situação ocasionou uma crise humanitária local, com a necessidade urgente de abrigo e ajuda alimentar. A economia local foi muito prejudicada onde as produções agrícolas foram perdidas e o custo elevado das operações de recuperação. A água contaminada gerou preocupação com doenças relacionadas a água.

O governo estadual e federal mobilizou equipes de resgate e assistência humanitária. Foram estabelecidos abrigos temporários para as pessoas deslocadas, e foram realizadas operações de resgate para ajudar aqueles que estavam em áreas isoladas. Foram iniciadas ações para reparar e reconstruir a infraestrutura danificada, incluindo estradas, pontes e sistemas de drenagem. A recuperação envolveu tanto a restauração de serviços essenciais quanto a melhoria das infraestruturas para prevenir futuras enchentes. Foram conduzidos estudos para analisar a extensão do impacto e identificar as áreas de maior vulnerabilidade, também foi revisado e atualizado o planejamento para futuras mitigação de enchentes e melhorias na gestão de águas. Organizações não governamentais e grupos comunitários ofereceram apoio para ajudar os afetados a reconstruir suas vidas, programas de assistência financeira e psicossocial foram implementados para apoiar a recuperação das famílias impactadas. Foi debatida a necessidade de reforçar as medidas de prevenção e mitigação de enchentes, incluindo a atualização dos sistemas de drenagem, o planejamento urbano e a criação de zonas de retenção de águas, sendo a ideia adaptar as práticas de gestão de águas para lidar com eventos climáticos extremos no futuro.

2. 3 PROPOSTA DE IDEIAS INOVADORAS

Para solucionar o problema enfrentado pelo município de Rio Negro podemos ter como soluções a implantação de um sistema de drenagem sustentável, como jardins de chuva sendo uma solução verde e sustentável para o gerenciamento de águas pluviais e a contenção de enchentes, e a recuperação e reabilitação de áreas verdes por meio da implantação de um parque linear.

2.4 JARDINS DE CHUVA

Os jardins de chuva atuam no escoamento superficial e na melhoria da qualidade da água, são áreas de vegetação projetadas para capturar e infiltrar a água da chuva, reduzindo o escoamento superficial e a carga nos sistemas de drenagem. Eles são compostos por um leito de solo permeável, plantas nativas e uma camada de material de drenagem que ajudam a filtrar e absorver a água.

Os jardins de chuva funcionam de forma que quando chove, a água é direcionada para o jardim, por meio de calhas, tubos de drenagem ou áreas de captação. A água entra em um leito de solo permeável que é enriquecido com materiais como areia e cascalho. O solo e a vegetação trabalham juntos para filtrar poluentes e permitir que a água se infiltre lentamente no solo. Parte da água é absorvida pelas plantas e evaporada de volta para a atmosfera, contribuindo para o ciclo hidrológico natural. A estética do jardim de chuva inclui mecanismos para controlar o fluxo de água e evitar o transbordamento, como camadas de material de drenagem e sistemas de retenção (imagem 4).

As vantagens da implantação do sistema com relação as enchentes é a redução do escoamento superficial que ao permitir que a água da chuva se infiltre no solo, os jardins de chuva reduzem o volume de escoamento superficial que pode causar enchentes e sobrecarregar os sistemas de drenagem urbanos.

Para ser implantado na cidade de Rio Negro, sugere-se que seja feito em calçadas públicas, áreas de estacionamento, praças principalmente na região central da cidade onde acontecem os alagamentos e ao longo das margens do rio negro.

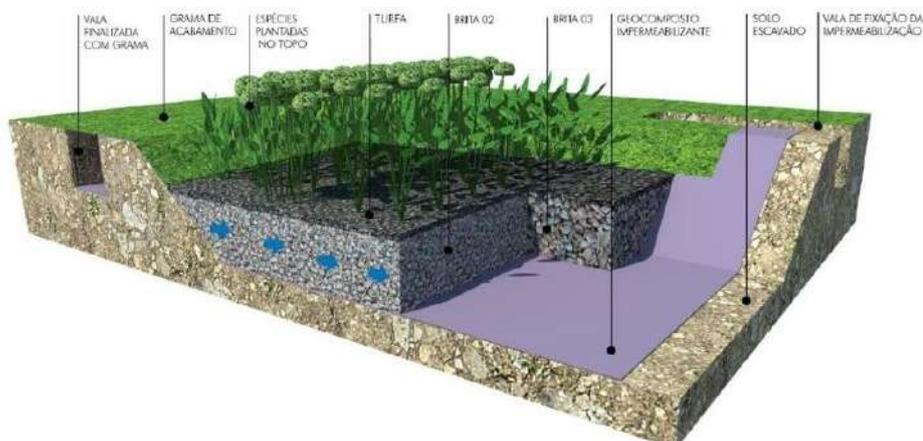


imagem 4.

2.3.3 PARQUE LINEAR

Outra solução seria restaurar e criar áreas verdes ao longo das margens dos rios para melhorar a capacidade de absorção da água e reduzir o impacto das enchentes. Dessa forma pode-se reflorestar áreas ribeirinhas com plantas nativas que possuem raízes profundas, capazes de absorver grandes quantidades de água além de desenvolver um parque e áreas de conservação que também funcionem como zonas de retenção de água durante eventos de chuvas intensas.

A implantação de um parque linear para contenção de enchentes é uma abordagem inovadora e sustentável que combina a função da gestão de águas pluviais com o uso recreativo e estético do espaço. Um parque linear é uma faixa de terra que pode ser usada para criar corredores verdes ao longo de rios, córregos ou áreas urbanas, proporcionando espaço para atividades ao ar livre e, ao mesmo tempo, ajudando a gerenciar o escoamento das águas pluviais.

No município de Rio Negro o parque seria implantado ao longo das margens do rio negro, com áreas de retenção e infiltração, além de áreas de lazer para a comunidade.

Nos dias atuais a cidade está sujeita a alagamentos por se tratar de uma causa natural, isso acaba prejudicando famílias que residem próximo as margens do rio e levando as mesmas a perderem seus bens materiais e até mesmo correrem risco de vida, porém com a implantação de um parque linear por se tratar de um sistema de retenção e captação de água, acaba reduzindo o volume de escoamento superficial assim minimizando os impactos que seriam ocasionados caso não houvesse o parque.

2.4 LOCAL DE EXECUÇÃO

Os locais propostos para execução das propostas seriam ao longo das margens do rio negro para o parque linear e os jardins de chuva sendo uma faixa em calçadas públicas, principalmente nas áreas do Centro, Vila Paraná e Vila Paraíso e na praça João Pessoa localizada no centro da cidade.

2.5 CRONOGRAMA

Para a implementação do parque linear estimamos um cronograma em 4 fases: Primeira fase: leva em torno de seis meses onde é realizado o planejamento e preparação.

Mês 1-2 realizado o levantamento e estudo preliminar. Nas semanas 1-2 é formada a equipe de projeto e definidos os objetivos, nas semanas 3-4 é realizado o levantamento de dados do local como levantamento topográfico, uso do solo e características hidrológicas, nas semanas 5-8 são realizados os estudos hidrológicos e ambientais preliminares.

Nos meses 3-4 é desenvolvido o projeto. Nas semanas 9-10 é criado o projeto conceitual do parque linear, nas semanas 11-12 é desenvolvido o projeto detalhado com planta baixa, sistemas de drenagem e especificação técnica, nas semanas 13-16 é realizado o estudo de impacto ambiental (EIA) e a obtenção de licenças necessárias.

Nos meses 5-6 é realizada a consulta pública e revisão. Nas semanas 17-18 são realizadas audiências públicas e workshops comunitários para coleta de feedback. Nas semanas 19-20 o projeto é revisado e são feitos ajustes conforme o feedback da comunidade e nas análises de impacto. Nas semanas 21-24 é feita a aprovação final do projeto e a preparação para a fase de execução.

Na segunda fase estimamos oito meses para a execução do projeto.

Nos meses 7-8 é feita a preparação do local. Nas semanas 25-26 é realizada a limpeza e preparação do terreno. Nas semanas 27-28 são implementadas medidas de controle de erosão e drenagem.

Nos meses 9-12 inicia-se a construção de fato, onde nas semanas 29-32 são construídas as infraestruturas principais com caminhos, trilhas e áreas de lazer. Nas semanas 33-36 são implementados os sistemas de drenagem e retenção de água sendo as bacias de retenção e os jardins de chuva. Nas semanas 37-40 é feito o plantio de vegetação e instalação de mobiliário urbano.

Nos meses 13-14 são feitas as inspeções e ajustes. Nas semanas 41-42 é feita a inspeção e controle de qualidade das obras. Nas semanas 43-44 são feitos os ajustes e correções finais baseados na inspeção.

Na terceira fase estima-se dois meses para o período de inauguração.

No mês 15 é feito o lançamento do parque, desse modo nas semanas 45-46 é feito o planejamento e organização do evento de inauguração do parque. Nas semanas 47-48 é realizado o evento de inauguração e início das operações no parque.

No mês 16 entra na fase de monitoramento e manutenção, onde nas semanas 49-52 é estabelecido um plano de manutenção regular e gestão do parque e paralelamente implementado programas educacionais e eventos comunitários para promover o uso do parque.

Por fim entra-se na quarta fase com a manutenção e avaliação contínua, onde mensalmente é feita a inspeção e manutenção de áreas verdes, trilhas e sistemas de drenagem, trimestralmente deve-se rever o mobiliário urbano e equipamentos, e anualmente avaliar o desempenho do parque, coletando feedbacks da comunidade, e ajustando no plano de manutenção conforme necessário.

2.6 ENTIDADES ENVOLVIDAS

As principais entidades envolvidas na execução das soluções são o poder público sendo a prefeitura municipal com as secretarias de urbanismo e planejamento, responsável pelo planejamento urbano e integração do parque linear no planejamento geral da cidade; secretaria de meio ambiente, encarregada de garantir que o projeto esteja em conformidade com as normas ambientais e de sustentabilidade; e secretaria de obras coordenando a execução das obras de construção e infraestrutura do parque. Os órgãos de gestão de água e drenagem sendo a Sanepar gerenciando questões relacionadas ao controle de escoamento e ao tratamento de águas pluviais. Entidades de planejamento e projeto sendo os Arquitetos e Urbanistas os quais projetam o layout do parque, incluindo elementos paisagísticos, trilhas, áreas de lazer e infraestrutura verde e planejam a integração do parque linear com o tecido urbano existente e com outros espaços públicos. Engenheiros ambientais e de infraestrutura trabalham na incorporação de soluções de manejo sustentável de águas pluviais, como bacias de retenção e jardins de chuva. Engenheiros civis responsáveis pela construção e pela infraestrutura do

parque, incluindo o sistema de drenagem e a construção de estruturas. Entidades de Financiamento como o Governo Federal e Estadual fornecendo subsídios e financiamentos para a construção e manutenção do parque linear. Investidores privados como empresas e corporações que podem patrocinar ou investir no projeto como parte de suas iniciativas de responsabilidade social corporativa. Empresas de construção que executam a construção física do parque linear, incluindo obras civis e infraestrutura. Fornecedores de materiais e de mobiliário urbano. Instituição Educacional e de Pesquisa contribuindo com estudos e pesquisas sobre planejamento urbano sustentável, gestão de águas pluviais e benefícios ambientais dos parques lineares. Agências de comunicação e mídia ajudando a promover o projeto, engajar a comunidade e garantir a transparência do processo e a participação cidadã em audiências públicas envolvendo a comunidade no processo de planejamento, permitindo que os cidadãos forneçam feedback e participem da tomada de decisões.

2.7 METODOLOGIA

A criação de um parque linear envolve uma metodologia bem estruturada para garantir que o projeto atenda aos objetivos de gestão de águas pluviais, oferta de espaços recreativos e integração com o ambiente urbano.

Primeiramente necessita-se realizar o planejamento e estudo preliminar onde define-se objetivos tanto ambientais como melhorar a gestão de águas pluviais, promover a biodiversidade e melhorar a qualidade da água; comunitários oferecendo espaços recreativos, melhorando a qualidade de vida e promovendo a coesão social; e urbanos integrando o parque linear ao planejamento urbano existente e aumentando a valorização imobiliária. Posteriormente é realizado o levantamento de dados com o estudo do local analisando a topografia, o uso do solo, características do solo, condições de alagamento e redes de infraestrutura existentes; estudo hidrológico avaliando os padrões de escoamento, capacidade de retenção e infiltração da água; e a análise ambiental identificando a vegetação existente, fauna local e áreas de preservação ambiental. Depois é desenvolvido o projeto conceitual de layout e design e plantas e vegetação com a criação de um esboço inicial do

parque linear, incluindo trilhas, áreas de lazer, bacias de retenção e zonas úmidas e seleção de espécies de plantas adaptadas a diferentes condições de umidade e características do solo. Para depois desenvolver o projeto detalhado com desenho técnico com a elaboração de plantas detalhadas, seções transversais e especificações técnicas para a construção; planejamento de infraestrutura com o detalhamento dos sistemas de drenagem, bacias de retenção, jardins de chuva e mobiliário urbano; e estudo de impacto ambiental avaliando detalhadamente os impactos ambientais do projeto e propostas de mitigação. Então é feita a consulta e participação pública envolvendo a comunidade em audiências públicas realizando reuniões para apresentar o projeto à comunidade e coletar feedback e ajustes no projeto com base no feedback da comunidade e nas análises de impacto ambiental. Para então ser executado o projeto, para isso é feita a limpeza e preparação do local com a remoção de detritos e preparação do solo para a construção e implementação de medidas para evitar a erosão do solo durante a construção, e então de fato vem a execução com a construção de sistemas de drenagem, bacias de retenção, trilhas e áreas de lazer e a implementação da vegetação, incluindo árvores, arbustos e gramíneas. Depois vem o plano de manutenção onde é estabelecido um cronograma para a manutenção das áreas verdes, sistemas de drenagem e equipamentos e feito o monitoramento e cuidados contínuos com a vegetação para garantir seu crescimento e saúde; monitoramento hidrológico com a avaliação contínua da eficácia dos sistemas de drenagem e retenção de água e a revisão dos benefícios ambientais e comunitários do parque e ajustes conforme necessário. Precisa-se fazer também um programa de educação e engajamento comunitário com o oferecimento de eventos educacionais sobre gestão de águas pluviais, conservação ambiental e uso sustentável do parque; criação de materiais educativos, como placas e folhetos, para informar o público sobre os benefícios e a função do parque; e a organização de eventos comunitários para promover o uso e a valorização do parque. Por fim é realizada uma avaliação de desempenho avaliando o alcance dos objetivos estabelecidos no início do projeto, coletando feedbacks contínuos dos usuários do parque e partes interessadas e feita a implementação de melhorias e ajustes com base nas avaliações e no feedback recebido assim revisando e atualizando o plano de manutenção conforme necessário.

3 CONCLUSÃO

É urgentemente necessária a implantação de soluções eficazes para a gestão das águas pluviais na cidade de Rio Negro, onde a situação é evidenciada pelas enchentes ocorridas nos últimos anos. O problema demanda uma intervenção imediata e sustentável, uma vez onde temos em contrapartida outro desafio de realocar os moradores para outro espaço.

O último desastre ocorrido no Rio Grande do Sul, com sua magnitude sem precedentes e os impactos significativos que causou, reforça a necessidade de implementar estratégias eficazes para gerenciar as águas. A situação no estado mostra que é necessário adotar medidas preventivas e de controle para reduzir os danos e garantir a proteção das comunidades diante de eventos climáticos extremos.

Dentro desse cenário, a ideia de criar um parque linear em Rio Negro se destaca como uma solução inovadora e versátil. Além de promover a retenção e absorção da água da chuva, a criação de um parque linear também melhora a qualidade de vida da população ao disponibilizar um espaço para descanso e interação social.

Dessa forma, pode-se concluir que a criação de um parque linear em Rio Negro é uma solução estratégica e inovadora para lidar com o problema das enchentes. O projeto, além de contribuir para a diminuição da ocorrência e do impacto das inundações, terá como resultado um ambiente urbano mais sustentável e resiliente por meio da integração efetiva na administração das águas pluviais com a valorização do espaço. Além de atender às necessidades imediatas da cidade a realização desta proposta irá se alinhar com as melhores práticas de planejamento urbano e gestão ambiental. Isso permitirá que Rio Negro esteja preparada para enfrentar os desafios climáticos futuros.

4 REFERÊNCIAS

DINIZ, Nicole. Enchentes no RS causaram impactos na fauna e flora da região. Metrôpoles, 26 mai. 2024. Disponível em: <https://www.metrolopes.com/brasil/enchentes-no-rs-causaram-impactos-na-fauna-e-flora-da-regiao>.



Realização



MONITCHELE, Marília. De 1941 a 2024: por que as enchentes são desafio constante no RS. Veja, 08 mai. 2024. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/de-1941-a-2024-porque-as-enchentes-sao-desafio-constante-no-rs>.

SILVA, João. O que são parques lineares? Revista Ambiental. Disponível em: <https://www.revistaambiental.com.br/parques-lineares>.

URBIS. Parques lineares: benefícios e desafios. Urbis Planejamento Urbano. Disponível em: <https://www.urbisplanejamento.com.br/parques-lineares-beneficios>.

CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO

Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEIAÇÃO E SOLUÇÕES
CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

ANEXO 1
DESAFIO DA MARATONA DE INOVAÇÃO –
IDEAÇÃO E SOLUÇÕES CRIATIVAS PARA
DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

CONTEXTO

Para o desenvolvimento dos trabalhos da Maratona de Inovação – ideação e soluções criativas para desafios municipais em Rio Negro, 2024, os alunos inscritos receberam em edital um desafio específico a ser solucionado, bem como o material de apoio “Gestão Ambiental e Desenvolvimento – Contribuições da Academia para o Município de Rio Negro – PR”.

Os participantes da maratona e no Congresso Cidades Brasileiras Sustentáveis CBS 2024, que são alunos na pós-graduação da Universidade Positivo puderam ter a validação destas participações e entrega de trabalhos como a Disciplina de Qualidade Ambiental Urbana, contabilizando 45 horas/aula e 3 créditos acadêmicos.

Os participantes da maratona, que são alunos na graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, tiveram os trabalhos realizados integrados as atividades da disciplina Planejamento Urbano e Regional 2 – PUR2.

Segue o desafio:

Olá, pessoal,

Bem-vindos à Maratona dos PPGs!

Estamos entusiasmados com sua participação neste evento. Será uma oportunidade de integrarmos a comunidade acadêmica dos Programas de Pós-Graduação da Universidade Positivo e demais pesquisadores aos desafios reais de gestão pública enfrentados pelo município de Rio Negro, no Paraná, especialmente em relação às enchentes e inundações.

CPF para cadastro de passageiros:

Por favor, encaminhe seu CPF para o e-mail rivail@up.edu.br até às 18 h do dia 20/08 (terça-feira) para que possa ser realizado o cadastro de passageiros do ônibus.

Evento e Data:

A Maratona terá início em **23/08 (sexta-feira)**, começando com uma visita técnica ao município, incluindo uma audiência pública com a presença do prefeito, técnicos municipais, vereadores e representantes de entidades de classe, como a OAB e o Instituto de Engenheiros do Paraná, além de ONGs e membros da comunidade local.

Atividades Planejadas:

Após as discussões, seguiremos para a região central de Rio Negro. Lá, cada participante poderá escolher onde almoçar, desfrutando das diversas opções gastronômicas que a cidade oferece. Será um excelente momento para apreciar a cultura local e continuar as conversas em um ambiente descontraído, enquanto observamos os impactos das enchentes na vida da comunidade e na dinâmica urbana.

Cronograma do Dia:

- 7h15: Saída do Campus Ecoville (estacionamento 2 em frente ao Biotério).
- 9h30: Recepção no Salão Azul da prefeitura.
- 9h45: Apresentação das demandas das secretarias.
- 10h30: Apresentação das demandas da comunidade.
- 11h15: Aprovação da pauta.
- 12h00: Almoço livre (participantes escolhem onde comer na região central).
- 13h30 - 16h: Visita técnica às áreas afetadas. (Vila Paraná, Centro e Vila Paraíso)
- 16 h: Saída de Rio Negro
- 18 h: Previsão de chegada ao campus Ecoville.

Recomendações:

Tendo em vista que faremos caminhadas por trechos urbanos, recomendamos o uso de roupas confortáveis, calçado adequado para caminhadas, bonés ou chapéus, capa de chuva, repelente, protetor solar, garrafa de água, lanches para serem feitos ao longo do dia, barrinhas de cereal, energéticos etc.

OBJETIVOS

Objetivos Geral

Desenvolver propostas de pesquisa para o Município de Rio Negro, proporcionando soluções inovadoras para os desafios locais.

Objetivos Específicos e Metas

- Desenvolver soluções criativas, inovadoras e viáveis para os desafios enfrentados pelo município, com foco nas enchentes recorrentes.
- Analisar o impacto desses eventos na vida dos moradores de Rio Negro.
- Caracterizar o problema com base em discussões ocorridas em audiência pública a ser acompanhada e em visita técnica ao município.
- Analisar abordagens aplicadas em situações similares em diferentes contextos.
- Promover desenvolvimento de inovações em pesquisa aplicada, alicerçadas em abordagem integrada, que combine conhecimentos específicos de cada membro da equipe com uma visão holística sobre a vida na região e a complexidade dos desafios ali presentes.

Procedimentos

Os pesquisadores devem se reunir em equipes, preferencialmente, multidisciplinares compostas de 3 a 5 pessoas e elaborar um documento em formato ABNT que contenha:

- **Descrição do Problema:** Especificar e contextualizar o problema identificado durante a audiência pública e demais percepções a partir da visita técnica, esclarecendo o contexto e suas implicações.
- **Estudo de casos correlatos:** Analisar e descrever exemplos de abordagens aplicadas em situações análogas ao problema em discussão, extraídos de diferentes contextos ou regiões.
- **Proposta de uma ou mais ideias inovadoras:** Definir soluções criativas, inovadoras e viáveis para o problema, explicando como podem ser implementadas para gerar mudanças positivas.

- **Justificativa:** Explicar qual será o bem gerado ou o resultado prático que poderá ser alcançado com a implementação das ideias propostas. Explorar no texto as possíveis diferenças entre os cenários de antes e depois das ideias implementadas. Justificar a relevância de implementar as ideias propostas.
- **Local de Execução:** Determinar onde as ações propostas serão realizadas, considerando a acessibilidade e a adequação do local para a eficácia da solução.
- **Cronograma:** Apresentar um cronograma preliminar para a implementação das ações propostas, destacando as fases principais do desenvolvimento da solução.
- **Pessoas/entidades envolvidas:** Identificar quem deverá estar envolvido na execução da solução, seja poder público, concessionárias, parceiros da iniciativa privada ou outros stakeholders relevantes. Identificar também quem serão as pessoas ou instituições da comunidade rionegrense que serão beneficiadas com as ideias propostas.
- **Metodologia:** Descrever os métodos ou processos necessários para realizar a ideia, incluindo qualquer tecnologia ou recursos que serão utilizados.
- **Fontes:** As fontes para pesquisas e obtenção de dados são abertas, ou seja, pode-se pesquisar de forma ilimitada. Buscar fontes variadas e triangular seus olhares, costuma ser uma boa abordagem metodológica. Porém, devido ao tempo disponível, este sim limitado, sugerimos priorizar as fontes e materiais que disponibilizamos para os participantes:
- **Contatos Pessoais:** Palestrantes, professores, colegas pesquisadores, autoridades ou participantes do Congresso e da Maratona que tenham conhecimento específico sobre o município de Rio Negro, ou sobre áreas específicas do conhecimento, poderão ser sempre excelentes fontes primárias de dados e fontes de ideias. Estar em contato com estas pessoas é uma oportunidade de pesquisa que os participantes da Maratona devem aproveitar intensamente.
- **Diagnóstico Preliminar do Município de Rio Negro:** Trabalho com olhar multifacetado sobre o município de Rio Negro e suas áreas urbanas,

elaborado especialmente para a Maratona por acadêmicas do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Positivo, tendo como base os trabalhos realizados para a disciplina Planejamento Urbano Regional I – PUR-I.

- **Base Cartográfica do Município de Rio Negro:** Trabalho de criação de mapas georreferenciados e customizados do município de Rio Negro para a utilização dos inscritos na Maratona realizado por um doutorando do PPGAmb-UP e levantamento aerofotogramétrico da cota de inundação realizada por empresa contratada especialmente para a produção de material para o evento.

O material de apoio para o evento está sendo finalizado e estará disponível nos links abaixo até amanhã (20/08):

Os documentos finais deverão ser encaminhados para o e-mail rivail@up.edu.br até o dia 09/09/24. A validação dos créditos está condicionada à entrega do trabalho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão aos pesquisadores do PPGAmb, Aurélio Sant'Anna, por coletar, organizar e sistematizar as informações essenciais para este evento; a José Roberto da Conceição, cujos mapas temáticos de Rio Negro servirão de base para nosso estudo; a Giulia Contieri pela elaboração do Banner; e à graduanda em Arquitetura e Urbanismo, Karine Mafra Sant'Anna, por suas perspectivas valiosas sobre as deficiências e potencialidades do município. Obrigado a todos pelo empenho e esforço em fazer deste evento um sucesso.

Esperamos que esta experiência seja produtiva e inspiradora. Estamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas!

e-mail: rivail@up.edu.br

Amanhã é o dia da nossa visita técnica em Rio Negro, e eu gostaria de passar algumas informações cruciais para garantir que todos tenhamos uma experiência agradável e produtiva.

LOCAL DE SAÍDA E HORÁRIO:

Ponto de Encontro: Estacionamento 2, próximo ao Biotério.

Horário de Saída: 7h15 da manhã, então por favor, cheguem com antecedência para organizarmos tudo com tranquilidade.

VESTUÁRIO E PREPARAÇÃO:

Vestuário: Optem por roupas confortáveis e adequadas para caminhadas. O conforto é essencial para aproveitarmos ao máximo o dia.

Lanches: Não esqueçam de levar lanches e água para se hidratarem durante o dia, pois teremos muitas atividades ao ar livre.

Proteção contra a Chuva: Há previsão de chuva para a tarde, então por favor, tragam capas de chuva ou guarda-chuvas.

ALMOÇO:

Local: Restaurante Paiol, uma excelente opção para apreciarmos a gastronomia local.

Custo: O preço do almoço é de R\$70,00 por pessoa. Com a generosa contribuição da prefeitura, os primeiros 45 almoços estão pré-pagos. Para participantes além deste número, prevemos um total de cerca de 60 pessoas, o custo adicional dos almoços será dividido entre todos os presentes, resultando em um valor reduzido de cerca de R\$20,00 por pessoa. Esta é uma excelente oportunidade para desfrutar de uma refeição saborosa enquanto minimizamos os custos para todos.

Estou entusiasmado para esta atividade prática e tenho certeza de que será uma experiência enriquecedora para todos nós. Aproveitem para absorver o máximo de conhecimento e também para desfrutar da companhia dos colegas e professores fora da sala de aula.

Agradeço a todos pela atenção e pelo comprometimento. Qualquer dúvida, estou à disposição por e-mail ou WhatsApp.

Com entusiasmo e expectativa,
Prof. Dr. Rivail Vanin de Andrade

CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO

Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEACÃO E SOLUÇÕES
CRITATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

ANEXO 2
FOTOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA NA
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRO –
PR – 23/08/2024



CENTRO DE PESQUISA
POSITIVO



Universidade
POSITIVO

Realização







CENTRO DE PESQUISA
POSITIVO



Universidade
POSITIVO

Realização



CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO

Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEIAÇÃO E SOLUÇÕES
CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

ANEXO 3
FOTOS DA VISITA TÉCNICA À CIDADE DE
RIO NEGRO – PR
23/08/2024









CENTRO DE PESQUISAS POSITIVO
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO – MESTRADO E DOUTORADO

Anais da
MARATONA DE INOVAÇÃO – IDEIAÇÃO E SOLUÇÕES
CRIATIVAS PARA DESAFIOS MUNICIPAIS EM RIO NEGRO

ANEXO 4
FOTOS DE INUNDAÇÃO EM RIO NEGRO –
PR EM OUTUBRO DE 2023



Fonte: Defesa Civil da PMRN, 2023



Fonte: Defesa Civil da PMRN, 2023