

Vulnerabilidade Socioambiental: Município de Três Rios/RJ

Socio-environmental Vulnerability: Municipality of Três Rios/RJ

Vulnerabilidad Socioambiental: Municipio de Três Rios/RJ

Pâmela de Oliveira Lopes

Mestranda, PROARQ/FAU/UFRJ
pamelasepol@gmail.com

Patricia Regina Chaves Drach

Professora Doutora, PROURB/FAU/UFRJ
DAU/ESDI/UERJ
patricia.drach@gmail.com

RESUMO

O domínio do espaço natural incide diretamente sobre o cotidiano: a busca pelo crescimento econômico, é uma faca de dois gumes, por um lado oferece oportunidades, por outro, mostra perversão¹... enchentes, inundações, deslizamentos, violência, segregações. Como identificar a criticidade de um lugar? E sua capacidade de suporte? A relação entre ambas exige estudos interdisciplinares, no sentido de entender os níveis de vulnerabilidade socioambiental que um lugar pode estar submetido, norte desta pesquisa no desenvolvimento do conceito de vulnerabilidade do lugar, trabalhado a partir da análise das características demográficas, morfológicas, culturais, recursos disponíveis e infraestrutura de Três Rios, cidade do interior do Estado do Rio de Janeiro. Para isso, foram desenvolvidos estudos do processo de formação, organização e evolução da cidade e produção de cartografias georreferenciadas para embasar os estudos do solo, corpos hídricos e sua relação com a malha urbana. Chegando assim, em indicativos de melhorias urbanas.

PALAVRAS-CHAVE: Três Rios/RJ. Vulnerabilidade socioambiental. Criticidade. Capacidade de suporte. Deslizamentos. Enchentes.

ABSTRACT

The domination of natural space has a direct impact on daily life: the search for economic growth is a double-edged sword, on one hand it offers opportunities, on the other it shows perversion ... floods, landslides, violence, segregation. How to identify the criticality of a place? And its carrying capacity? The relationship between the two requires interdisciplinary studies, in order to understand the levels of socio-environmental vulnerability that a place may be subjected to, which is the north of this research in the development of the concept of vulnerability of a place, based on the analysis of the demographic, morphological, cultural, available resources, and infrastructure characteristics of Três Rios, a city in the interior of the state of Rio de Janeiro. To this end, studies of the process of formation, organization and evolution of the city were developed and georeferenced cartographies were produced to support studies of the soil, water bodies and their relationship with the urban network. Thus, we arrive at indicative urban improvements.

KEYWORDS: *Três Rios/RJ. Socioenvironmental vulnerability. Criticality. Bearing capacity. Landslides. Floods.*

RESUMEN

El dominio del espacio natural tiene un impacto directo en la vida cotidiana: la búsqueda del crecimiento económico es un arma de doble filo, por un lado ofrece oportunidades, por otro muestra perversión ... inundaciones, corrimientos de tierras, violencia, segregación. ¿Cómo identificar la criticidad de un lugar? ¿Y su capacidad de carga? La relación entre ambos requiere estudios interdisciplinarios, con el fin de comprender los niveles de vulnerabilidad socio-ambiental que un lugar puede estar sujeto, el norte de esta investigación en el desarrollo del concepto de vulnerabilidad del lugar, trabajó a partir del análisis de las características demográficas, morfológicas, culturales, los recursos disponibles y la infraestructura de Três Rios, una ciudad en el interior del estado de Río de Janeiro. Para isso, foram desenvolvidos estudos do processo de formação, organização e evolução da cidade e produzidas cartografias georreferenciadas para apoio aos estudos do solo, dos corpos hídricos e a sua relação com a rede urbana. Llegando así a mejoras urbanas indicativas.

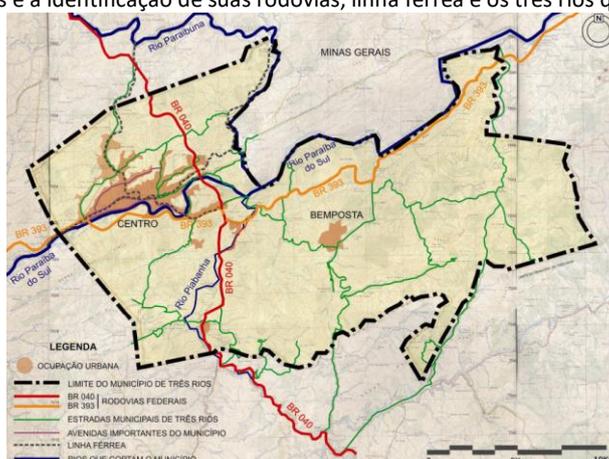
PALABRAS CLAVE: *Três Rios/RJ. Vulnerabilidad socioambiental. Criticidad. Capacidad portante. Deslizamientos. Inundaciones.*

¹ Para saber mais: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000300006

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Três Rios, localizada na região Centro-Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, é marcada desde sua formação por um caráter de entroncamento. Em 1867, teve suas terras cortadas pela Estrada de Ferro D. Pedro II, cujos elementos remanescentes ainda estão presentes em sua malha urbana. As ferrovias Centro-Leste e MRS ainda cortam a cidade, que é interceptada por importantes eixos rodoviários, as BR-393 e BR-040, tornando fácil o acesso a importantes centros comerciais e formando um dos maiores entroncamentos rodoferroviários do Brasil, como é possível observar no mapa da Figura 1.

Figura 1 - Três Rios e a identificação de suas rodovias, linha férrea e os três rios que cortam a região.



Fonte: A autora, 2021.

A região inicialmente denominada Entre Rios teve seu nome proveniente de sua localização na confluência de três importantes rios da região: os rios Paraibuna, Paraíba do Sul e Piabanha, que juntos formam o único delta fluvial triplo do mundo (Figura 1). A Estrada de Ferro D. Pedro II, importante ferrovia do século XIX, ligava o Rio de Janeiro a Minas Gerais. Inicialmente usada para escoar a produção de café, tornou-se vital para o transporte de insumos e produtos industriais. Sua expansão conectou várias regiões do Brasil, incluindo São Paulo, Bahia e Pernambuco.

As conexões impulsionaram o crescimento industrial da região, atraindo fábricas. Destaca-se a presença da renomada Fábrica Santa Matilde, especializada em vagões e componentes ferroviários. Isso contribuiu para o desenvolvimento de um forte centro comercial e uma economia voltada à indústria.

A crise econômica dos anos 1980 levou ao declínio industrial, incluindo a falência da Fábrica Santa Matilde. O fechamento de outras empresas contribuiu para a recessão. A cidade busca recuperar seu parque industrial com incentivos fiscais e localização estratégica. A revitalização industrial e incentivos fiscais associados à localização privilegiada da cidade têm sido capazes de revitalizar o setor industrial e torná-lo atraente para trabalhadores e empresas.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela ONU (ONU, 2015²) e, propostos a seus países membros, estabelecem uma nova agenda, a Agenda 2030, que trata de ações para o desenvolvimento sustentável nos próximos 15 anos. Os 17 objetivos tratam inclusive das questões sociais, entretanto, aqui podem ser diretamente apontados dois não

² Disponível em: <https://brasil.un.org/index.php/pt-br/sdgs/>. Acesso 15/05/2021.

atendidos nesse cenário observado. São eles o Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos e o Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

As reflexões a partir de uma leitura da morfologia de Três Rios que delinearão as conformações urbanas ou transformações naturais, indicam que estas podem estar contribuindo para o aumento de problemas ambientais na cidade. Assim, o objetivo aqui é traçar um panorama da vulnerabilidade socioambiental observada hoje na cidade de Três Rios através do levantamento da formação e expansão da cidade e do mapeamento de áreas de maior vulnerabilidade a desastres.

Diante da situação de constante alerta, existem indícios de que a população trirriense vem sendo cada dia mais exposta a diferentes riscos, sejam eles geotécnicos, ambientais ou advindos do crescimento urbano desassistencializado. Esse cenário já levou a petições públicas como a da Camilla Pecene de Lima André³ ao A PCON-Desastres (Plataforma do Conhecimento em Desastres)⁴, na prerrogativa de um plano municipal de redução de riscos: "a cidade fica dividida com a chuva, precisamos de um canal extravasor, segundo publicações da prefeitura. Município não tem projeto, secretário de obras me falou que não tem equipe técnica para desenvolver esse projeto" (PECENE, 2021).

A busca por compreender acontecimentos desse tipo, levou organizações como a ONU (Organização das Nações Unidas), a criarem núcleos como a UNDRRO⁵ (Agência de Coordenação das Nações Unidas para o Socorro em Desastres, 1971) e o OCHA⁶ (Escritório de Coordenação de Assuntos Humanitários, 1998), para entender, monitorar e enfrentar situações de calamidade. O primeiro se baseia num método de prevenção e preparação quanto aos desastres, o segundo cuida de diferentes emergências humanitárias⁷. Para lidar com essas questões, a UNDRRO indica: a identificação e análise dos riscos para gerar medidas de prevenção, planejamento para emergências, informações públicas sobre a temática e treinamento⁸.

A 1ª Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres Naturais, ocorreu em 1994, em Yokohama - Japão, ficando marcada pelo apelo de uma política global à vulnerabilidade, através do fomento ao desenvolvimento de estratégias educacionais, conscientizadoras, preventivas, de treinamento e fortalecimento da pesquisa, para conseguirem mobilizar recursos e reduzi-la⁹.

³ Trirriense, professora da rede municipal de ensino de Três Rios. Disponível em: https://www.pcon-desastres.poli.ufrj.br/map_pins/camilla-pecene-de-lima-andre/ e <https://www.diariocidade.com/rj/tres-rios/eleicoes/2020/candidatos/vereador/camilla-andre-22122/>. Acesso 05/2021.

⁴ É uma plataforma ligada a UFRJ que em suas palavras, visa facilitar a integração de esforços entre poder público, instituições de ensino / pesquisa, organizações comunitárias, demais instituições e indivíduos que atuam ou se interessam nos temas relacionados a desastres. Para saber mais: <https://www.pcon-desastres.poli.ufrj.br/sobre-o-projeto/>

⁵ Em inglês: *United Nations Disaster Relief Organization*

⁶ Em inglês: *United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.* (<https://www.unocha.org/>)

⁷ Informações baseadas no Capítulo II da tese A Organização das Nações Unidas e o Desafio das Intervenções Humanitárias, de Renata A. Giannini. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96286/giannini_ra_me_mar.pdf?sequence=1. Acesso em 05/2021.

⁸ Trecho baseado do documento Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco do Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/>. Acesso em 05/2021.

⁹ Trecho baseado no site Nations Encyclopédia. Disponível em: <https://www.nationsencyclopedia.com/United-Nations/Social-and-Humanitarian-Assistance-INTERNATIONAL-DISASTER-RELIEF.html#ixzz6uy1BCzlt>

2 O LUGAR

Por muito tempo, era a natureza que determinava a rotina: as colheitas, estações, ciclo de vida dos animais, nascer e pôr do sol. Com o advento do desenvolvimento técnico, o homem foi aprimorando maneiras de utilizar os recursos naturais e expandindo suas exigências quanto ao modo de viver, desencadeando um processo crescente de consumo e protagonismo dos centros urbanos, muito mais condizentes com esse novo mundo, como diz Marc Augé (2010), com grandes contribuições sobre o processo de globalização e contemporaneidade: é o mundo da circulação, do excesso, da velocidade, é o fetiche da vida urbana, tida como o lugar das oportunidades. Mas que também possui outra face, a da clausura e segregação... tendo assim, uma vulnerabilidade intrínseca. Através do terceiro paradoxo de Marc Augé, percebe-se dentre outros, uma grande contradição, nunca houve tanto tráfego e pelo mesmo motivo, tanta clausura, remete-se à solidão da vida urbana, à violência e doenças do século, em plena latência, mediante a pandemia do Covid 19.

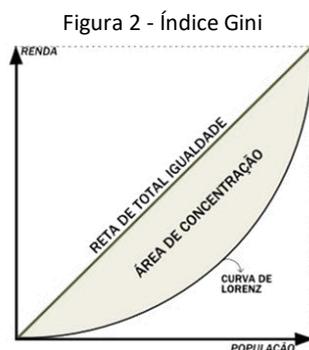
O processo migratório brasileiro campo-cidade, é uma mostra de que o lugar das oportunidades, não é homogêneo. Segundo, Ermínia Maricato “no final do século XX, a imagem das cidades brasileiras estava associada à violência, poluição das águas e do ar, criança desamparada, tráfego caótico, enchentes, entre outros inúmeros males.” (MARICATO, 2003). Esse caráter de injustiças sociais relacionado ao crescimento urbano dos países em desenvolvimento, também é tratado por Giddens (2008) ao apontar que “Apesar de todas as cidades enfrentarem problemas ambientais, as dos países em desenvolvimento confrontam-se com riscos particularmente severos (GIDDENS, 2008).

Para Abiko e Moraes (2009), a concentração da população nas áreas urbanas interfere no meio-ambiente natural. Isso se dá principalmente de três formas: "a) pela utilização do solo natural como solo urbano, b) pela utilização, extração e esgotamento dos recursos naturais e c) pela disposição dos resíduos urbanos". Todos relacionados a esse aumento de exigências, ao querer mais. No entanto, apesar do crescimento urbano desordenado trazer consigo uma série de preocupações, ele isolado não explica a vulnerabilidade do ponto de vista que será considerado aqui. Os centros urbanos são heterogêneos, a cidade é o somatório de subjetividades, de realidades que conseguem ser melhor compreendidas não pela semelhança, mas pelo que as diferem (OJIMA, 2011). Ou seja, a vulnerabilidade socioambiental é antes de tudo, contextual; é individual e ao mesmo tempo, coletiva. É sobre a vizinhança e, sobre como cada pessoa a vivencia.

Trazendo assim, a necessidade de analisar Três Rios através de suas partes, suas discrepâncias, semelhanças, agregações e segregações. Por não ser homogênea, quantos cenários ela pode conter? Logo a princípio, é possível identificar, uma contradição, entre a cidade exemplo de gestão e desenvolvimento e a que vê inúmeros moradores sofrendo com a exposição a diversos perigos. Sobre essa relação dual e contraditória do lugar que cresce economicamente e expande suas fragilidades, Milton Santos (1997) esclarece:

O investimento público pode aumentar em uma dada região, ao mesmo tempo em que os fluxos de mais-valia que vai permitir irão beneficiar a algumas firmas ou pessoas, que não, são obrigatoriamente locais. Essa contradição entre fluxo de investimentos públicos e fluxo de mais-valia consagra a possibilidade de ver acrescida a dotação regional de capital constante ao mesmo tempo em que a sociedade local se descapitaliza. Da mesma forma, a vulnerabilidade ambiental pode aumentar com o crescimento econômico local. (SANTOS, Milton. 1997. p. 202)

Segundo Milton Santos, o índice Gini (Figura 2) é um indicador de desigualdade social baseado na renda, que demonstra que o crescimento econômico sozinho, não garante qualidade de vida para toda população. Ainda, quando concentrado, é um grande potencializador de vulnerabilidades.



Fonte: Autor desconhecido.

Sua escala vai de 0-1, quanto mais próximo de um, maior a concentração de renda e mais distante a curva de Lorenz vai ficando da diagonal de igualdade. Ou seja, se a renda crescer e não for distribuída, não há melhoria efetiva para todos. Com base no IBGE, o índice Gini brasileiro de 2021, bateu *record* de baixa, chegando em 0,67, o que faz do Brasil um dos países mais nocivos quanto a concentração de renda no mundo¹⁰. O que já coloca Três Rios em uma posição tendenciosa à desigualdade e conseqüentemente, a vulnerabilidades. Visto que a renda, no nosso atual sistema, é muito relacionada a capacidade de suporte/de resposta que uma pessoa ou grupos conseguem gerar frente a inúmeros males/ problemáticas que possam vir a ser submetidos. Já que podendo pagar mais, você mora melhor, come melhor, vive melhor, se expõe menos. E essa condição, fomenta outro componente dessa balança de vulnerabilidades, a segregação.

O direito à moradia segura e à resposta eficaz aos desastres, são garantidos em lei pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal de nº 10.257 de 10 de Junho de 2001) e, sua precariedade, é um dos maiores indicadores de decadência social e fomento às desigualdades (Maricato (2003). Portanto, as preocupações socioambientais acabam refletindo (UNFPA, 2007) mais o modelo de desenvolvimento excludente baseado no sistema econômico do que uma relação direta entre altas densidades populacionais e pobreza, degradação ambiental etc.

Como trata Rodrigues: “a questão ambiental deve ser compreendida como um produto da intervenção da sociedade sobre a natureza. Diz respeito não apenas a problemas relacionados à natureza, mas às problemáticas decorrentes da ação social.” (RODRIGUES, 1998)

Sendo o Brasil, marcado severamente por desastres ambientais causados pela interferência humana e, como veremos no panorama de Três Rios, é notável o predomínio de uma política de controle da natureza, o que gera uma fragilidade urbana quanto ao seu meio ambiente natural, podendo ser configurada como parte de um cenário de vulnerabilidade socioambiental, quando de maneira generalizada, é considerada de acordo com Yunes e Szymanski (2001), a susceptibilidade a desordens, ao estresse.

O Relatório de Riscos Globais é uma análise atualizada anualmente acerca das maiores ameaças para o mundo na próxima década. Apresentado no Fórum Econômico Mundial, ele

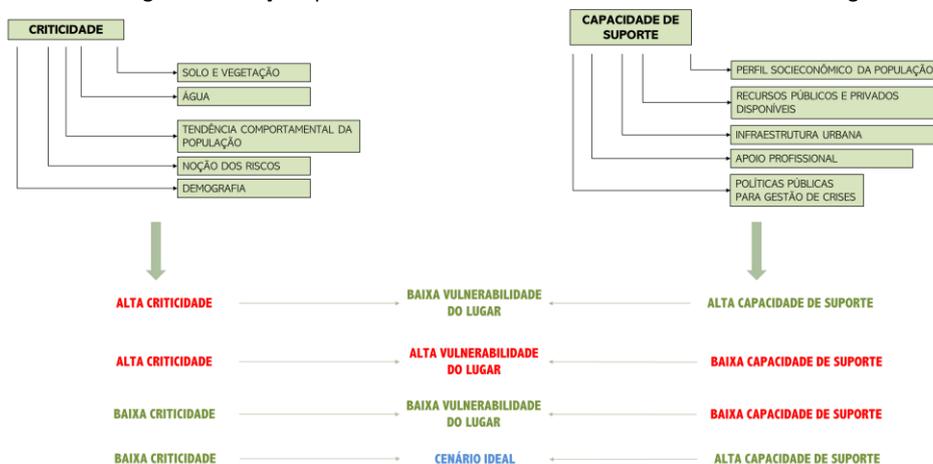
¹⁰ www.redebrasilatual.com.br/economia

elena as dez maiores em duas categorias, probabilidade e impacto. Na sua versão de 2021, das cinco ameaças mais prováveis, quatro são ambientais. E quanto às com maior impacto, os desastres naturais ocupam a quinta colocação.

O Relatório de Riscos Globais identifica as principais ameaças para o mundo. Em 2021, as ameaças ambientais foram destacadas pela probabilidade de ocorrência. Desastres naturais também têm um alto impacto, especialmente em cidades de menor porte (OJIMA, 2012), devido à falta de infraestrutura e recursos para responder e se recuperar adequadamente. Isso pode resultar em falhas nos serviços essenciais durante calamidades.

Em resumo, a vulnerabilidade do lugar abordada neste trabalho vai além da análise de probabilidades de desastres. É uma abordagem multidimensional que considera os processos sociais e a morfologia urbana na construção do lugar (MARANDOLA JR e HOGAN, 2006). A análise relaciona a criticidade local com a capacidade de resposta às crises, considerando o uso do solo, condições ambientais, demografia, comportamento da população e percepção de risco. A capacidade de suporte, incluindo recursos públicos e privados, como infraestrutura e políticas de gestão de calamidades, determina a vulnerabilidade de Três Rios.

Figura 3 - Relações para o entendimento do nível de vulnerabilidade do lugar



Fonte: A autora, 2021.

É possível afirmar que neste trabalho a vulnerabilidade do lugar não se restringe a uma análise geotécnica. O tipo de solo e a qualidade dos corpos hídricos, são meios para a compreensão da condição da vida nas cidades e a capacidade das pessoas de resistir, resilir, de residir nas urbes.

3 ENTRE RIOS E TRÊS RIOS

Apesar das melhorias e do crescimento da região, a atual cidade só se tornou um distrito do município de Paraíba do Sul em 1890. A independência política foi conquistada somente em 1938, quando Entre Rios foi desmembrada, incluindo os distritos de Monte Serrat (atual Afonso Arinos), Areal e Bemposta. No entanto, devido à existência de outros municípios brasileiros com o mesmo nome, a cidade passou a se chamar apenas Três Rios em 31 de dezembro de 1943.

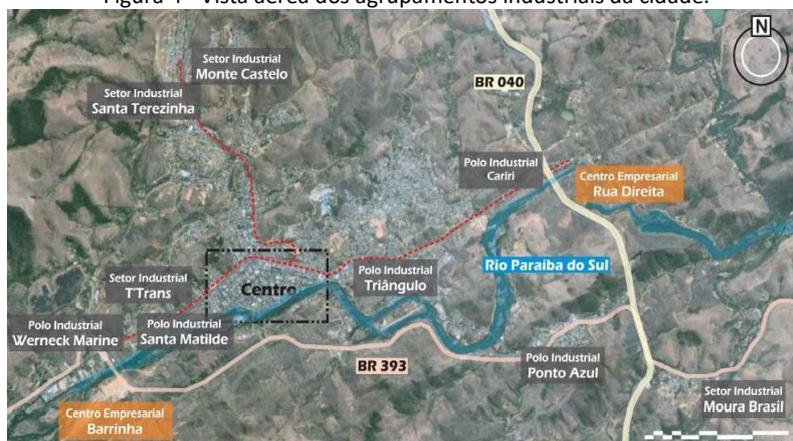
Em 1946, a instalação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em Volta Redonda marcou o início de uma nova era para a região. Em 1950, a abertura da Rodovia Rio-Bahia, atualmente conhecida como trecho Lúcio Meira da BR 393, conectou Três Rios a Volta Redonda.

A nova rodovia corta o município e se encontra com a Estrada União Indústria, um segmento da BR 040. Essas novas rodovias e conexões geraram uma mudança significativa na economia local, passando de uma base agrícola de subsistência para se alinhar com o processo de industrialização brasileiro. A cidade mais uma vez, como à época da instalação da ferrovia, está ligada ao transporte de matéria-prima, mercadorias e pessoas, trazendo inúmeros impactos na paisagem e na vida urbana. Essa transformação levou Três Rios de uma cidade com um estilo de vida bucólico para um progressismo modernista.

A malha rododiferroviária impulsionou o polo industrial da região. A fábrica da Companhia Industrial Santa Matilde, especializada em vagões de trem, foi inaugurada em 1963. Expandiu-se nas décadas de 1960 e 1970, mas sofreu com a redução de investimentos na ferrovia nos anos 1980. A empresa passou a desrespeitar os direitos trabalhistas, resultando em uma greve em 1987. Tentando entrar no mercado automobilístico, lançou uma marca de carros de luxo em 1978, mas encerrou a produção em 1990 devido a problemas financeiros e concorrência. O enfraquecimento da empresa traz um período de recessão econômica e social na cidade.

A área de crise não era exclusiva de Três Rios, o Brasil todo colhia frutos dos planos desenvolvimentistas. Assim, durante os anos seguintes, o Sindicato dos Metalúrgicos local fez inúmeras tentativas para reativar a produção industrial. Com o enfraquecimento do setor, várias empresas migraram para outros centros urbanos e a conclusão da BR-040 em 1985, gerou mais desemprego e esvaziamento da cidade. Em uma dessas tentativas, a planta do pátio industrial da antiga Cia Industrial Santa Matilde foi arrendada pela empresa T'Trans no ano de 1998. A chegada da T'Trans marca um novo mercado industrial, se antes voltado para as ferrovias, agora, com a sua decadência crescente, dá ênfase ao transporte rodoviário. Desde então, o lugar recebeu inúmeros incentivos fiscais e várias empresas iniciaram suas atividades em terras trirrienses, criando parques industriais em diferentes pontos da cidade. O mapa da Figura 4, permite entender a distribuição dos principais pontos industriais da cidade.

Figura 4 - Vista aérea dos agrupamentos industriais da cidade.



Fonte: Almeida, 2012.

Em um segundo momento, observa-se além das ocupações dos morros, que o terminal se torna secundário, começando a demonstrar falta de cuidados. Chamada agora de Rodoviária Velha, ele passou a receber poucas linhas de ônibus até encerrar suas atividades para uma reforma.

3.1 Os Planos Diretores e a Cidade

O processo de evolução das cidades envolve necessariamente a criação de Leis capazes de atuar de forma a garantir aos cidadãos, direitos e deveres perante o Estado. Essa ação no municipal, se dá através dos Planos Diretores – PD's que determina os parâmetros para o desenvolvimento, amparado por outras leis complementares que devem estar em concordância com o Estatuto da Cidade (Lei Federal de nº 10.257, 2001). A cidade de Três Rios tem seu primeiro plano urbanístico promulgado em 31 de dezembro de 1968, através da Lei nº 788. Entretanto, por abranger apenas 25% do município, observa-se que a maior parte da cidade cresce sem o respaldo de qualquer tipo de parâmetro legal, até 1990 (ano de sua revisão). Os novos ajustes incluem diretrizes sobre o esgoto, passeios públicos e circulações privadas. Dessa forma, a cidade começa a adotar sanções legais condizentes com um ideal de preservação ambiental, a fim de orientar o seu crescimento. No entanto, o Plano Diretor de 1990, não atende à participação popular e ocupação do solo, resultando em legislação pouco aplicada. Isso reflete a realidade brasileira, com muitas moradias irregulares ou subnormais.

Em 2001, com a promulgação do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257, foi enfatizada a responsabilidade das prefeituras no desenvolvimento das cidades. O Estatuto destaca a importância da gestão democrática da terra, que inclui a participação popular, o cumprimento da função social da cidade e da propriedade, bem como a garantia da segurança e sustentabilidade ambiental, entre outros aspectos. O PD 2006 aborda pela primeira vez questões relacionadas ao patrimônio, mobilidade, cultura e esporte, incorporando aspectos do novo Estatuto. O PD 2013 destaca na Lei nº 3.906, de 02 de outubro de 2013, traz o reconhecimento da necessidade de redução do déficit habitacional, com estratégias voltadas para a diminuição das desigualdades, como o planejamento de habitações sociais. Além disso, aborda a preservação do patrimônio histórico e a vitalidade da cidade, dividindo-a em macrozonas: urbana, rural e ambiental. A área urbana é subdividida em zonas urbanas consolidadas, direcionadas e em expansão territorial. As legislações mais recentes da cidade relacionadas à gestão urbana são a Lei de Uso e Parcelamento do Solo (nº 4648, de 30 de dezembro de 2019) e a Lei Orgânica Municipal de 2019. No entanto, de acordo com o site da Prefeitura de Três Rios, o Plano Diretor em vigor em 2021 é regido pela Lei nº 3.906, de 02 de outubro de 2013. Ao analisar essas leis, é possível afirmar que os parâmetros de ocupação do solo na cidade ainda são relativamente recentes. Sua regulamentação ocorreu há pouco mais de 30 anos, o que pode contribuir para o cenário brasileiro de mais de 5 milhões de habitações irregulares em 2020, segundo o IBGE. No entanto, desde o Plano Diretor de 2006, é perceptível uma mudança de paradigma em relação às normas de uso da cidade, e pode-se dizer que a preocupação com o equilíbrio ambiental é formalmente representada.

4 AS VULNERABILIDADES

Um breve estudo do solo e do curso dos corpos hídricos de Três Rios, analisando sua morfologia, infra-estrutura e até mesmo, capacidade de suporte frente os problemas de calamidade pública.

4.1 Solo e vegetação

O solo possui camadas denominadas horizontes, que são classificadas de acordo com sua profundidade e característica comuns, como a textura, cor, consistência, dentre outros. O

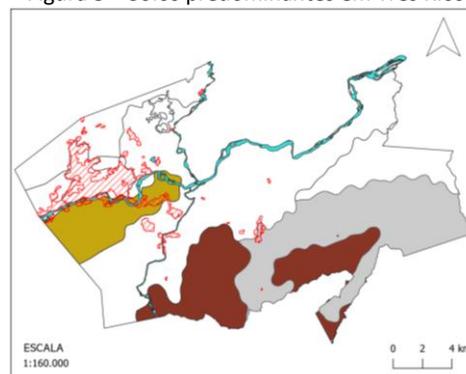
Brasil possui variedades de tipos de solos, de maneira que, pelo mapa de pedologia da cidade Três Rios/RJ (Tabela 1), foi possível identificar 4 tipos predominantes (Figura 5).

Tabela 1: Tipos de solo identificados em Três Rios

Tipo de solo	Símbolo
Argiloso Vermelho Distrófico Típico	PVd
Cambissolo Háptico Tb Distrófico Típico	CXbd
Latossolo Vermelho Distrófico Típico e Cambissólicos	LVd
Argiloso Vermelho- Amarelo Eutrófico	PVAe

Fonte: A autora com dados do GeoINEA.

Figura 5 – Solos predominantes em Três Rios



Fonte: A autora, 2021.

A análise dos tipos de solo é uma base importante para a compreensão das propriedades e possíveis comportamentos das massas locais, no entanto, o profundo entendimento da mecânica dos solos, é algo extremamente complexo, por conta do seu caráter volátil (ALBUQUERQUE, 2020).

Todo estudo desenvolvido aqui, tem como intuito, correlacionar as tendências de comportamento do solo, sua proteção ou desproteção vegetativa, ocupação/uso e a relação disso com as perturbações urbanas ligadas a movimentações de terras na cidade. A infiltração e o escoamento superficial são fenômenos antagônicos, quando existe boa infiltração, o escoamento superficial tende a ser menor: enquanto a vegetação fomenta a boa infiltração e aglutinamento do solo, o tipo de solo e sua declividade, influenciam diretamente nas erosões/deslizamentos, já que são resultado da reação das partículas de água incidindo sobre o mesmo. Dessa forma, a relação tipo de solo e sua altimetria, estão intimamente ligadas, como coloca Barthold et al. (2008).

A Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária define que os perfis de solo do Grupo Distróficos e Eutróficos (Figura 6) estão ligados à fertilidade natural do solo. Eutrófico indica alta fertilidade, enquanto distrófico indica baixa fertilidade e a necessidade de adubação para uso agrícola.¹¹: Argiloso Vermelho Distrófico Típico (predominante) – está presente em áreas onduladas e montanhosas, com textura média/argilosa. Tem como limitadores, os declives acentuados e a deficiência de fertilidade; Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico - Predominante em áreas onduladas e montanhosas de Três Rios. Apesar da baixa fertilidade, devido à sua especificidade eutrófica, é mais fértil que o vermelho. Adequado para cana-de-açúcar, frutas (jaca, manga, banana, sapoti, citros, coco, acerola), algumas pastagens (capins braquiária, pangola e elefante), mandioca, maracujá e inhame. É suscetível à erosão¹²; Cambissolo Háptico Tb Distrófico Típico - Solo em transformação, encontrado em relevos ondulados/montanhosos, mas não tolera declives acentuados. Com pedras devido ao seu grande grupo Tb Distrófico. Boa consistência devido à argila de alta atividade, porém, baixa fertilidade,¹³

¹¹Site:https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_21_2212200611544.html

¹²Site:https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_21_2212200611544.html

¹³https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn1sf65m02wx5ok0liq1mqzx3jrec.html

Latossolo Vermelho Distrófico Típico e Cambissólicos – São solos velhos e intemperizados, com boa drenagem e permeabilidade. Relevo suave e textura semelhante ao pó de café. Possuem baixa fertilidade devido à distrófica e presença de fragmentos de rochas e minerais primários pouco alterados devido aos traços cambissólicos.¹⁴

Figura 6 – Argissolo, Cambissolo e Latossolo



Fonte: Classes de solos do Brasil, FONTANA, Ademir; BALIEIRO, Fabiano de Carvalho (Embrapa Solos). PEREIRA, Marcos Gervásio (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), 2019.

Em suma, os tipos de solos identificados, possuem baixa fertilidade e não aceitam declives acentuados, corriqueiros na cidade, como podemos ver na Figuras 7a e 7b. A primeira, retrata casas abaixo do nível da rua, onde o escorregamento de massa, pode levar ao soterramento da residência. Neste caso específico, o deslizamento causou uma vítima fatal. Na segunda imagem, um muro de contenção de uma encosta a 90°, adjacente a linha férrea, não resistiu aos esforços e desabou, causando a interdição da linha. O risco para esse tipo de moradia, é que a encosta suporta o peso da edificação e sua instabilidade, pode levar a um colapso estrutural.

Figura 7 - Relação das habitações com o solo

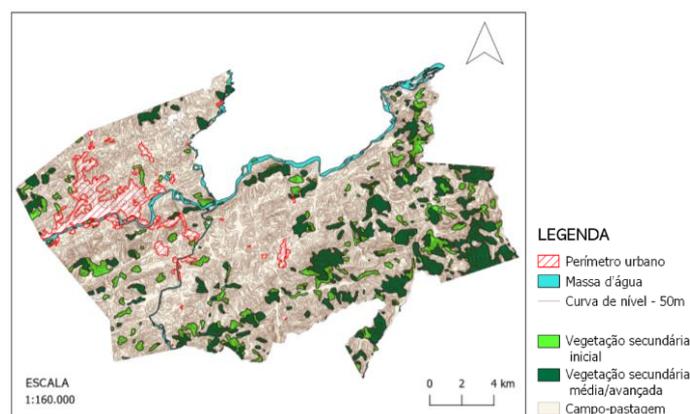


Fonte: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/20192019/12/24/forte-chuva-causa-transtornos-em-bairros-de-tres-rios.ghtml>. 2019.

Nessa correlação solo e vegetação. O mapa da Figura 8 apresenta as massas florestais da cidade, secundárias. Florestas secundárias surgem da regeneração natural após corte total da floresta primária ou de áreas usadas temporariamente para agricultura/pastagem. Também incluem áreas descaracterizadas por exploração madeireira irracional ou causas naturais, com árvores remanescentes.

Figura 8 - Tipos vegetação de Três Rios

¹⁴https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html



Fonte: A autora, 2021.

As florestas possuem uma característica vertical e sombreada, enquanto o campo é um bioma com vegetação graminóide. Por ser exposto ao sol é sujeito às queimadas naturais, o que faz suas árvores e/ou arbustos pontuais terem características mais secas/amareladas. Por seu caráter a céu aberto, é muito utilizada para pastagem. Ainda, possui maior exposição às intempéries e menor capacidade de suporte a rolamentos, deslizamentos e afins, já que possui raízes pouco profundas, com baixa capacidade de infiltração e consequente aumento da velocidade das enxurradas.

A cidade possui um relevo montanhoso, com solo extremamente exposto e suscetível a movimentações, potencializadas pelo indevido uso/ocupação, ambos muito presentes na localidade. Esse grupo de características recaem sobre pouca infiltração d'água e aumento de enxurradas, que se conectadas a uma infraestrutura urbana pouco preparada para o desvio e coleta de fluídos, tende a reverberar em inundações.

4.2 A água no espaço urbano

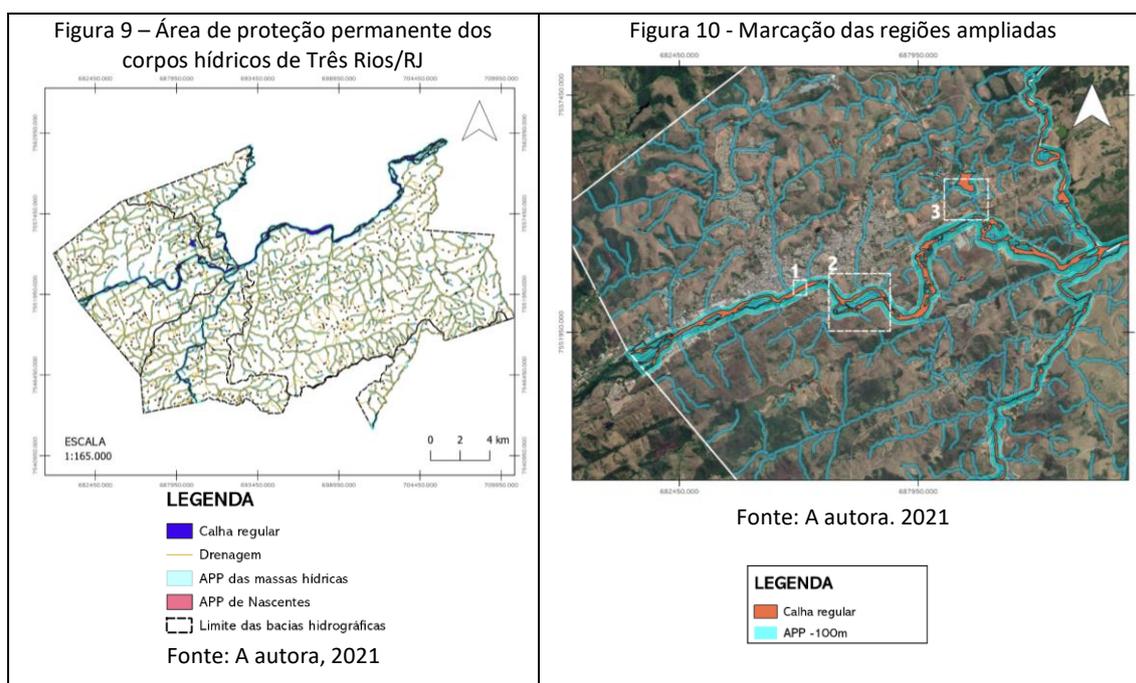
Denominada por três importantes rios que interceptam e se encontram dentro da cidade, Três Rios tem construído um histórico lastimável de enchentes e alagamentos, não sendo atoa que o *combate às enchentes e alagamentos é uma das prioridades da atual gestão*¹⁵, segundo o site da Prefeitura da cidade. Conectada aos três importantes rios, a cidade possui uma vasta rede de drenagem, com ocupação e proteção preocupantes. Assim, este capítulo irá fazer uma análise da relação da água com o espaço urbano.

Os cursos d'água possuem basicamente, o leito menor e o maior, o primeiro se dá pela cota de água corrente normal, ou seja, a que acontece na maior parte do ano. Já o leito maior, é dado por uma expansão da cota de água corrente e consequente enchente das áreas de várzea, podendo atingir o nível máximo da calha total do rio. Após a estiagem de temporadas chuvosas ou de algum incidente que possa ter gerado a cheia, o leito normal é restabelecido. Essas áreas ao redor dos cursos d'água, muito propícias a agricultura, têm sofrido um processo de impermeabilização e ocupação, que veem causando inundações urbanas: diferente das enchentes, que são um processo natural, as inundações são configuradas pelo transbordamento para além das áreas permeáveis, excedendo as calhas menor e maior e atingindo regiões ocupadas. A Lei 12651/12, que dispõe sobre a proteção das vegetações nativas, em seu Capítulo II: Das Áreas de Preservação Permanente, determina na Seção I, de forma muito resumida, que:

¹⁵<https://tresrios.rj.gov.br/index.php/2021/04/13/governo-joa-completa-100-dias-a-frente-do-executivo-municipal/>

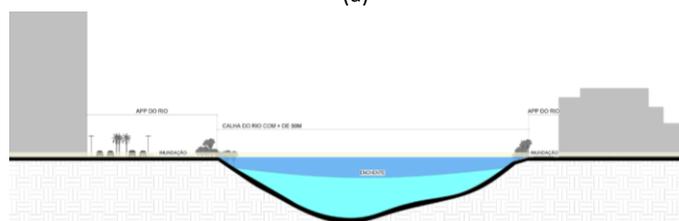
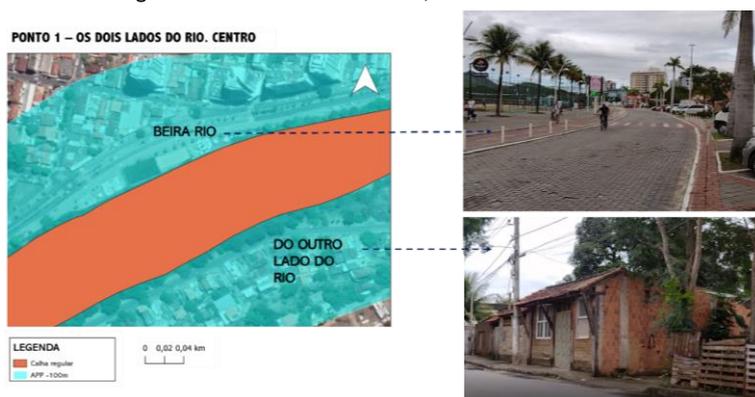
Área de Preservação Permanente (APP) é definida como faixas marginais ao longo de cursos d'água naturais, com larguras específicas baseadas na largura do curso d'água. Para cursos d'água de menos de 10 metros, a APP é de 30 metros; de 10 a 50 metros, é de 50 metros; de 50 a 200 metros, é de 100 metros; de 200 a 600 metros, é de 200 metros; e acima de 600 metros, é de 500 metros. Além disso, as áreas ao redor de lagos e lagoas têm APP de 100 metros em zonas rurais (50 metros para corpos d'água com até 20 hectares) e 30 metros em zonas urbanas.

A partir dos parâmetros legais das APPs, foi construído um Mapa de alagados de Três Rios (Figura 9), após ele, no intuito de melhorar a visualização das margens, foram definidos 3 pontos (Ponto 1, Ponto 2 e Ponto 3) de ampliação indicados na Figura 10, propiciando aferir se existe algum nível de criticidade ao longo da cota de arrasamento do rio.



Ponto 1 - A Figura 11 (Ponto 1), apresenta a primeira região ampliada, localizada no centro da cidade, onde é notável que a área de proteção permanente do rio, está densamente ocupada, o que corresponde com a situação de enchente que a região frequentemente sofre em épocas chuvosas. O corte esquemático da região da Avenida Alberto Lavinas (conhecida popularmente como Beira-rio) e Avenida Tenente Eneas Torno (conhecida popularmente como “do outro lado do rio”) é apresentado na Figura 11b. Sendo plausível de destaque a discrepância entre as duas margens, na Av. Alberto Lavinas predominam as moradias consideradas formais, com parte majoritária das pessoas residindo em multifamiliares (acima dos 3m da rua) e é a avenida mais valorizada da cidade. Em termos de estrutura urbana, possui calçamento adequado, presença de ciclovia, estacionamento público e criação de áreas de lazer às margens. Do outro lado do Rio, percebe-se uma mudança de paradigma, unindo as Figuras 11a e 11b, onde as ruas são mais estreitas, o calçamento bem mais obstruído e a iluminação mais escassa. A ciclovia também não segue o mesmo ritmo desse lado, assim como, as áreas de lazer ao longo das margens. Ainda, as edificações se encontram mais próximas do leito do rio e possuem um caráter mais térreo e unifamiliar.

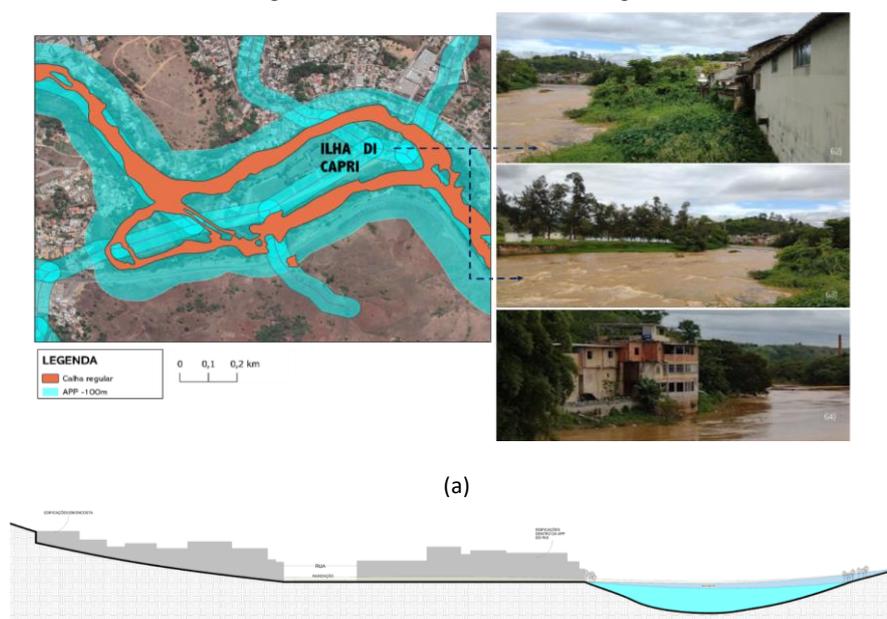
Figura 11 – Os dois lados do rio, análise do bairro Centro



Fonte: A autora, 2021

Ponto 2 - O segundo ponto de análise, corresponde a região do bairro Triângulo, próximo ao centro da cidade. Observa-se que essa área também possui uma ilha (Figura 10 e Figura 12a), muito utilizada para eventos e totalmente dentro da cota de arrasamento dos corpos hídricos que a circundam. Ainda, como no centro, é perceptível muitas moradias com risco de inundações e/ou alagamentos (Figura 12).

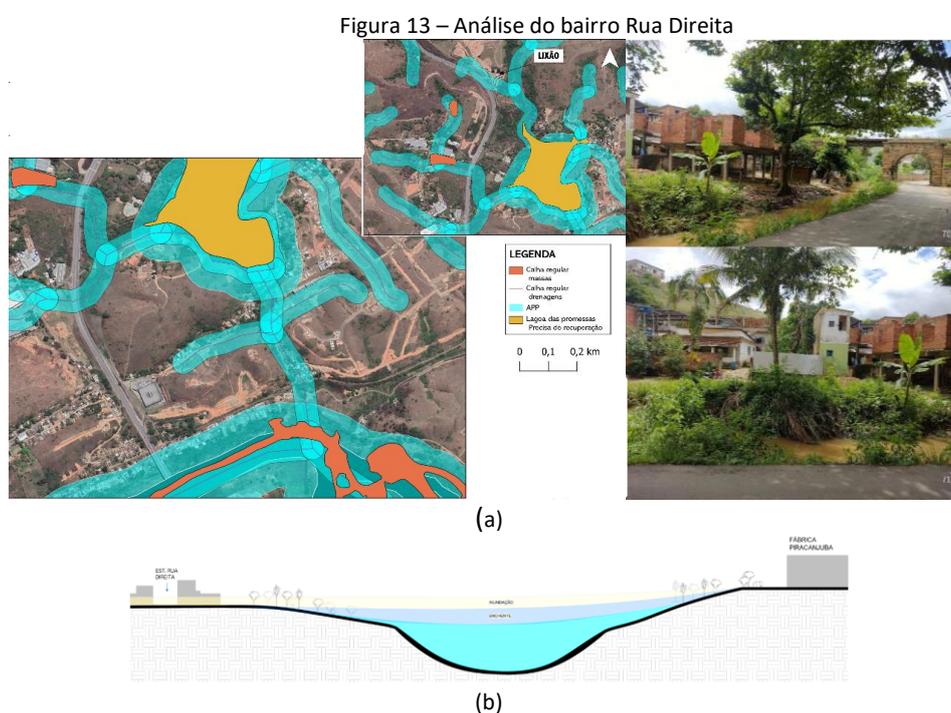
Figura 12 – Análise do bairro do Triângulo



Fonte: A autora, 2021.

O bairro, possui infraestrutura intermediária, com maior parte das residências, uni ou bifamiliares e tem boa valorização imobiliária, sendo um dos principais bairros de acesso intermunicipal à cidade, no sentido Rio - Petrópolis. Além de sua relação com os corpos hídricos que o tangenciam, ele também possui uma quantidade expressiva de residências assentadas em topografia acidentada. As Figuras 12a e 12b ajudam a elucidar essa relação, de um bairro que cresceu ao longo das margens do rio e pelas encostas trirrienses. Em relação a sua estrutura urbana, possui calçamento razoável se comparado a outros locais da cidade, a ciclovia do Centro é interceptada logo no seu início e seus equipamentos de lazer, são pontuais. A rua representada no corte esquemático da Figura 12b, é a Av. Zoello Sola. As Figuras 11, 12 e 13 apresentam, além do detalhe do mapa da região com área de inundação, fotografias para auxiliar o leitor no entendimento da dinâmica local, bem como o corte esquemático mostrando o leito do rio e as suas margens, completando o cenário local.

Ponto 3 - O mapa da Figura 13, traz um recorte do bairro Rua Direita, que além de ser interceptado por rios, possui a Lagoa das Promessas, açude que devido, dentre outros, à proximidade com o lixão da cidade, teve seu lençol comprometido, estando ameaçado de seca definitiva¹⁶. A Lagoa das Promessas que também é denominada Lagoa do Caça e Pesca, está situada na APA¹⁷ Municipal do Lago Caça e Pesca.



Fonte: A autora, 2021

Nos bairros do Centro e do Triângulo, existe a presença de edificações e vias ao longo das áreas de proteção permanente, o que coincide com o cenário caótico em época de chuva. Diferente dos recortes anteriores, a Rua Direita possui menor infraestrutura, abriga um lixão que potencializa os cenários de crise e por ser uma região mais distante do Centro, é menos valorizada pelo setor imobiliário e de maneira geral, sua população tem menor poder aquisitivo

¹⁶ Ver mais no vídeo “Lagoa das Promessas abandono total” da Rádio 3 Rios:

<https://www.facebook.com/watch/?v=2549922721772876>

¹⁷ Área de Proteção Ambiental

se comparada ao observado nos recortes aos anteriores. Observando o corte da Figura 13b e a sequência de imagens presentes na Figura 13a, conseguimos notar seu caráter residencial unifamiliar de baixa renda, com regiões sem calçamento adequado e casas com muita probabilidade de sofrerem inundações. A rua representada no corte da Figura 13b, é a Estrada da Rua Direita, na altura na fábrica da marca Piracanjuba.

Essa propensão a alagamentos oriunda da ocupação irregular dos locais que deveriam ser protegidos, consegue ser potencializada em épocas com altos índices pluviométricos, como no período do verão. "...o clima é o mesotérmico, sendo a temperatura mínima de 14,4 °C, a temperatura máxima de 37,4 °C e a precipitação de 1.300 mm por ano (NASCIMENTO & MACHADO, 2009).

CONCLUSÕES

Mediante ao cenário caótico que Três Rios sente em época de chuva, esta pesquisa foi iniciada no intuito de compreender quais intervenções humanas, legislativas, conformações urbanas ou transformações naturais, poderiam estar contribuindo para essa crescente problemática e, a partir disso, chegar ao seu nível de criticidade, à sua capacidade de suporte e, por consequência, vulnerabilidade do lugar. Dessa forma, o conceito de vulnerabilidade desenvolvido, entende que existe um conjunto de coisas que podem desencadear uma crise, como o comportamento populacional, seu nível de informação e condições de uso e ocupação do solo. Unindo isto, as condições territoriais, como aporte financeiro e profissional, chegamos ao quão vulnerável um lugar pode estar.

Assim, em um estudo panorâmico da cidade, pode-se elencar uma trajetória onde o rodoviarismo sobrepôs até mesmo, construções históricas, como sua primeira capela religiosa, substituída por um terminal rodoviário, que por estar ultrapassado, atualmente encontra-se em ruínas. Ou seja, os indícios iniciais sobre criticidade, sugerem um crescimento urbano com pouca ênfase à preservação e memória.

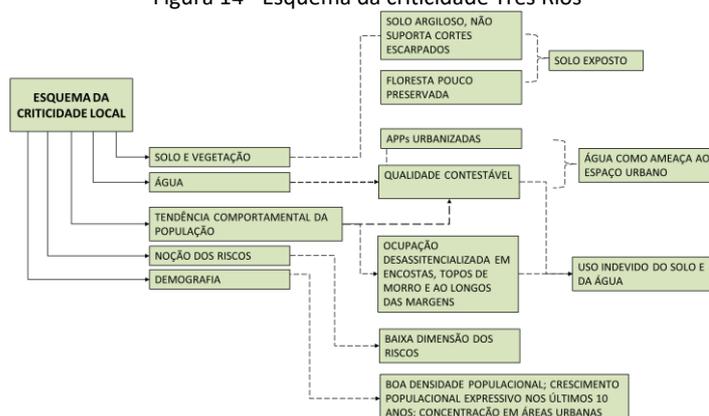
Acerca da legislação, a cidade é majoritariamente regulamentada há pouco mais de 30 anos, o que está em concordância com muitas moradias em locais inapropriados e/ou fora dos parâmetros urbanos atuais. Hoje a preocupação sobre o equilíbrio ambiental, é representada formalmente. Porém, ainda é sentida uma baixa adesão aos códigos de uso de habitação do solo, o que gera muitas moradias sofrendo diferentes tipos de risco, como vimos em neste presente trabalho.

Três Rios possui um vasto território considerado rural por seu Plano Diretor, no entanto, sua população vive concentrada em aglomerados urbanos com características distintas, que são reforçadas por meio da formação de um anel rodoferroviário que separa as realidades em "dentro e fora" e "próximo ou afastado" dele. O entendimento do cenário local desenvolvido por esta pesquisa, é pautado na relação do par criticidade e capacidade de suporte. Onde ao longo da análise de toda cartografia produzida, foi possível identificar um solo com pouca capacidade de suporte aos cortes escarpados corriqueiros. O solo encontra-se altamente desprotegido, com massa florestal e mata ciliar escassas, somando-se às margens dos rios, altamente urbanizadas e qualidade da água, contestável.

De maneira a equalizar a análise da criticidade local, é apresentado o esquema (Figura 14) com a condição dos itens analisados ao longo dos estudos: solo e vegetação, água, tendência comportamental da população, noção de riscos e demografia. A partir desses indicadores, pode-

se entender uma grande exposição a perigos urbanos, chegando a um cenário de alta criticidade, que merece atenção pública.

Figura 14 - Esquema da criticidade Três Rios



Fonte: A autora, 2021.

A cidade de Três Rios tem mais de 30% da população com renda per capita de meio salário-mínimo. A média salarial dos trabalhadores formais é uma das piores no estado do Rio de Janeiro, apesar do PIB otimista. A cidade recebe poucos investimentos públicos federais devido ao seu porte médio e baixa atratividade turística. Não há políticas públicas contínuas de prevenção ou conscientização sobre uso do solo e ocupações em áreas de risco, trabalhando principalmente com atendimentos pós-desastres. A falta de campanhas também dificulta o desenvolvimento de mão de obra qualificada para prevenção e gestão de crises. A infraestrutura urbana de Três Rios mostra deficiências, incluindo redes de drenagem, sistema de esgoto, habitações coordenadas e conservação de vias e calçadas, afetando a resiliência da cidade.

O cenário que Três Rios vem desenhando, demonstra muitas fragilidades em regiões com características distintas. Utilizando como parâmetro, as três regiões olhadas mais de perto, bairros Centro, Triângulo e Rua Direita, conseguimos perceber como as cidades são sistemas complexos e, portanto, Três Rios não é homogênea e a cada fragmento, existem realidades distintas que irão responder de maneiras diferentes ao mesmo acontecimento. No entanto, o denominador comum, é a suscetibilidade a problemas relacionados a água e/ou encostas. Fazendo com que as temporadas chuvosas, sejam momentos de alerta em diferentes locais.

A natureza demonstra em Três Rios, sua característica plural e democrática, atingindo desde regiões menos abastadas a vias de alto padrão. Em comum a ambas as partes pode ser apontada sua alta criticidade socioambiental, que pode representar maior ou menor vulnerabilidade a depender da capacidade de suporte. Três Rios apresenta vulnerabilidade socioambiental, exigindo estratégias para mitigar cenários críticos, como uso indevido do terreno, descuido das Áreas de Preservação Permanente dos corpos d'água, falta de cobertura florestal, baixa renda e qualidade de vida, ausência de mão de obra qualificada e plano de ação, infraestrutura urbana precária fora da Zona Urbana Consolidada, falta de preservação de bens materiais e imateriais, e expansão urbana desordenada.

Parece necessário melhorar a conscientização e informação da população e de gestores públicos sobre o uso e ocupação do solo. Ações educativas e promoção dessas questões são essenciais para orientar futuras decisões na cidade. A união de instituições de ensino, desde o nível básico até o superior, pode contribuir por meio da criação de material didático em parceria com universidades, realização de palestras e oficinas em conjunto com escolas, e

desenvolvimento de um folheto informativo, visual e didático para melhor compreensão do tema.

5 Referências

- ABIKO, Alex; MORAES; Odair B. **Desenvolvimento urbano sustentável**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2009, 29 p. Texto Técnico. Departamento de Engenharia de Construção Civil. ISSN 1413-0386. Disponível em: < http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT_00029.pdf >. Acesso em: 20/03/2021.
- ALBUQUERQUE, Paulo J. R. **Mecânica dos Solos**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.fec.unicamp.br/~pjra/mecanica-dos-solos/>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- ALMEIDA, C. R. **O Papel do Plano Diretor na organização espacial das cidades: o caso do município de Três Rios**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG, 131p., 2012
- AUGÉ, Marc. Por uma antropologia da mobilidade. **Paradoxos e desafios contemporâneos**. 2010.
- BARTHOLD, F. K. et al. Soil nutrient–landscape relationships in a lowland tropical rainforest in Panama. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 03/04, p. 1135-1148, 2008
- GIDDENS, Anthony. Sociologia. 6ª Edição. **Os desafios do ambiente**. 2008. Disponível em ; https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3114970/mod_resource/content/1/Anthony_Giddens_Sociologia.pdf
- MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. **As dimensões da vulnerabilidade**. São Paulo em Perspectiva, v. 20, n. 1, 2006.
- MARICATO, Ermínia. Metrópole, legislação e desigualdade. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 17, n. 48, p. 151–166, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142003000200013>
- SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec, 1997.
- NASCIMENTO ELM, MACHADO PS. **Café, impacto ambiental e paisagem: uma abordagem interdisciplinar**. 2009. Disponível em: www.prefeitura.alemparaiba.org/pdf/2013/arquivos/Projeto/3Cafe.pdf. livrozilla.com/doc/807000/caf%C3%A9--impacto-ambiental-e-paisagem--uma-abordagem-interdisciplinar.
- OJIMA, R. As dimensões demográficas das mudanças climáticas: cenários de mudança do clima e as tendências do crescimento populacional. **Revista Brasileira de Estudos de População (Impresso)**, v. 28, p. 389-403, 2011.
- OJIMA, Ricardo. A vulnerabilidade socioambiental como conceito interdisciplinar: avanços e potencialidades para pensar mudanças ambientais. **Dossiê vi - colóquio internacional de ciências sociais**. O mundo contemporâneo: crises, rupturas e emergências. 2012.
- RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo do E no espaço - problemática ambiental urbana**. Ed. Hucitec, 1998.
- UNFPA – UNITED NATIONS POPULATION FUND. **State of world population 2007: unleashing the potential of urban growth**. New York: UNFPA, 2007.
- YUNES, M. A. M.; SZYMANSKI, H. **Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas**. In: TAVARES, J. (Org.). Resiliência e educação. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.