

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA COMUNICAÇÃO - CCHC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PPGDR

JÚLIA BASTOS SOUZA

RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE
ENFRENTAMENTO AOS DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS

BLUMENAU
2017

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA COMUNICAÇÃO - CCHC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PPGDR

JÚLIA BASTOS SOUZA

RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE
ENFRENTAMENTO AOS DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional oferecido pela Universidade Regional de Blumenau, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof. Dr. Cristiane Mansur de Moraes Souza

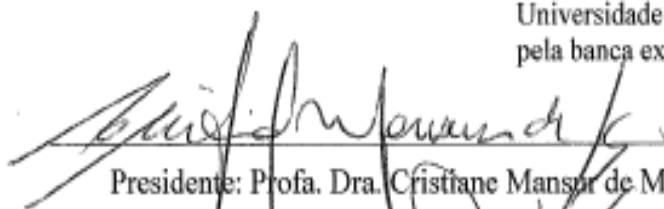
BLUMENAU
2017

**RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE ENFRENTAMENTO
AOS DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS**

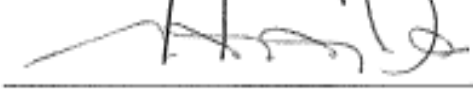
Por

JULIA BASTOS SOUZA

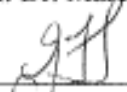
Dissertação aprovada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento
Regional no Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Regional – PPGDR, da
Universidade Regional de Blumenau – FURB,
pela banca examinadora formada por:



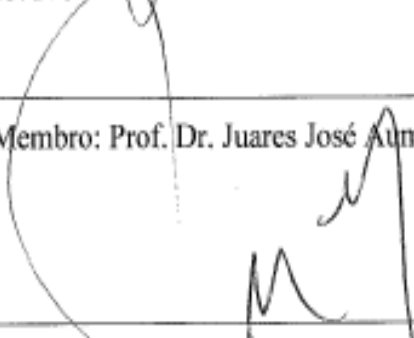
Presidente: Profa. Dra. Cristiane Mansor de Moraes Souza - FURB



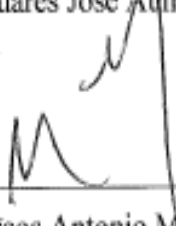
Membro: Prof. Dr. Marcus Polette – UNIVALI



Membro: Prof. Dr. Gilberto Friedenreich dos Santos - FURB



Membro: Prof. Dr. Juares José Aumond - FURB



Prof. Dr. Marcos Antonio Mattedi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Regional

Blumenau, 24 de maio de 2017.

Aos meus pais, Carlos Henrique e Cristina, pelo apoio, incentivo e por todas as oportunidades de educação que me proporcionaram.

Ao meu companheiro, Gabriel, por sempre apoiar o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

A minha dinda Angela, pelo exemplo de educadora apaixonada em exercer a profissão.

AGRADECIMENTOS

À querida professora e orientadora Dra. Cristiane Mansur de Moraes Souza, por todo apoio e dedicação ao longo desses dois anos. Seus projetos de pesquisa e extensão são verdadeiramente transformadores. Agradeço à oportunidade de vivenciar essa experiência.

Às professoras da família, minha avó Isaura, mãe Cristina e madrinha Angela, por serem meu exemplo e inspiração. Especialmente, à minha mãe, por estar sempre presente, sem o seu apoio não teria sido possível.

Ao Grupo de Pesquisa Análise Ambiental e Ecodesenvolvimento, especialmente aos colegas Ana Paula Tabosa, Diego Santos e Jean Michel Galiassi, pela participação nas pesquisas de campo, e ao colega Bruno Mello, pela elaboração de mapas e figuras. A participação de vocês foi essencial.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da FURB pelas discussões, questionamentos e colaborações durante o curso de mestrado.

À escola Gustavo Richard, que acolheu essa proposta de investigação, em especial à diretora Elizete Gomes Nardi e a coordenadora Annabela, pelo apoio e dedicação. A estas educadoras além do meu agradecimento, meu respeito e admiração.

RESUMO

Nas últimas décadas, o crescimento urbano brasileiro foi extremamente acelerado. Devido à falta de infraestrutura urbana suficiente para comportar tantos habitantes, hoje as cidades enfrentam sérios problemas, principalmente relacionados a habitações irregulares. Geralmente, essas habitações estão localizadas em áreas de vulnerabilidade ambiental, ou seja, em áreas que deveriam ser protegidas por sua função ambiental e pela fragilidade a desastres socioambientais. Percebe-se, nos últimos anos, o aumento da incidência de desastres socioambientais associados a condições climáticas extremas. Portanto, as cidades necessitam urgentemente de novas políticas de planejamento urbano, que considerem as mudanças climáticas e os desastres ambientais como elementos cruciais. Diante desse contexto, o objetivo geral desta pesquisa foi propor diretrizes de enfrentamento aos desastres socioambientais, que pudessem fortalecer os sistemas socioecológicos das regiões vulneráveis à ocupação urbana, localizados nas áreas ocupadas irregularmente no terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, em Blumenau (SC). A definição do recorte de estudo foi influenciada pela experiência vivenciada no programa Novos Talentos – FURB/STEM, nos anos de 2015 e 2016. A realidade socioambiental dessa região é similar a de muitas outras em Blumenau: ocupações irregulares em áreas de vulnerabilidade à ocupação urbana, sujeitas aos desastres socioambientais. O caminho metodológico define uma pesquisa exploratória – descritiva - participativa. A etapa descritiva e explicativa caracterizou os fatores físico-naturais antrópicos da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza. A etapa participativa aborda o contexto do programa Novos Talentos FURB e a avaliação da educação para resiliência socioecológica a partir da Escola Básica Municipal Gustavo Richard. Dentre os resultados encontrados nesse contexto, conclui-se que os alunos da EBM Gustavo Richard apresentam resiliência socioecológica forte. No entanto, considerando a avaliação com os pais identifica-se a falta de participação, resultando numa resiliência socioecológica fraca. Como resultado final, faz-se uma análise de sustentabilidade do sistema socioecológico, que considera as interações entre os elementos do sistema: ocupação irregular em áreas de preservação permanente, degradação ambiental e falta de participação social dos usuários. Conclui-se que o sistema não está resiliente e caminha para a insustentabilidade. Portanto, indicam-se diretrizes de fortalecimento dos sistemas socioecológicos, como minimizar a degradação ambiental, fortalecer a identidade da comunidade e promover a parceria entre instituições de diferentes escalas.

Palavras-chave: Resiliência socioecológica; Vulnerabilidade à ocupação urbana; Desastre socioambiental; Participação social; Mudanças climáticas.

ABSTRACT

In the last decades, the Brazilian urban growth was extremely accelerated. Many of the cities are facing a serious problem, due to the lack of urban infrastructure to accommodate so many inhabitants.

One of the most concerns of Brazil's cities are the irregular housing urban sprawl. Generally, these dwellings are located at areas of environmental vulnerability. In other words, areas that should be protected by its environmental role and by its vulnerability to socio-environmental disasters. In recent years, socio-environmental disasters are associated with variability of extreme climatic conditions. Therefore, cities urgently need new urban planning policies which consider climate change and environmental disasters to be important indicators. This essay is about these issues. Its general objective is to propose guidelines to face socioenvironmental disasters, which could strengthen the resilience of socioecological systems of the Ribeirão Fortaleza watershed in Blumenau (SC). The definition of the study area was influenced by the author's experience at the New Talents/ STEM – FURB (NT/STEM- FURB) programme, that took place between the years 2015 and 2016. It is a descriptive-exploratory research with a participatory step. The descriptive and explanatory stage is characterized by the physical-natural and anthropogenic factors of the Ribeirão Fortaleza watershed. The participatory phase addresses the context of the NT/STEM FURB programme and the evaluation of education for socioecological resilience by Gustavo Richard Municipal elementary School. Among the results, it is concluded that students of the EBM students Gustavo Richard are facing strong socioecological resilience. However, considering the evaluation of socioecological resilience with the parents of the students, there is a lack of their participation. So, socioecological resilience at this stage is weak. At the final results, the evaluation of the sustainability of the socioecological system considers the interactions between the elements of the system. These elements are: irregular occupation at the areas of permanent preservation, environmental degradation and lack of social participation of users. We conclude that the system is not resilient at the moment but it could be resilient in the near future, if we consider the strong socioecological resilience of the students. Finally, guidelines for the strengthening of socioecological systems are defined. In general words they are emphasized by following the roles of thumb: minimizing environmental degradation, strengthening community identity and promoting partnerships between institutions of different scales.

Keywords: Socioecological resilience; Vulnerability to urban occupation; Social and environmental disaster; Social participation; Climate changes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapas de localização da área de estudo.....	16
Figura 2 - Sistema Socioecológico Complexo (SSE).....	22
Figura 3 - Localização Vale do Itajaí, SC.....	36
Figura 4 - Localização Blumenau no Vale do Itajaí/SC.....	37
Figura 5 - Região Sul - habitações danificadas.....	38
Figura 6 - Região Sul - habitações destruídas.....	39
Figura 7 - Região Sul – Danos em infraestrutura.....	40
Figura 8 - Mapas de localização da área de estudo.....	45
Figura 9 - Mapa de uso do solo.....	46
Figura 10 - Mapa de preço do solo.....	50
Figura 11 - Mapa de densidade demográfica.....	51
Figura 12 - Mapa de hipsometria.....	52
Figura 13 - Mapa de declividade.....	53
Figura 14 - Mapa de geologia.....	54
Figura 15 - Mapa de legislação ambiental.....	55
Figura 16 - Mapa de cheias.....	57
Figura 17 - Mapa de vulnerabilidade à ocupação.....	58
Figuras 18 e 19 - Atividades em sala de aula.....	82
Figuras 20 e 21 - Visita ao Museu da Água.....	83
Figuras 22 e 23 - Visita ao Museu Fritz Müller.....	83
Figura 24- Portal Saxônia - Vista da cidade de Blumenau	83
Figuras 25 e 26 - Chácara do Salto.....	85
Figuras 27 e 28 - Produção do sabão ecológico.....	85
Figura 29 - Sistema Socioecológico Complexo (SSE) do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, Blumenau – SC.....	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas metodológicas do Artigo 1.....	24
Quadro 2 - Classificação da Vulnerabilidade à ocupação urbana para terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, Blumenau (SC).....	26
Quadro 3 - Comparação das APPs em Legislação Federal e Municipal.....	50
Quadro 4 - Etapas metodológicas do Artigo 2.....	64
Quadro 5 - Princípios da resiliência.....	77
Quadro 6 - Avaliação dos princípios da resiliência socioecológica.....	96
Quadro 7 – Diretrizes de fortalecimento dos SSE.....	105

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Habitações danificadas.....	34
Gráfico 2 - Danos de infraestrutura.....	35
Gráfico 3 - Habitações destruídas.....	35
Gráfico 4 – Desastres Hidrológicos.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP - Área de Preservação Permanente

ArcGIS - plataforma de Sistemas de Informações Geográficas (GIS)

ArcMAP - aplicativo voltado para o desenho e a investigação de mapas

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPED - Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

E.T.A - Estação de Tratamento de Água

EBM - Escola Básica Municipal

EC - Estatuto da Cidade

ETE - Estação de Tratamento de Esgotos

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

FURB - Universidade Regional de Blumenau

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IOC - Instituto Oswaldo Cruz

OMM - Organização Meteorológica Mundial

PIB - Produto Interno Bruto

PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PNT - Programa Novos Talentos

PPGDR - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional

SC - Santa Catarina

STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics

UCCRN - Urban Climate Change Research Network

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.1 QUESTÕES DE PESQUISA	17
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo geral	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 JUSTIFICATIVA	18
1.4 METODOLOGIA.....	21
2 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES FÍSICO-NATURAIS E ANTRÓPICOS DO RECORTE DE ESTUDO, NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	23
2.1 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO: CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO E O AUMENTO DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES.....	26
2.2 DANOS CAUSADOS PELAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: BREVE HISTÓRICO PARA O BRASIL E BLUMENAU	31
2.3 CONTEXTO HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DE BLUMENAU: DA COLÔNIA À CIDADE	42
2.4 CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES FÍSICO-NATURAIS: O RECORTE DE ESTUDO.....	44
2.5 CONCLUSÃO.....	59
3 RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS PARA DESASTRES	61
3.1 AS INSTITUIÇÕES E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL	66
3.2 REFLEXOS DA DESIGUALDADE NO CONTEXTO URBANO.....	69
3.3 RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	74
3.4 FORTALECIMENTO DA CAPACIDADE DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DO PROGRAMA NOVOS TALENTOS	79
3.4.1 Caracterização de aspectos pedagógicos socioambientais na Escola Básica Municipal Gustavo Richard.....	80
3.5 AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO PARA A RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA NO CONTEXTO DO PROGRAMA NOVOS TALENTOS	87
3.5.1 Avaliação da educação para a resiliência entre alunos.....	87
3.5.2 Avaliação da capacidade de participação social entre pais.....	92

3.6 TRIANGULAÇÃO ENTRE OS DADOS COLETADOS E OS PRÍNCÍPIOS DE RESILIÊNCIA	95
3.7 CONCLUSÃO.....	100
4 SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA SOCIOECOLÓGICO COMPLEXO .	102
4.1 ANÁLISE DO SISTEMA SOCIOECOLÓGICO: RECORTE DE ESTUDO	103
4.2 DIRETRIZES DE FORTALECIMENTO DOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS.....	105
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
6 REFERÊNCIAS.....	112
APÊNDICE 01 - DISCUSSÃO DE GRUPO FOCAL	117
APÊNDICE 02 - QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO - BLUMENAU –SC	128

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Atualmente a maior parte das cidades brasileiras sofre as consequências de um processo desenfreado de expansão e inchamentos urbanos. A população brasileira cresceu 12% de 2000 a 2010, totalizando 190,7 milhões de habitantes, dos quais 83% habitavam áreas urbanas e 19 municípios dobraram suas populações em apenas 10 anos (IBGE, 2010). Devido à falta de uma infraestrutura urbana adequada para comportar tantos habitantes, as cidades enfrentam sérios problemas sociais, econômicos e ambientais, como a violência, o desemprego e a poluição. Dentre eles, a desigualdade é um tema central, pois está inserida em todos os níveis: social, econômico, ambiental, cultural e espacial.

Nas questões referentes ao planejamento urbano, o aumento significativo da população de uma cidade irá afetar praticamente todos os direitos sociais básicos, pois o número de habitações, postos de saúde, escolas, áreas de lazer, entre outros, deve variar de acordo com o número de habitantes. O desenvolvimento da infraestrutura urbana não consegue acompanhar o crescimento populacional. Como a primeira necessidade de uma família é um abrigo, ou seja, uma casa para morar, o número de ocupações irregulares e precárias vai crescendo. Grande parte dessas ocupações está, paradoxalmente, nas áreas suscetíveis aos desastres socioambientais, ocasionando sérios impactos ao meio ambiente e à vida das pessoas que ali residem.

Para Villaça (2003), o Brasil está estampado em suas cidades, pois elas são a síntese das suas potencialidades, dos avanços e também dos problemas do país. A população menos favorecida é a mais vulnerável ambientalmente. Essa desigualdade na exposição aos riscos ambientais é ainda mais cruel do que a desigualdade econômica e social, pois é uma combinação das três. De 1970 a 2012, 8.835 desastres naturais causaram cerca de 1,94 milhão de mortes e danos econômicos de 2,3 trilhões de dólares globalmente, quase um Brasil em PIB¹. Contribui para este quadro o desconhecimento da população sobre a importância da preservação dessas

¹ Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/desastres-naturais-causaram-quase-2-milhoes-mortes-42-anos-791046.shtml>>. Acesso em 25 set. 2016.

áreas vulneráveis e a falta de fiscalização do governo, “permitindo” a ocupação dessas áreas.

A lei 12.651/2012, conhecida como Novo Código Florestal, estabelece critérios de proteção dessas áreas ambientalmente vulneráveis, definidas como Áreas de Preservação Permanente – APPs:

[...] protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Para definir padrões de uso, ocupação e gestão territorial, a Lei Federal 10.257 de 2001 criou o estatuto da cidade - EC, que se refere principalmente à participação e ao controle social das políticas urbanas, considerando a sua execução de competência exclusiva do município. O Plano Diretor - PD, principal instrumento do EC, é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a ocupação urbana, identificando as deficiências, as potencialidades e analisando as características físico-naturais, espaciais, econômicas, sociais e culturais.

Por meio do PD, os instrumentos de participação social do Estatuto da Cidade podem ser implantados no município. Basicamente, o Plano tem se constituído em instrumento definidor das diretrizes de planejamento e gestão territorial urbana, ou seja, do controle do uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo urbano. A elite econômica brasileira, representada neste caso pelos interesses do setor imobiliário, não pretende avançar na discussão sobre esse documento, pois ele representa uma oportunidade para debater os ditos “problemas urbanos” que o setor prefere ignorar sem ouvir as opiniões e interesses da população local (VILLAÇA, 2010). Por ser um instrumento que norteia a gestão e a ocupação de um município, é essencial a participação da sociedade, por meio das audiências públicas, no processo de elaboração e revisão dos planos diretores. Dessa forma, torna-se possível elaborar políticas públicas municipais que atendam aos interesses e necessidades da população, e não somente de uma elite econômica.

Em uma visão ampla, a participação social pode ser considerada como um “processo de redefinição entre o público e o privado, dentro da perspectiva de redistribuir o poder em favor dos sujeitos sociais que geralmente não tem

acesso” (ROCHA; BURSTYN, 2005, p. 45). Nessa perspectiva, a participação social torna-se um elemento essencial para garantir a eficácia das políticas públicas referentes ao planejamento urbano, principalmente em municípios com ocupações irregulares em áreas de vulnerabilidade ambiental, sujeitas aos desastres socioambientais. Nesses casos, a preocupação vai além das questões de preservação ambiental, pois é preciso preservar a vida das pessoas que vivem nessas áreas vulneráveis.

O município de Blumenau, localizado no Vale do Itajaí/SC, enfrenta os desastres ambientais desde sua colonização. Em 158 anos de história, a cidade registrou 68 enchentes (MATTEDI et al., 2009). Em 2008, ocorreu o desastre ambiental mais grave da história da cidade: 24 mortes - sendo 21 por soterramento e 3 por afogamento; 103 mil pessoas foram atingidas e 25 mil tiveram que abandonar suas casas (DEFESA CIVIL DE BLUMENAU, 2008). Essa tragédia evidenciou a necessidade de novas políticas públicas de planejamento urbano, voltadas à sensibilização da população em relação aos desastres socioambientais.

Além dos fatores físicos, geomorfológicos e territoriais que contribuem para ocorrência dos desastres ambientais, precisa-se considerar um fator inconstante e imprevisível a longo prazo: as mudanças climáticas. Em 2016, a temperatura média do planeta foi 0,94°C mais alta que a média do século 20, sendo o ano mais quente desde o início dos registros, superando os dois recordes anteriores, de 2015 e 2014, algo inédito na história da meteorologia².

A tragédia que atingiu o Vale do Itajaí/SC, em 2008, foi consequência de um índice pluviométrico acima da média. Em Blumenau, nos dias 22 e 23 de novembro de 2008, choveram 494,4 milímetros, o que corresponde a quatro vezes a média para o mês. Os efeitos de tanta chuva foram catastróficos: deslizamentos, alagamentos e enchente atingiram 103 mil pessoas. “As áreas mais atingidas foram as encostas fragilizadas por ocupação irregular, cuja vegetação nativa havia sido suprimida e que receberam edificações sem estrutura adequada e sem sistema de drenagem de águas pluviais” (SIEBERT,

² Disponível em: <<http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/aquecimento-global-e-tri-2016-bate-novo-recorde-de-temperatura/>>. Acesso em 23 jan. 2017.

2012). Segundo a Defesa Civil Municipal, 24 pessoas morreram (21 por soterramento e 3 por afogamento)³

Apesar de não ser possível atribuir às mudanças climáticas globais a causa dos eventos climáticos extremos, é fato que a frequência desses acontecimentos aumentou consideravelmente nos últimos anos. O Segundo Relatório de Avaliação sobre Mudanças Climáticas (UCCRN, 2015) aborda temas fundamentais para as ações contra o problema, como “riscos de desastres”, “planejamento urbano”, estratégias de mitigação e adaptação, questões econômicas e de governança. As cidades do século XXI necessitam urgentemente de novas políticas de planejamento urbano e de educação, que considerem as mudanças climáticas e os desastres socioambientais como elementos cruciais para o planejamento da cidade, bem como a participação das pessoas para tornar as cidades mais resilientes.

O conceito de resiliência emerge nesse contexto, de urgência por novos valores, novas condutas, por meio da transdisciplinariedade. Diante da crise socioambiental atual, as sociedades precisam ser resilientes para enfrentar os desafios que estão por vir. Para ser resiliente é preciso ser capaz de lidar com as adversidades, com o inesperado, se adaptando da melhor forma possível às novas realidades. Levando em conta as alterações climáticas recentes, com alta incidência de eventos climáticos extremos, anos consecutivos batendo recordes de temperaturas “mais altas” e as previsões de piora desse cenário no futuro, a resiliência surge como elemento crucial para o enfrentamento dessas situações.

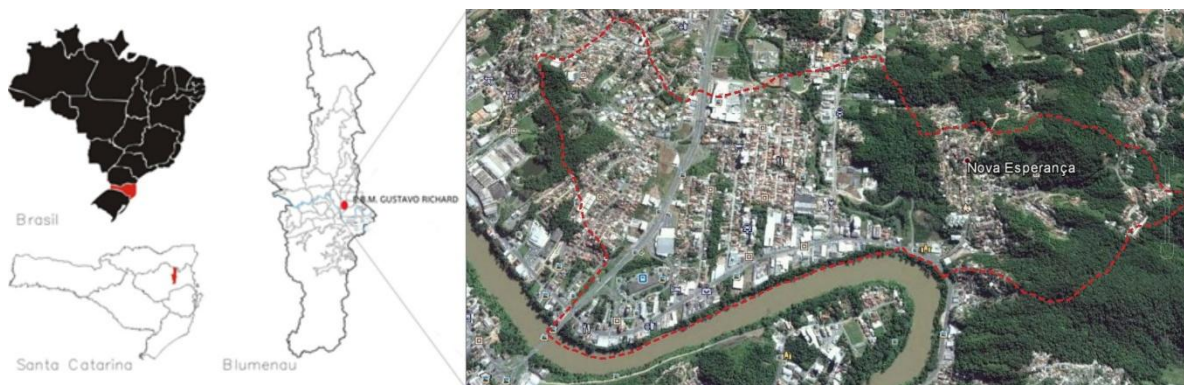
Ao considerar a incerteza das mudanças climáticas, suas interações com os desastres socioambientais e a necessidade de enfrentamento dessas situações, emerge a questão norteadora desta pesquisa: *quais diretrizes de enfrentamento aos desastres socioambientais poderão fortalecer os sistemas socioecológicos das regiões vulneráveis à ocupação urbana?*

A definição do recorte de estudo foi influenciada pela experiência vivenciada no programa Novos Talentos – FURB/STEM, nos anos de 2015 e 2016, nas atividades desenvolvidas na Escola Básica Municipal Gustavo

³ Disponível em: <http://jornaldesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2015/11/sete-anos-apos-a-tragedia-de-2008-blumenau-ainda-convive-com-cenario-de-deslizamentos-4911837.html> - Acesso em 23 jan. 2017.

Richard, localizada no bairro Nova Esperança. A realidade socioambiental dessa região é similar a de muitas outras em Blumenau: ocupações irregulares em áreas de vulnerabilidade à ocupação urbana, sujeitas aos desastres socioambientais.

Figura 1 - Mapas de localização da área de estudo



Fonte: elaborado por Bruno Mello (bolsista PIBIC/CNPQ 2016-2017).

Com o intuito de identificar se os programas Novos Talentos – FURB e STEM contribuíram no desenvolvimento da resiliência socioecológica, realizou-se atividades de pesquisa participativa com alunos e pais da EBM Gustavo Richard. Como critério de avaliação, utilizou-se os fundamentos e princípios de resiliência, segundo Biggs; Schülter; Schoon (2015).

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA

QUESTÃO AUXILIAR 1: A incerteza das mudanças climáticas poderá afetar as regiões vulneráveis à ocupação urbana, no contexto das áreas ocupadas irregularmente no terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza (FIGURA 1), em Blumenau (SC)?

HIPÓTESE AUXILIAR 1: As regiões vulneráveis à ocupação urbana tendem a ficar mais suscetíveis aos desastres socioambientais.

QUESTÃO AUXILIAR 2: Qual a importância de desenvolver a resiliência socioecológica em comunidades suscetíveis/vulneráveis aos desastres socioambientais?

HIPÓTESE AUXILIAR 2: A resiliência socioecológica pode contribuir na formação de competências locais, fomentando a participação social nos processos de desenvolvimento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Propor diretrizes de enfrentamento aos desastres socioambientais que poderão fortalecer os sistemas socioecológicos das regiões vulneráveis à ocupação urbana, no contexto das áreas ocupadas irregularmente no terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, em Blumenau (SC).

1.2.2 Objetivos específicos

1.2.2.1 Caracterizar e analisar os fatores físico-naturais e antrópicos, considerando o contexto de vulnerabilidade à ocupação urbana no recorte de estudo e a incerteza causada pelas mudanças climáticas.

1.2.2.2 Identificar a resiliência socioecológica no contexto da Escola Municipal Gustavo Richard, destacando o papel da participação social.

1.2.2.3 Propor diretrizes de fortalecimento dos sistemas socioecológicos.

1.3 JUSTIFICATIVA

O tema do projeto de pesquisa se inscreve na linha de pesquisa de Dinâmicas Socioeconômicas no Território e dá continuidade aos trabalhos já desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Análise Ambiental e Ecodesenvolvimento, ligado ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR) e ao curso de Arquitetura e Urbanismo da FURB.

Estudar educação para a resiliência à luz do ecodesenvolvimento é um aprofundamento do tema educação para o ecodesenvolvimento, abordado pelo grupo desde o ano de 2009. Nesse contexto, estuda-se educação para o ecodesenvolvimento de forma empírica, por meio de projetos de extensão que funcionam como "guarda-chuvas", nos quais seus subprojetos se caracterizam por forte inserção comunitária, construindo a parte prática das dissertações de mestrado, teses de doutorado e relatórios de iniciação científica. O grupo de pesquisa é multidisciplinar, composto por geólogos, arquitetos, advogados, biólogos, economistas, administradores, estudantes de graduação em Arquitetura e Urbanismo e da pós-graduação em Desenvolvimento Regional.

Dentre os projetos de extensão, destacou-se o programa Novos Talentos, edital 55/2012 da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), intitulado: "Ecoformação e Literacia Informacional para a Educação Científica". Esse projeto institucional da FURB aproximou a universidade da comunidade escolar a partir de três subprojetos independentes: i) Literacia Informacional e Educação Científica; ii) Educação para o ecodesenvolvimento com enfoque interdisciplinar; iii) Ciclo de formação para ecoformação e biodiversidade.

O subprojeto "Educação para o ecodesenvolvimento com enfoque interdisciplinar", iniciativa do PPGDR e do curso de Arquitetura e Urbanismo da FURB, inaugurou uma forma inovadora e contextualizada de abordar a relação entre as características econômicas das sociedades e a produção do espaço. O objetivo central das atividades desenvolvidas pelo subprojeto foi transpor a noção reativa de resolução de problemas para a proativa, a partir das noções de desenvolvimento local à luz do ecodesenvolvimento. As escolas básicas municipais (EBM) parceiras inseridas no subprojeto foram: EBM Gustavo Richard, EBM Pastor Faulhaber, EBM Rodolfo Rollenweger, EBM Almirante Tamandaré e EBM Norma Dignart Huber.

Posteriormente, por meio do programa de cooperação internacional, no edital STEM - CAPES (n. 06/2015), o Programa Novos Talentos – FURB foi selecionado para conhecer o método de ciência, tecnologia, engenharia e matemática – STEM – que integra a educação e a pós-graduação no Reino Unido, firmando uma parceria. Dessa forma, o projeto STEM/FURB fortaleceu o processo educacional, visando à disseminação do conhecimento científico e

tecnológico, através de atividades que ocorrerem além dos espaços educacionais, com expansão para fora dos limites das salas de aula.

Outro fato relevante que justifica esta pesquisa foi que, durante a graduação em Arquitetura e Urbanismo, na FURB, participei do projeto de pesquisa “A gestão integrada de recursos naturais: a articulação da gestão de recursos hídricos e a gestão do território na bacia hidrográfica do Rio Itajaí-SC”, como bolsista PIBIC/CNPq, orientada pela Prof. Dra. Sandra Momm (atual UFABC). Essa experiência foi muito importante na minha formação profissional, pois a abordagem multidisciplinar da equipe me fez enxergar as questões urbanas de forma sistêmica, além de compreender amplamente a importância da preservação ambiental no planejamento urbano. Dessa forma, ao ingressar no mestrado em Desenvolvimento Regional, aceitei prontamente o convite, da minha orientadora prof. Dra. Cristiane Mansur, para participar do Grupo de Pesquisa “Análise Ambiental e Ecodesenvolvimento” e dos projetos de extensão citados anteriormente, que têm forte viés ambiental.

Minha primeira participação foi no Programa Novos Talentos – FURB. Nele atuei nas atividades desenvolvidas em 2015 e 2016 na EBM Gustavo Richards. Localizada no Bairro Nova Esperança, no município de Blumenau-SC, a escola possui 391 estudantes matriculados, sendo 41 na educação infantil e 350 na educação fundamental regular. O contexto educacional está interligado às condições socioambientais locais: dentre as variáveis ambientais, destacam-se o relevo acidentado da região, cortado pelo Rio Itajaí-Açu e afluentes, bem como eventos de precipitação intensa; das variáveis sociais, destacam-se o desenvolvimento urbano baseado no desmatamento, na ocupação urbana das margens dos rios e das encostas, que são classificadas como áreas de preservação permanente pela legislação ambiental federal. A confluência dessas variáveis produziu um território vulnerável a desastres socioambientais. Já a incapacidade local de perceber a relação entre essas variáveis reproduz e amplia o risco (STEM, 2015). Esses processos resultam em uma contradição: “um dos mais altos índices de desenvolvimento humano (IDH 850) registrados entre as regiões metropolitanas brasileiras versus uma comunidade altamente vulnerável aos desastres” (MATTEDI et al., 2009, p. 15), contexto que se reflete nas dificuldades e necessidades locais de aprendizagem.

As atividades realizadas no PNT- FURB e STEM propiciaram a integração entre a graduação, a pós-graduação, os docentes e os discentes da rede pública de ensino. Assim, contribuíram para a valorização de atitudes, valores de conservação da biodiversidade e para a autorrealização individual e comunitária. Além disso, uma das características da educação para o ecodesenvolvimento é integrar os saberes locais e o conhecimento científico, tomando por base o indivíduo em constante processo de maturidade. Nesse processo, o resultado mais importante é o desenvolvimento da autonomia de todos os participantes.

Assim, ter integrado os programas Novos Talentos – FURB e STEM me aproximou da realidade dessa comunidade, similar à de muitas outras em Blumenau: presença de ocupações irregulares em áreas de vulnerabilidade ambiental, sujeitas aos desastres socioambientais. Portanto, a definição do recorte de estudo pelo terço inferior da bacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza foi diretamente influenciada por essa experiência prática, vivenciada durante o desenvolvimento dos projetos do grupo de pesquisa e extensão.

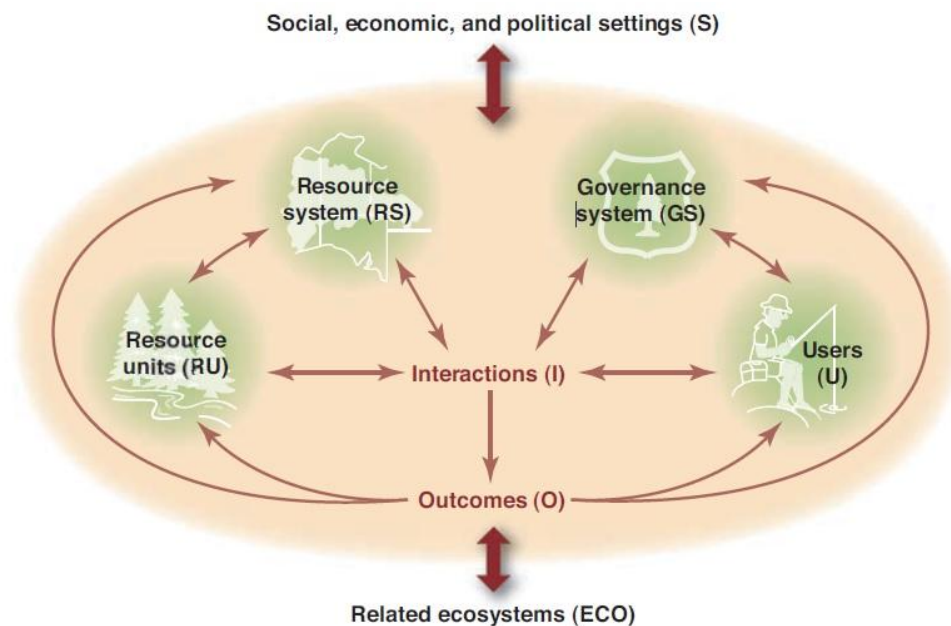
1.4 METODOLOGIA

O caminho metodológico proposto para este trabalho resultou em uma dissertação estruturada em dois capítulos principais, que posteriormente poderão ser divididos em dois artigos científicos. A divisão dos capítulos foi feita de acordo com os objetivos específicos da pesquisa. Portanto, os procedimentos que foram adotados em cada etapa e seus respectivos instrumentos de coleta de dados estão apresentados de forma separada, ou seja, cada capítulo apresenta metodologia própria.

A metodologia define uma pesquisa exploratória – descritiva e participativa. O capítulo 2 é a parte exploratória – descritiva, que caracterizou os fatores físico-naturais e antrópicos da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza. O capítulo 3 contempla a pesquisa exploratória – descritiva e participativa, abordando o contexto do programa Novos Talentos FURB. Este capítulo ainda apresenta a avaliação da educação para resiliência socioecológica a partir dos alunos da Escola Básica Municipal Gustavo Richard e seus respectivos pais.

Na análise final da dissertação, apresentada no capítulo 4, foi realizado um cruzamento dos resultados dos capítulos 2 e 3. Para tanto, foram selecionados os elementos-chave que podem alterar o comportamento de uma bacia hidrográfica em uma simulação de sua resiliência: **i) a sua geografia-física; ii) a sua sustentabilidade do sistema socioecológico**, considerando-se os respectivos subsistemas, segundo Ostrom (2009, p. 421), conforme Figura 2: **i) Subsistema:** social, econômico e político (S); **ii) sistema de recurso (R)** (ex. bacia hidrográfica); **iii) (UR) unidade de recurso** (ex.: existência ou não de mata ciliar, uso da zona ripária, tipo de vida selvagem); **iv) usuários do sistema (U)**; **v) sistema de governança (GS)**; **v) interações (I)**; **vi) resultados (O)**; e **vii) Ecossistema relativo (ER)**(ex. Clima, poluição, fluxos que entram e saem do SSE complexo) e testar sua sustentabilidade. A análise considerou a interpretação da importância desses elementos para a manutenção da resiliência.

Figura 2 - Sistema Socioecológico Complexo (SSE)



Fonte: Ostrom (2009, p. 419)

2 CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES FÍSICO-NATURAIS E ANTRÓPICOS DO RECORTE DE ESTUDO, NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O número de desastres socioambientais decorrentes das mudanças climáticas aumentou significativamente nos últimos anos, evidenciando a gravidade das consequências desse fenômeno no Brasil e no mundo. Portanto, as cidades do século XXI necessitam urgentemente de novas políticas de planejamento urbano, que considerem as mudanças climáticas e os desastres ambientais como elementos cruciais.

No caso do município de Blumenau (SC), por se tratar de geomorfologia ao Sul, composta principalmente por encostas altamente vulneráveis a deslizamentos, resultante da combinação entre a característica geológica, desmatamento em áreas muito declivosas e intensidade de chuva, a situação se agrava. Os estudos preliminares sobre as mudanças climáticas, que preveem o aumento de eventos climáticos extremos, servem como justificativa na tomada de decisão para gestores do território em relação a ações sobre a paisagem e comunidades locais.

O objetivo do presente capítulo é caracterizar e analisar os fatores físico-naturais e antrópicos, considerando o contexto de vulnerabilidade à ocupação urbana e a incerteza das previsões de mudanças climáticas, no contexto das áreas ocupadas irregularmente no terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, em Blumenau (SC). Diante desse contexto, indicam-se duas justificativas:

i) avaliar áreas de maior vulnerabilidade à ocupação urbana, tomando um estudo de caso de áreas ocupadas irregularmente em Blumenau que poderá se tornar um instrumento de apoio à gestão do território. Assim, este trabalho possibilitará uma revisão sobre os aspectos geográficos físicos da área de estudo, por meio de mapeamentos do meio físico-natural e de uso do solo, observações geomorfológicas e geológicas.

ii) A relevância teórica da pesquisa recai no fato de ela fazer um esforço de integração inter e multidisciplinar entre a geologia e o planejamento urbano e um estudo de resiliência à desastres. Esforços estes que se justificam

na tentativa de entender os impactos ambientais como um fenômeno complexo auxiliado pela Teoria Geral de Sistemas de Ludwig Von Bertalanffy (1975).

A metodologia utilizada foi de pesquisa exploratória - descritiva. Exploratória, pois tem o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, torná-lo mais explícito e construir hipóteses e também descritiva, pois tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. (GIL, 2007). Neste sentido, a metodologia foi dividida em três etapas (QUADRO 1): 1) pesquisa bibliográfica e documental; 2) levantamento de dados secundários; e 3) análise e interpretação dos dados.

Quadro 1 - Etapas metodológicas do artigo 1

CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES FÍSICO-NATURAIS DO RECORTE DE ESTUDO, NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS			
Objetivo	Tipo de pesquisa	Base de dados	Autores metodologia
Caracterizar e analisar os fatores físico-naturais e antrópicos, considerando o contexto de vulnerabilidade à ocupação urbana e a incerteza das previsões de mudanças climáticas	Pesquisa exploratória-descritiva		
	Etapa 1: a) pesquisa bibliográfica b) pesquisa documental	Etapa 1: a) dados referentes à urbanização, ocupações irregulares ; b) relatórios referentes às mudanças climáticas.	GIL, 2007
	Etapa 2: elaboração de cartas temáticas de geologia, densidade demográfica, declividade, uso de solo, legislação ambiental, cheias.	Etapa 2: mapas elaborados pelos alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da FURB	MENEGAT, 1999
	Etapa 3: Elaboração de mapa de vulnerabilidade. Análise e interpretação dos dados (mapas)		

Fonte: elaborado pela autora (2017)

A primeira etapa refere-se às pesquisas bibliográfica e documental; sendo que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já

elaborado, principalmente de livros e artigos científicos, e a documental provém de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados (GIL, 2007). O levantamento de dados secundários nessa etapa deu ênfase ao relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil (CEPED/UFSC, 2016), que apresenta danos de infraestrutura urbana causados por desastres naturais no Brasil.

Na segunda etapa, os dados secundários utilizados foram as cartas temáticas de geologia, densidade demográfica, hipsometria, declividade, uso de solo, preço do solo, cheias e legislação ambiental do terço inferior da microbacia hidrográfica do ribeirão Fortaleza, município de Blumenau (SC), elaboradas pelos alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da FURB (TOMIO et al, 2016). A elaboração dos mapas foi uma das atividades de extensão do Programa Novos Talentos – FURB, subprojeto “Educação para o ecodesenvolvimento com enfoque interdisciplinar”, iniciativa do PPGDR e do curso de Arquitetura e Urbanismo da FURB, que aproximou a universidade da comunidade escolar de forma inovadora e contextualizada ao abordar a relação entre as características econômicas da sociedade e a produção do espaço.

Na terceira etapa, faz-se um cruzamento das informações das cartas temáticas de declividade, legislação ambiental, geologia e cheias para elaborar o mapa de vulnerabilidade à ocupação urbana (QUADRO 2). O estudo da vulnerabilidade à ocupação urbana representa a predisposição de um ambiente em sofrer danos quando exposto a um fenômeno físico, de origem natural ou antrópica. Para Menegat (1999) a vulnerabilidade à ocupação urbana pode agrupar outros mapas como suscetibilidade à erosão laminar, pedologia, relevo, vegetação dependendo dos dados disponíveis e técnicas que utilizadas.

Quadro 2 - Classificação da Vulnerabilidade à ocupação urbana para o terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, Blumenau (SC)

VULNERABILIDADE	DECLIVIDADE	RESTRIÇÕES LEGAIS	GEOLOGIA	CHEIAS	USO
BAIXA	DE 0% À 15%	Lei 12.651/2012 Novo Código Florestal, Art 4, Áreas de Preservação Permanente (APP)	QUATERNÁRIO	Acima da cota 12 de cheias para áreas residenciais (Pinheiro et al, 1987)	LIVRE
MÉDIA	DE 15% À 30%	Lei 12.651/2012 Novo Código Florestal, Art 4, Áreas de Preservação Permanente (APP)	GNAISSES Complexo Luis Alves	Entre as cotas 10 e 12 de cheias para áreas industriais e comerciais (Pinheiro et al, 1987)	SOBRE PILOTIS + ESTACAS DE FUNDAÇÃO
MUITO ALTA	ACIMA DE 45%	Lei 12.651/2012 Novo Código Florestal, Art 4, Áreas de Preservação Permanente (APP)	GRUPO ITAJAÍ Formação Gaspar e Campo Alegre	Abaixo da cota 12 de cheias para áreas residenciais (Pinheiro et al, 1987)	NÃO OCUPÁVEL

LEGENDA: BAIXA MÉDIA ALTA

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Souza (2003)

2.1 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO: CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO E O AUMENTO DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES

No Brasil, o desenvolvimento capitalista tem sido marcado pelos efeitos de uma rápida e profunda urbanização, caracterizada pelo contínuo processo migratório, para as cidades, da população oriunda de regiões que ainda não superaram o patamar de economia de subsistência (GOUVÊA, 2005). Este processo de urbanização não resolveu questões pendentes dos períodos colonial e imperial, marcados pela concentração de terra, renda e poder, e pelo exercício do coronelismo e aplicação arbitrária da lei (MARICATO, 2003).

No início do século XX, as cidades brasileiras representavam a possibilidade de avanço e modernidade em relação ao meio rural. As mudanças políticas, como a regulamentação do trabalho urbano (não extensiva ao campo), incentivo à industrialização, construção da infraestrutura industrial, entre outras medidas, contribuíram para o movimento migratório campo-cidade (MARICATO, 2003). "Entre 1950 e 2010, a população brasileira subiu de 52 para 191 milhões de habitantes, o grau de urbanização subiu de 36% para 84%

e o número de cidades [...] com mais de 50 mil habitantes subiu de 38 para 476" (DINIZ, 2011) - um crescimento de 1.256%.

Este expressivo e acelerado crescimento demográfico agravou uma série de problemas urbanos, como a escassez de habitações e a insuficiência de serviços urbanos essenciais: transporte público, fornecimento de água, tratamento de esgoto, hospitais, escolas, etc. Além disso, o crescimento desordenado das cidades, associado ao processo de estagnação econômica, contribuiu para aumentar as taxas de desemprego, de degradação do meio ambiente e da violência urbana (GOUVÊA, 2005).

No final do século XX, a extensão das periferias urbanas é a expressão mais concreta da segregação espacial ou ambiental, que é uma das faces mais importantes da desigualdade social, além de ser parte promotora da mesma. Pressupõe-se que "segregação seja a compreensão da produção do espaço urbano como condição, meio e produto da reprodução social" (CARLOS, 2013, p. 95). Para a autora, a produção do espaço urbano pautada no favorecimento do valor de troca se impõe sobre o uso social da cidade, gerando a desigualdade na qual se assenta a sociedade de classes, que cria acessos diferentes à metrópole a partir da aquisição da moradia.

A segregação vivida na dimensão do cotidiano (onde se manifesta concretamente a concentração da riqueza, do poder e da propriedade) apresenta-se, inicialmente, como diferença, tanto nas formas de acesso a moradia (como a expressão mais evidente da mercantilização do espaço urbano), quanto em relação ao transporte urbano como limitação de acesso às atividades urbanas (como expressão da separação do cidadão da centralidade), bem como através da deterioração/cercamento/diminuição dos espaços públicos (como expressão do estreitamento da esfera pública). (CARLOS, 2013, p. 96).

A segregação urbana é o processo de concentração de determinada classe ou camada social em diferentes regiões da cidade. Para Villaça (1998), este processo é "necessário para o exercício da dominação social por meio do espaço urbano, decorrente, portanto, da luta de classes em torno das vantagens e desvantagens do espaço construído" (VILLAÇA, 1998, p. 29).

Para Siebert (1999), os "processos econômicos, políticos e sociais, conjugados, levam a esta situação de crescente ilegalidade. A falta de poder aquisitivo é um dos fatores mais associados à clandestinidade" (SIEBERT, 1999). Dessa forma, à dificuldade de acesso aos serviços e infraestrutura

urbanos ainda se somam menos oportunidades de profissionalização, maior exposição à violência, discriminação racial, discriminação contra mulheres e crianças, difícil acesso à justiça oficial e difícil acesso ao lazer (MARICATO, 2003).

Por meio de políticas públicas protetoras dos interesses da elite econômica, representada neste caso pelos interesses do setor imobiliário, são as áreas mais “nobres” das cidades, constituídas pelo centro e bairros de alta renda, que normalmente recebem investimentos e melhorias. Em contrapartida, é na periferia, que funciona como “cinturão de abordagem” para as populações recém-chegadas das áreas rurais ou de outros centros urbanos, que se verificam as taxas mais baixas de investimentos em serviços e infraestrutura urbana (GOUVÊA, 2005).

Para Rolnik (2002, p. 54), “o quadro de contraposição entre uma minoria qualificada e uma maioria com condições urbanísticas precárias relaciona-se a todas as formas de desigualdade, correspondendo a uma situação de exclusão territorial”. A autora afirma que essa situação de exclusão vai além das desigualdades de renda e sociais: ela é agente de reprodução dessa desigualdade. Ao praticar uma economia protetora dos interesses econômicos das elites empresariais e permissiva quanto aos mecanismos de exclusão e exploração de trabalho capitalista, o Estado torna-se um agente reprodutor de desigualdades (DIAZ, 2007):

Em uma cidade dividida entre a porção legal, rica e com infraestrutura e a ilegal, pobre e precária, a população que está em situação desfavorável acaba tendo muito pouco acesso a oportunidades de trabalho, cultura ou lazer. Simetricamente, as oportunidades de crescimento circulam nos meios daqueles que já vivem melhor, pois a sobreposição das diversas dimensões da exclusão incidindo sobre a mesma população fazem com que a permeabilidade entre as duas partes seja muito pequena (ROLNIK, 2002, p. 54).

Nas regiões metropolitanas, a relação entre a legislação, o mercado restrito e a exclusão se mostra mais evidente. Para Gouvêa (2005), boa parte das experiências de planejamento, no Brasil, implementaram medidas eficazes de acompanhamento e controle, necessárias ao processo de monitoração dos conflitos de interesses entre as esferas pública e privada. As políticas habitacionais foram definidas de forma centralizada e desvinculada daqueles

que seriam, a princípio, os favorecidos. Dessa forma, os empresários da construção civil é que, na maioria das vezes, se beneficiam do processo.

Para Maricato (2003), são nas áreas rejeitadas pelo mercado imobiliário privado e nas áreas públicas, situadas em regiões desvalorizadas, que a população pobre vai se instalar: beira de córregos, encostas dos morros, terrenos sujeitos a enchentes, regiões poluídas e áreas de preservação ambiental. Para a autora, a tolerância do Estado em relação a essas ocupações ilegais não significa uma política de respeito aos carentes de moradia ou aos direitos humanos, mas a consolidação das ocupações ilegais em áreas de proteção ambiental devido ao custo inviável de sua remoção. São nessas áreas de vulnerabilidade ambiental, ocupadas irregularmente pela população menos favorecida, que ocorrem a maioria dos desastres socioambientais.

Diversos fatores (físico, social, econômico, ambiental, etc.) determinam as condições de vulnerabilidade e podem aumentar a susceptibilidade de uma comunidade aos desastres. Em contrapartida, esses fatores permitem repensar a sociedade e atuar de forma ativa e organizada na gestão política dos mesmos (AVILA; MATTEDI, 2015). Segundo os autores, teoricamente, as ameaças naturais podem afetar todo o mundo; mas, na prática, atingem mais aqueles com menor poder aquisitivo e que vivem em moradias e lugares de risco.

A desigualdade na exposição aos riscos ambientais é mais cruel do que a desigualdade econômica e social, afinal, ela é uma combinação das três. Segundo estudo da Organização Meteorológica Mundial (OMM)⁴, de 1970 a 2012, 8.835 desastres naturais causaram cerca de 1,94 milhão de mortes e danos econômicos de 2,3 trilhões de dólares globalmente, quase um Brasil em PIB. Contribui para este quadro “a inadequação dos modelos de gestão urbana, o desconhecimento generalizado da população sobre a importância de proteção das áreas vulneráveis e ao próprio idealismo da legislação ambiental brasileira” (MELLO, 2005, p. 03).

⁴ Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/desastres-naturais-causaram-quase-2-milhoes-mortes-42-anos-791046.shtml>>. Acesso em 25 set. 2016.

O relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil⁵ (UFSC, 2016), um levantamento elaborado pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil (CEPED) da UFSC, com o apoio do Banco Mundial, considerou informações relatadas pelos municípios aos Estados e à União entre 1995 e 2014. Nesse período, Santa Catarina foi o terceiro estado do país mais impactado por danos materiais e prejuízos financeiros. As despesas provocadas por desastres naturais nas cidades catarinenses somaram R\$ 17,6 bilhões, considerando desde eventos extremos, como furacão, tempestades e inundações, até situações de seca e estiagem. O Estado está localizado em uma coordenada geográfica onde a ocorrência de fenômenos extremos é frequente e intensa. Também contribui para este cenário as características do relevo catarinense, que é bem acidentado.

A variedade de eventos frequentes observados em Santa Catarina impulsiona a posição do Estado no cenário nacional. No entanto, esses eventos geram números expressivos quando somados aos chamados "pontos fora da curva", como o Furacão Catarina em 2004, o único já registrado na costa brasileira. Somente naquele ano, quase 100 mil casas foram danificadas. Também em 2004, o Estado sofreu com uma forte estiagem, que se estendeu até o ano seguinte, comprometendo os resultados na agricultura. O ano de 2008 foi marcado por uma tragédia ocasionada por deslizamentos e inundações, que resultaram em 135 mortes, 63 municípios em situação de emergência e 14 municípios em estado de calamidade pública, com prejuízos estimados em R\$ 4,7 bilhões pelo Banco Mundial⁶.

Dessa forma, torna-se essencial para o desenvolvimento e planejamento das cidades o monitoramento das mudanças climáticas e suas respectivas projeções. Nos últimos anos, diversos relatórios referentes às mudanças climáticas foram elaborados, com o intuito de orientar os governos nas estratégias de mitigação e adaptação das cidades aos eventos climáticos extremos.

⁵ Disponível em: <<http://www.ceped.ufsc.br/relatorio-dos-danos-materiais-e-prejuizos-decorrentes-de-desastres-naturais-em-santa-catarina/>>. Acesso em 08 fev. 2017.

⁶ Disponível em: <<http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticias/noticia/2017/02/santa-catarina-e-o-terceiro-estado-do-pais-que-mais-sofreu-com-desastres-naturais-em-20-anos-9713248.html>>. Acesso em 08 fev. 2017.

2.2 DANOS CAUSADOS PELAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: BREVE HISTÓRICO PARA O BRASIL E BLUMENAU

É crescente o número de desastres socioambientais decorrentes das mudanças climáticas dos últimos anos. No Brasil, percebe-se o aumento da incidência de eventos climáticos extremos. A região da Amazônia enfrentou períodos de secas intensas em 2005 e 2010 e grandes enchentes em 2009, 2012 e 2014, “no Sudeste, temos a grande seca de 2014-15, a pior dos últimos 80 anos”, provocando racionamento de água para a população da região metropolitana de São Paulo (MARENGO, 2014, p. 27). Em 2016, a temperatura média do planeta foi 0,94°C mais alta que a média do século 20. Foi o ano mais quente desde o início dos registros, superando os dois recordes anteriores, de 2015 e 2014, algo inédito na história da meteorologia⁷.

Além dos fatores físicos, geomorfológicos e territoriais que contribuem na ocorrência dos desastres socioambientais, precisa-se considerar um fator inconstante e imprevisível em longo prazo: as mudanças climáticas. Embora não seja possível atribuir às mudanças climáticas globais a causa dos eventos climáticos extremos particulares (chuvas fortes, secas intensas, etc.), nos últimos anos a frequência desses eventos aumentou consideravelmente em todo o planeta (ARTAXO, 2014).

O *Synthesis Report* (IPCC, 2014) confirmou que a influência humana sobre o sistema climático é clara e crescente, com impactos observados em todos os continentes e oceanos. Desde a década de 1950, observam-se mudanças sem precedentes. “O IPCC tem agora 95 por cento de certeza de que os seres humanos são a principal causa do aquecimento global atual” (IPCC, 2014, p. V). Além disso, o relatório afirma que, quanto mais atividades humanas perturbarem o clima, maiores serão os riscos de impactos severos e irreversíveis para as pessoas e os ecossistemas, causando mudanças permanentes em todos os componentes do sistema climático. Existem meios para limitar as alterações das mudanças climáticas e seus consequentes

⁷ Disponível em: <<http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/aquecimento-global-e-tri-2016-bate-novo-recorde-de-temperatura/>>. Acesso em 23 jan. 2017.

riscos, com soluções que permitam o desenvolvimento humano contínuo. No entanto, quanto maior o tempo esperado para agir, maior será o custo e os desafios tecnológicos, sociais e institucionais que enfrentaremos (IPCC, 2014).

Durante o lançamento do Núcleo da UCCRN (Urban Climate Change Research Network), na América Latina, em outubro de 2015, o Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz)⁸ divulgou dados do Segundo Relatório de Avaliação sobre Mudanças Climáticas nas Cidades, elaborado por 120 cientistas da Rede Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Urbanas (UCCRN). Segundo o documento, em 2080, o Rio de Janeiro poderá enfrentar uma combinação de aumento de 3,4°C na temperatura, com elevação de 82cm no nível do mar e de até 6% no volume de chuvas. Enquanto isso, São Paulo pode ficar 3,9°C mais quente e ter até 13% mais precipitações. Além de dados atualizados sobre as previsões de mudanças climáticas nas cidades, o documento aborda temas fundamentais para as ações contra o problema, incluindo riscos de desastres, planejamento urbano, estratégias de mitigação e adaptação, bem como questões econômicas e de governança. Para enfrentar o problema, os cientistas recomendam um conjunto de medidas, desde ações ambientais para reduzir a ocorrência de eventos climáticos extremos até a melhoria dos serviços de saúde para atendimento de pacientes.

Atualmente, mais da metade da população mundial vive em cidades. O *World Migration Report 2015*⁹ (Relatório sobre Migração Mundial 2015) indica que a migração tem contribuído para o incremento desta urbanização, tornando as cidades lugares mais diversos para se viver. O estudo prevê que a população urbana deve dobrar para cerca de 6,4 bilhões em 2050, transformando parte do mundo em uma cidade global. Nessa perspectiva, “somente a produção dos materiais necessários para suportar esse crescimento urbano resultará na metade das emissões permitidas de carbono, cerca de 10 bilhões de toneladas”, considerando atender o limite máximo de aumento de temperatura média do planeta de 2°C em 2100 (PBMC, 2016, p.11).

Segundo o relatório especial “Mudanças Climáticas e Cidades” (PBMC, 2016), as cidades são extremamente vulneráveis a mudanças climáticas por

⁸ Disponível em: <<http://portal.fiocruz.br/pt-br>>. Acesso em 21 nov. 2015.

⁹ Disponível em: <<http://www.iom.int/world-migration-report-2015>>. Acesso em 06 fev. 2017.

centralizarem a maioria dos ativos construídos e das atividades econômicas. Os centros urbanos já percebem os impactos causados pelas alterações no clima, como aumento no nível do mar, ilhas urbanas de calor, inundações, escassez de água e alimentos, acidificação dos oceanos e eventos climáticos extremos. No Brasil, a maioria das cidades já enfrentam problemas ambientais associados a padrões de desenvolvimento e transformação de áreas geográficas. Com o aquecimento global este quadro se agrava, acentuando os riscos preexistentes:

Os estresses climáticos poderão resultar em efeitos cascata ao longo dos diferentes sistemas urbanos de infraestrutura, que são interdependentes entre si, como os setores de água, saneamento, energia e transporte. A vulnerabilidade desses setores às mudanças climáticas varia de acordo com seu grau de desenvolvimento, resiliência e adaptabilidade. Assim, as variações do clima podem agravar pressões já existentes, principalmente nos países em desenvolvimento como o Brasil, onde grande parte da população ainda é desprovida de serviços básicos de saneamento, o tráfego das vias urbanas é caótico e a segurança energética está constantemente em discussão (PBMC, 2016, p. 12).

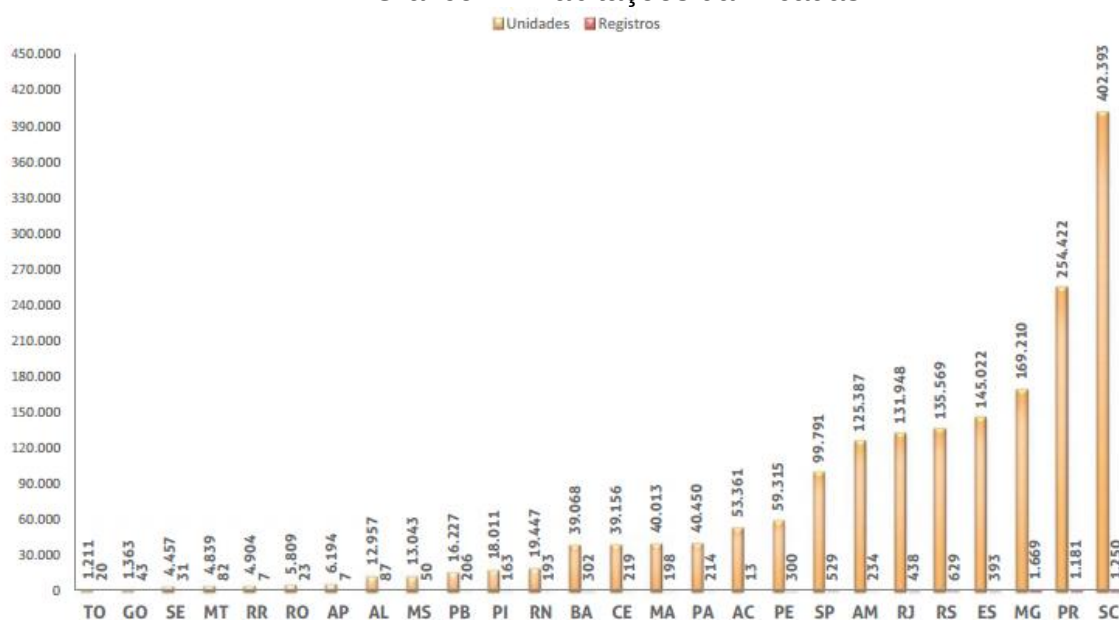
Em relação à estrutura das cidades e às alterações do clima, uma das preocupações mais tangíveis são as edificações. No Brasil, é comum o estabelecimento de moradias irregulares e precárias em áreas ambientalmente frágeis, suscetíveis aos desastres socioambientais. Em algumas capitais de Estados do Norte e Nordeste, “os domicílios ilegais são mais numerosos do que os domicílios legais (...) mesmo nas cidades importantes do Sul, do Sudeste e do Leste, a porção urbana ilegal varia entre 15% e 30%” (MARICATO, 2012, p. 05).

A persistente ilegalidade fundiária e imobiliária forma a periferia urbana que frequentemente se configura como um depósito de pessoas em áreas não servidas ou precariamente servidas pela infraestrutura urbana (...) Impedidos de ocupar a cidade formal (ou do mercado) a população pobre ocupa as áreas que “sobram” ou que não interessam ao mercado imobiliário. (MARICATO, 2012, p. 05)

Durante eventos climáticos extremos, como fortes tempestades com altos índices de precipitação, as moradias irregulares ficam extremamente vulneráveis à ação direta das águas e/ou à erosão do solo. Dessa forma, aumenta o risco aos desastres socioambientais que, além de gerarem enormes perdas materiais, ameaçam a vida da população.

Segundo o Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil¹⁰ (CEPED/UFSC, 2016), entre 1995 e 2014, Santa Catarina foi o estado com maior número de habitações danificadas no Brasil (GRÁFICO 1), o segundo com maior prejuízo (GRÁFICO 2) de 3.288 milhões de reais, e o oitavo considerando o número de habitações destruídas no Brasil (GRÁFICO 3). Em relação ao tipo de desastres, é o segundo estado brasileiro em desastres hidrológicos (GRÁFICO 4), com 1274 ocorrências e prejuízo de 9,7 milhões de reais.

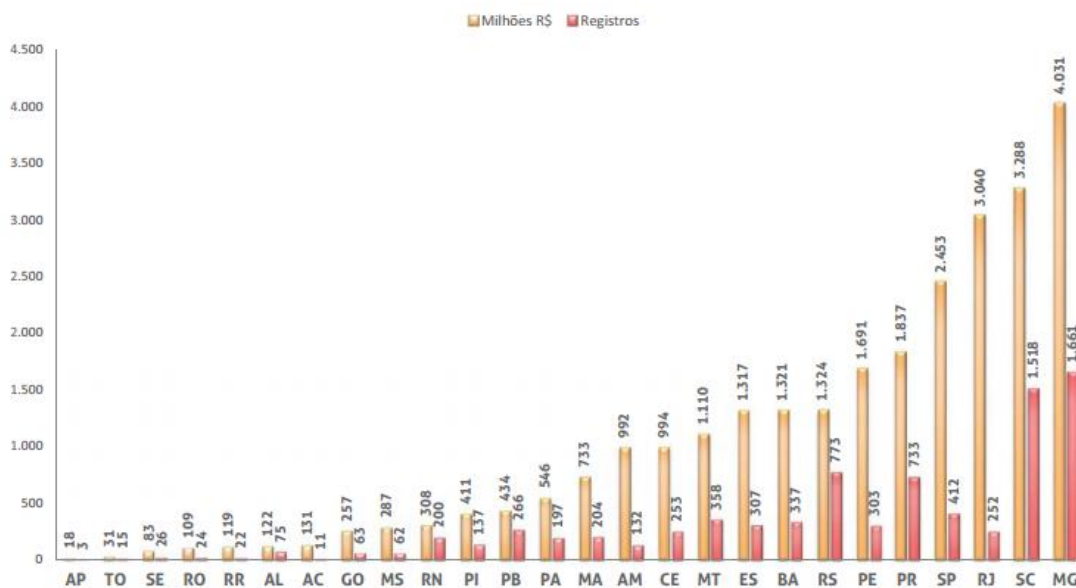
Gráfico 1 - Habitações danificadas



Fonte: CEPED UFSC (2016)

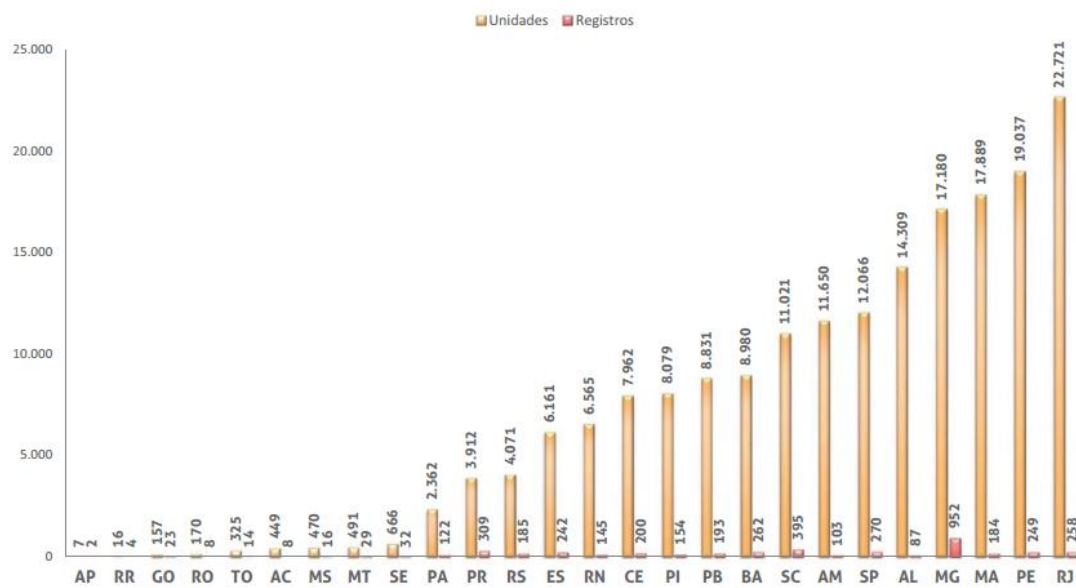
¹⁰ Disponível em: <<http://www.ceped.ufsc.br/relatorio-dos-danos-materiais-e-prejuizos-decorrentes-de-desastres-naturais-em-santa-catarina/>>. Acesso em 08 fev. 2017.

Gráfico 2 - Danos de infraestrutura



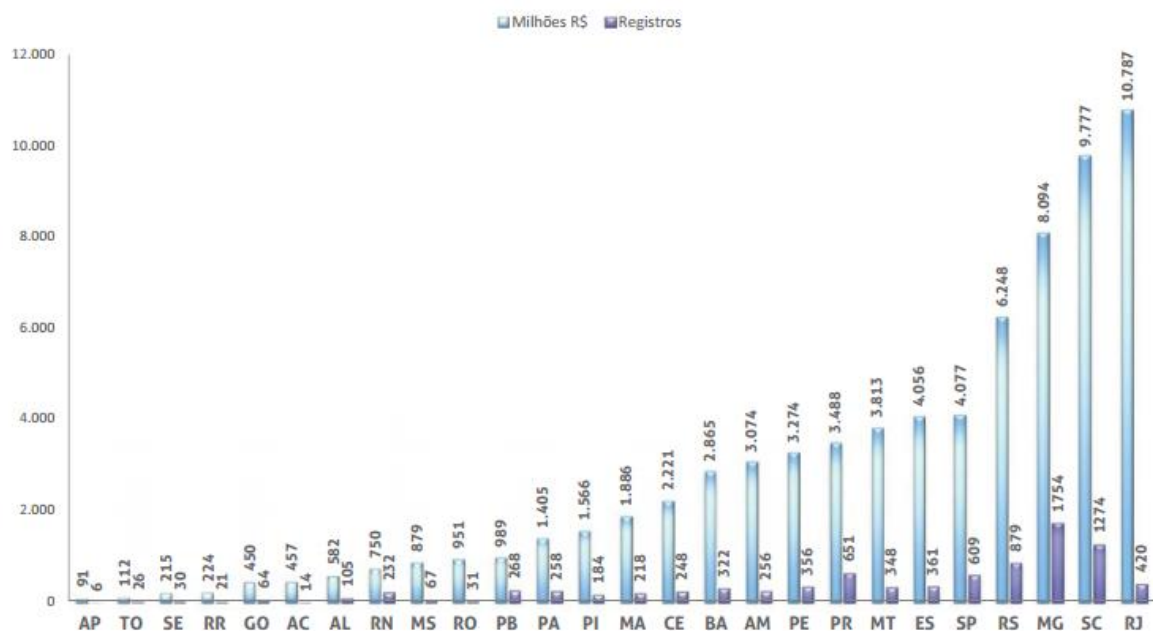
Fonte: CEPED UFSC (2016)

Gráfico 3 - Habitações destruídas



Fonte: CEPED UFSC (2016)

Gráfico 4 – Desastres hidrológicos



Fonte: CEPED UFSC (2016)

Ao analisar os mapas de habitações danificadas (FIGURA 5) e de habitações destruídas (FIGURA 6) da região Sul do Brasil, percebe-se que a região do Vale do Itajaí, em SC (FIGURA 3), se destaca em relação às demais regiões.

Figura 3 - Localização Vale do Itajaí, SC



Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu, 2006.

Figura 4 - Localização Blumenau no Vale do Itajaí/SC

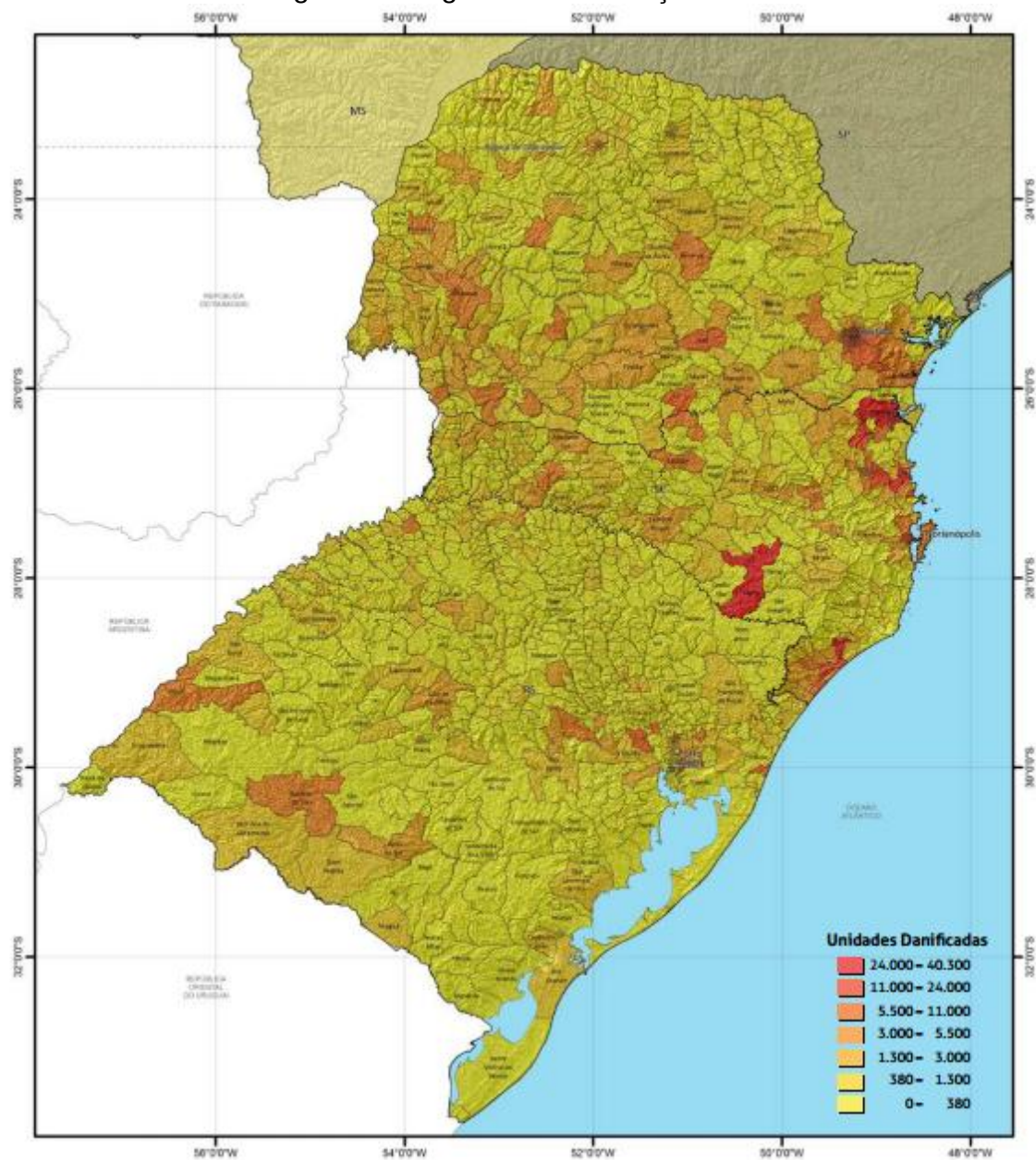


Fonte: Adaptado pela autora com base em (SIEBERT, 1999).

Analisando o mapa de habitações destruídas (FIGURA 6) e o mapa de danos em infraestrutura (FIGURA 7), o município de Blumenau, localizado no Vale do Itajaí/SC (FIGURA 4), se destaca em relação a toda região Sul, pois é o município com maior número de habitações destruídas e danos em infraestrutura, demonstrando sua fragilidade aos desastres socioambientais.

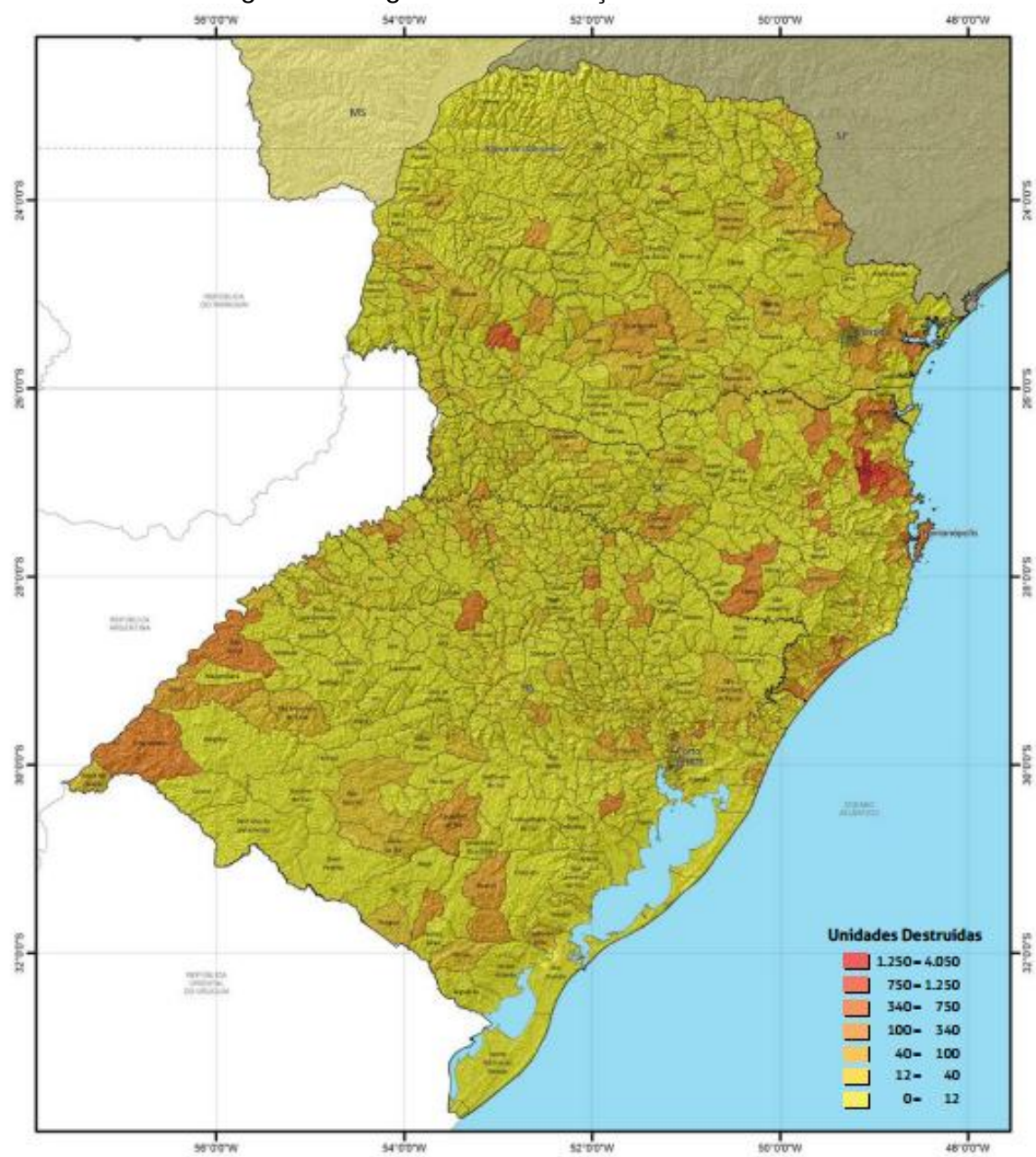
Um levantamento histórico de desastres naturais ocorridos no estado de Santa Catarina, entre 1980 e 2007, constatou que o Estado sofreu, neste período, 1.229 inundações graduais, 701 inundações bruscas, 140 escorregamentos, 780 estiagens, 422 eventos de granizo, 549 vendavais, 43 tornados, 28 marés de tempestade e 1 furacão (MATTEDI et al., 2012, p. 09).

Figura 5 - Região Sul - habitações danificadas



Fonte: CEPED UFSC (2016)

Figura 6 - Região Sul - habitações destruídas



Fonte: CEPED UFSC (2016)

O município de Blumenau enfrenta os desastres socioambientais desde sua colonização. Em 158 anos de história, a cidade registrou 68 enchentes (MATTEDI et al., 2009). “Em 1983 e 1984, enchentes com mais de 15 metros atingiram 70% da malha urbana. Em 1990, uma enxurrada causou a morte de 22 pessoas” (SIEBERT, 2012, p. 07). Em 2008, ocorreu o desastre socioambiental mais grave da história da cidade: 24 mortes - sendo 21 por soterramento e 3 por afogamento, 103 mil pessoas foram atingidas e 25 mil pessoas tiveram que abandonar suas casas (DEFESA CIVIL DE BLUMENAU, 2008). Para Siebert (2012), a ocorrência constante de desastres socioambientais de grandes proporções é resultado de um processo de urbanização baseado em uma mentalidade de conflito constante com o meio natural, com tentativas de adaptá-lo às necessidades humanas.

Em relação ao futuro do clima, existem muitas incertezas, pois as mudanças climáticas são marcadas pela imprevisibilidade. Quanto as precipitações, pode-se afirmar que não serão uniformes: nas regiões secas de latitudes médias e subtropicais, a precipitação média provavelmente diminuirá, enquanto nas regiões úmidas de latitudes médias, a precipitação média provavelmente aumentará (IPCC, 2014). Segundo o IPCC (2014), os eventos de precipitação extrema sobre a maioria das massas terrestres de latitudes médias e sobre as regiões tropicais úmidas provavelmente se tornarão mais intensos e mais frequentes à medida que a temperatura da superfície média global aumentar. Segundo Marengo (2014), existem estudos com resultados divergentes em relação as precipitações no Brasil, mas algumas regiões há grande confiabilidade nos resultados, como o aumento de chuvas na Região Sul do Brasil e na Bacia do Prata, e a redução das chuvas na região leste da Amazônia e do Nordeste.

2.3 CONTEXTO HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DE BLUMENAU: DA COLÔNIA À CIDADE

Blumenau, localizada no Vale do Itajaí, Santa Catarina, é a terceira cidade mais populosa do estado, com 338.876 habitantes (IBGE, 2015), em um território de 519,8km². Faz divisa com os municípios de Jaraguá do Sul e Massaranduba (Norte), Guabiruba e Botuverá (Sul), Luis Alves e Gaspar (Leste) e Timbó, Indaial e Pomerode (Oeste). “O relevo da bacia do Itajaí indica grande complexidade geoecológica, susceptibilidade à dinâmica dos processos erosivos e fragilidade ambiental (AUMOND et al., 2009, p. 24).

Inicialmente, Santa Catarina era povoada pelos povos indígenas Xokleng, Kaingang e Guarani. Os índios Xokleng, seminômades, circulavam livremente em uma região que se estendia de Porto Alegre (RS) até Curitiba (PR). Extrativistas, tiravam do meio o essencial para seu sustento, estabelecendo uma relação de adaptação do homem à natureza. Por se deslocarem periodicamente, não criavam assentamentos permanentes, possibilitando que a fauna e a flora se recuperassem, sem causar impactos sobre o solo e os rios (SIEBERT, 2009; FLORIT et al., 2016).

No século XIX, a região começou a ser ocupada por imigrantes europeus, que vinham atraídos pela possibilidade de tornarem-se proprietários de terras, mas que traziam consigo o pensamento europeu de que, para alcançar o progresso, era necessário impor civilização à natureza (SIEBERT, 2009, p. 40). “As densas e desconhecidas florestas brasileiras, com suas “feras” e “hordas de selvagens”, tinham de ser dominadas e civilizadas, tornando a devastação ambiental um requisito fundamental para o progresso (BUBLITZ, 2006, p. 18). Dessa forma, começa no Vale do Itajaí uma nova relação homem-natureza, na qual o homem molda a natureza conforme suas necessidades e interesses, na busca pelo “progresso”, ou, numa expressão mais atual, pelo desenvolvimento.

A partir do século XIX, com o propósito de substituir a mão-de-obra escrava, o Estado incentiva a vinda de imigrantes europeus para compor novas frentes de trabalho (FLORIT et al., 2016). Em 1850, o filósofo alemão Dr. Hermann Blumenau obteve do Governo Provincial uma área de terras de duas

léguas para estabelecer uma colônia agrícola com imigrantes europeus. O local escolhido para a implantação da colônia foi o último trecho navegável do rio Itajaí-Açu, que foi via de acesso dos imigrantes europeus. Inicialmente, a Colônia era de propriedade do fundador, posteriormente incorporada ao patrimônio do Governo Imperial em 1860. O Dr. Blumenau foi mantido na direção da Colônia até 1880, quando esta foi desmembrada de Itajaí, elevando-se à categoria de município¹¹.

A escolha do leito secundário do rio deu-se pelo tipo de povoamento, baseado no assentamento da população, seguindo a orientação do Itajaí-Açu (MATTEI, 2009, p. 104). A disposição dos lotes coloniais definiu um modelo de ocupação do território que determinou o desenvolvimento urbano das cidades do Vale. Para viabilizar a colônia agrícola, a terra foi dividida em fatias estreitas e compridas, paralelas entre si e perpendiculares aos cursos do rio, garantindo o acesso à água, indispensável para o plantio e consumo (SIEBERT, 2009).

O rio sempre desempenhou um papel fundamental para os municípios do Vale do Itajaí, desde o período da colonização até o desenvolvimento das atividades econômicas na região (FLORIT et al., 2016). O desenvolvimento econômico do Médio Vale do Itajaí começou com a agricultura e extração de madeira, evoluindo para o artesanato, o comércio e a industrialização, com especialização no setor têxtil. Para dar suporte ao comércio e à distribuição da produção oriunda das atividades agrícolas, vários núcleos urbanos se formaram, cresceram e se transformaram em pequenas cidades (AVILA; MATTEI, 2015), formando, posteriormente, os 51 municípios que compõem o Vale do Itajaí.

A partir da década de 1950, percebe-se, em Blumenau, a inversão demográfica entre a população rural e urbana. Com o adensamento da população na área urbana e grandes enchentes de 1983 e 1984, quando o rio ultrapassou 15 metros e inundou 70% da área urbanizada, a verticalização surge como um novo modelo de urbanização para as classes médias. “Já para a população de baixa renda, que não pode arcar sozinha com o custo de

¹¹ Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/blumenau/historia>>. Acesso em 02 fev. 2016.

apartamentos, a opção [...] foi subir os morros em sistema de autoconstrução”. (SIEBERT, 2009, p. 48).

Para compreender a história do vale do Itajaí, é inevitável levar em conta três processos interligados: i) a colonização estrangeira e a identidade étnica da população; ii) o desenvolvimento socioeconômico baseado na indústria têxtil e a produção do território urbano; iii) a progressiva destruição do meio ambiente e o problema das enchentes. Esses processos resultam num paradoxo: um dos mais altos índices de desenvolvimento humano (IDH 850) registrados entre as regiões metropolitanas brasileiras versus uma comunidade altamente vulnerável aos desastres (MATTEDI et al., 2009, p.15).

A partir dos anos 1990, ocorreu a reestruturação produtiva das empresas do Vale do Itajaí, que buscavam enfrentar a globalização. Esse processo resultou no aumento do desemprego, realimentando a ocupação irregular das encostas pela população de baixa renda. “A exclusão socioeconômica gerou, assim, a exclusão socioespacial, caracterizando uma crise socioambiental” (SIEBERT, 2009, p. 48).

As condições de vulnerabilidade são determinadas por diversos fatores (físico, social, econômico, ambiental, etc.), que aumentam a susceptibilidade de uma comunidade ao impacto dos desastres, mas também permitem repensar a sociedade e atuar de forma ativa e organizada na gestão política dos mesmos. Teoricamente, ameaças naturais como secas, terremotos, furacões, etc. podem afetar todo o mundo. No entanto, na prática, atingem mais aqueles que vivem em lugares de maior densidade populacional, com menor poder aquisitivo e em moradias e lugares de risco. Comumente, essas são áreas que menos recebem a atenção do Estado e as mais esquecidas pelas políticas públicas eficazes (AVILA; MATTEDI, 2015).

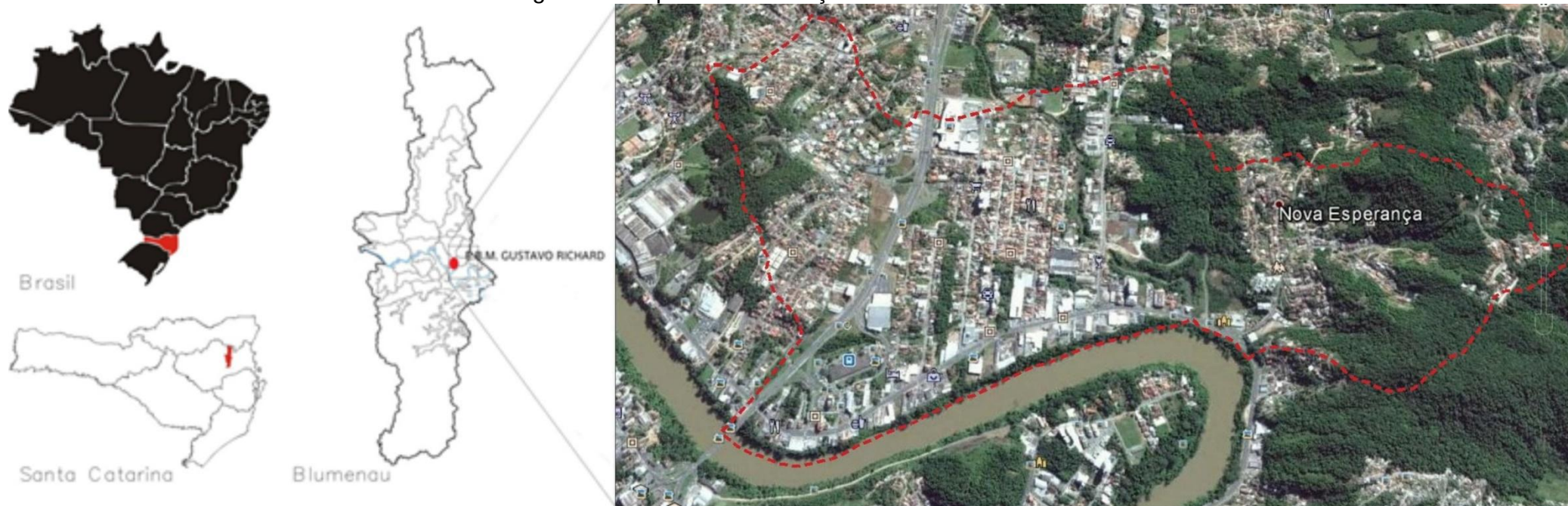
2.4 CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES FÍSICO-NATURAIS: O RECORTE DE ESTUDO

O terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, recorte de estudo, localiza-se na região dos bairros Itoupava Norte e Nova Esperança, em Blumenau, Santa Catarina (FIGURA 8). A região tem uso do solo

predominantemente residencial, mas também existem edificações de usos mistos e comerciais de grande porte, como centros comerciais e concessionárias de automóveis, além de algumas indústrias (FIGURA 9). A maior concentração de comércio, serviços e indústrias está localizada nas ruas de grande fluxo e de fácil acesso: Dois de Setembro, Gustavo Buders e Fritz Spernau. Nas demais áreas existem apenas residências, serviços e comércios vicinais, que atendem à comunidade local.

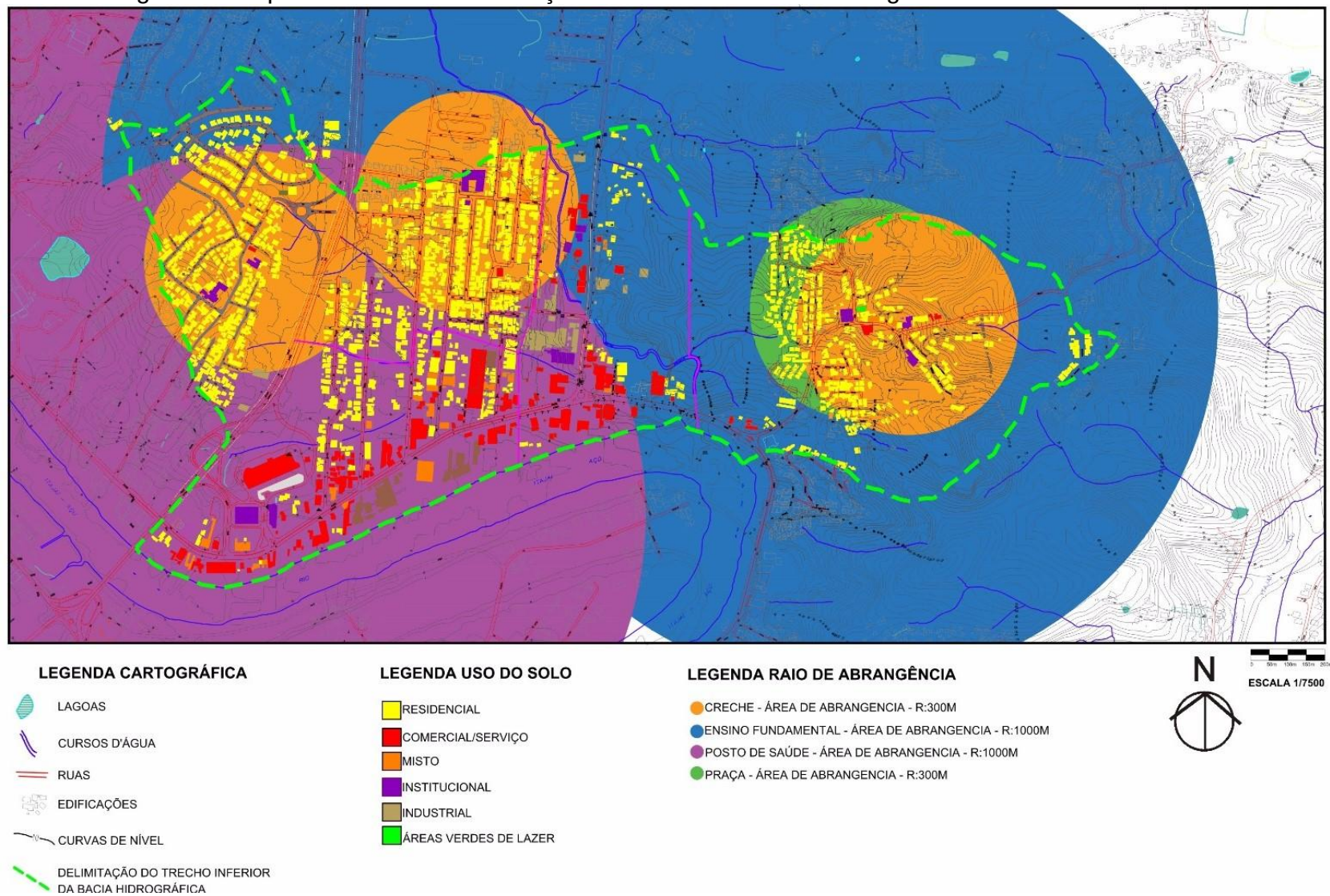
Ao analisar os equipamentos urbanos e seus respectivos raios de abrangência (SCHÄFER, OLIVEIRA, 2012), percebe-se que a região deveria ter mais um Centro de Educação Infantil (CEI) e uma escola de Ensino Médio (FIGURA 9). Quanto aos equipamentos urbanos de saúde, a maioria dos postos de saúde está com seus raios de abrangência sobrepostos, exceto a região do bairro Nova Esperança, exatamente onde está a maior concentração de população de baixa renda.

Figura 8 - Mapas de localização da área de estudo



Fonte: elaborado por Bruno Mello (bolsista PIBIC/CNPQ 2016-2017)

Figura 9 - Mapa de uso do solo do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



Fonte: Tomio et al. (2016)

Dentro do recorte de estudo, identificam-se diferentes tipologias e classes sociais. Observa-se uma grande diferença nos preços de mercado, desde áreas supervalorizadas pela ótima localização (próxima a grandes empreendimentos) até áreas desvalorizadas pela vulnerabilidade ambiental (susceptibilidade a desastres socioambientais). Assim, considerando os valores estimados dos terrenos e comparando-os por metro quadrado, a área pode ser dividida em três zonas de preço (FIGURA 10): alto nas vias comerciais de alto fluxo de veículos; médio nas áreas predominantemente residenciais; e baixo na região do bairro Nova Esperança, pelo histórico de desastres socioambientais, falta de infraestrutura e ocupação de áreas de risco.

Em relação à expectativa de crescimento da população e, conseqüentemente, aumento da demanda de moradias, percebe-se que a maioria dos espaços vazios encontram-se nos morros (FIGURA 11), áreas não recomendadas para ocupações devido à alta declividade, ao solo frágil e propenso a deslizamentos. Para garantir o adensamento adequado e seguro, é preciso desenvolver políticas públicas de uso e ocupação do solo, com o intuito de prevenir as ocupações informais e irregulares, principalmente nessas áreas vulneráveis. As vertentes mais inclinadas possuem maior declividade, portanto, quanto mais inclinada for a vertente, maior o risco de processos erosivos.

Os mapas de hipsometria e de declividade foram elaborados no ArcMap, uma extensão do ArcGIS, programa de mapeamento temático que também permite pesquisas e análises espaciais, criação e edição de dados, e padronização e impressão de mapas. Hipsometria é a representação gráfica das alturas de um terreno através da graduação de cores claras para escuras, das cotas mais baixas até as mais elevadas, respectivamente. O recorte de estudo foi classificado em quatro classes de elevação em relação ao nível do mar (FIGURA 12). Pode-se observar que aproximadamente 80% do recorte de estudo possui altitude de 20 a 40 metros, sendo a extensão com maior infraestrutura e maior concentração hidrográfica da área. No entanto, grande parte desse espaço, representado pela cor amarela no mapa de hipsometria, é suscetível a enchentes. As maiores elevações estão no Bairro Nova Esperança, com variações de altimetria de 40 a 160 metros. Essa ampla variação de altitude é evidenciada no mapa de declividade (FIGURA 13).

A topografia acentuada está diretamente relacionada com a ocorrência de deslizamentos ou movimentos de terra, pois quanto maior a diferença de altitude, maior a declividade e, conseqüentemente, maior probabilidade de ocorrer um desastre socioambiental. Além disso, analisando o mapa de geologia (FIGURA 14), percebe-se que as formações geológicas dessas encostas são Campo Alegre (unidade arenosa) e Formação Gaspar (unidade conglomerática), ambas parte do Grupo Itajaí que contém as áreas de maior fragilidade do município de Blumenau. Essas formações apresentam frequentes falhas e dobras e, com a retirada da vegetação para construção das residências, ficam altamente suscetíveis a deslizamentos (SOUZA, 2003). Dessa forma, o bairro Nova Esperança, que possui a geologia mais frágil e maior índice de declividade, é exatamente a região onde há a maior concentração de população de baixa renda do recorte de estudo. Esses dados indicam a vulnerabilidade à ocupação do local. Na tragédia de 2008, a área sofreu alguns deslizamentos que, infelizmente, não impediram o avanço das ocupações irregulares na região.

O mapa de legislação ambiental (FIGURA 15) delimita as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pela Lei 12.651/2012 (conhecida como Novo Código Florestal), como sendo aquelas áreas:

[...] protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O Novo Código Florestal estabelece como APP: 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: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros. Vale ressaltar que o decreto nº 10.670 de 2015, do município de Blumenau, que define as APP ao longo dos cursos

d'água, estabelece distâncias mínimas inferiores ao decreto federal (QUADRO 3).

Quadro 3: Comparação das APP em Legislação Federal e Municipal

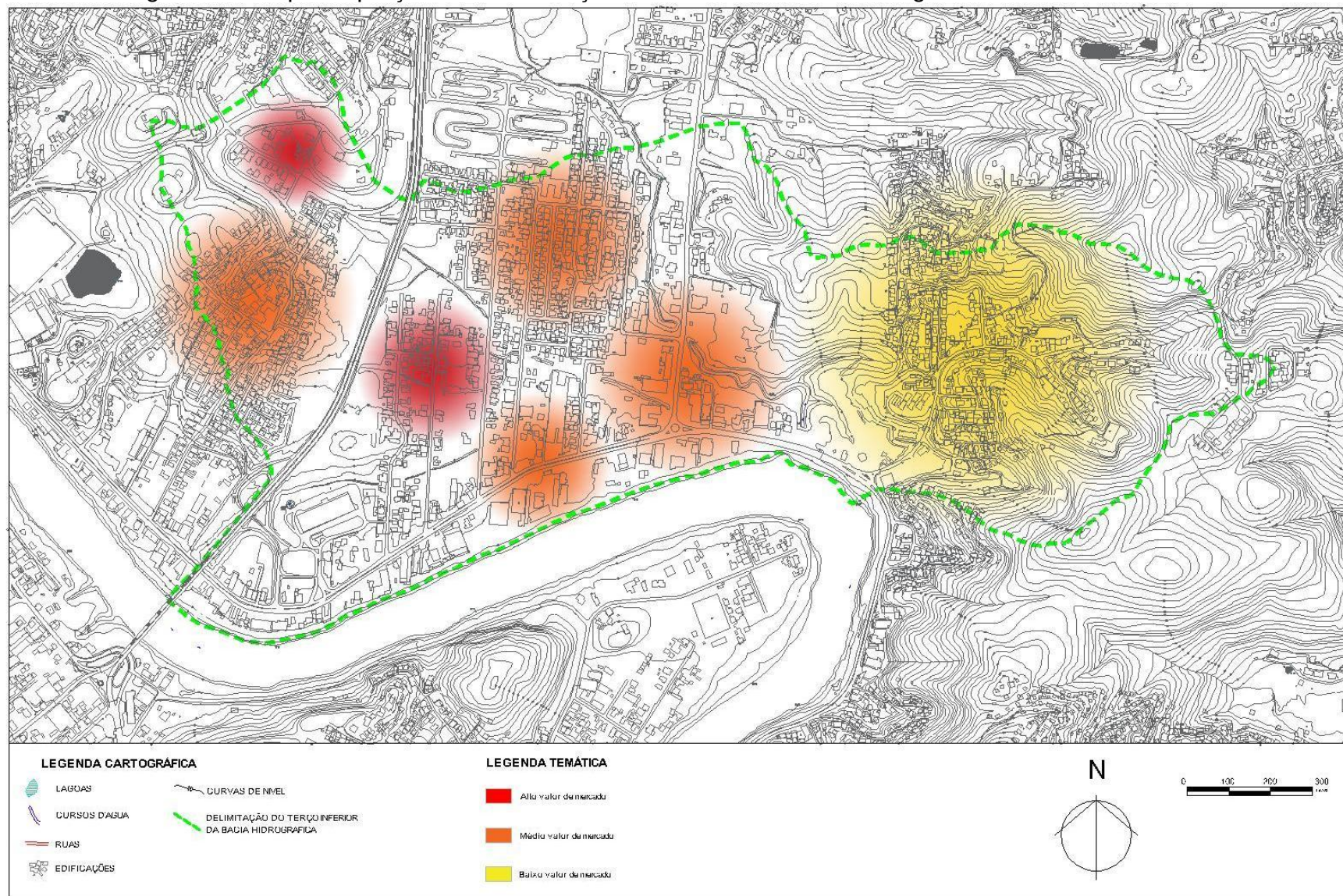
Curso d'água	Comprimento (Aproximado)	Federal	Municipal
Rio Itajaí Açu	130 m	100 m	45 m
Ribeirão e córregos	até 10 m	30 m	30 m

Fonte: Lei Federal Lei 12.651/2012 e Decreto Municipal 10.670 de 2015. Elaborado pela autora.

Ao analisar o mapa de cotas de enchente (FIGURA 16), percebe-se a extensão da área sujeita a inundações. Segundo a legislação ambiental Federal atualmente em vigor, as margens do rio Itajaí-Açu não deveriam estar ocupadas. Entretanto, é uma das regiões com maior concentração de serviços e comércio no recorte de estudo. Alguns trechos dos menores cursos de água foram canalizados, dificultando o escoamento da água para os ribeirões. Além disso, existem edificações construídas acima das galerias pluviais, demonstrando o poder da especulação imobiliária e das construtoras.

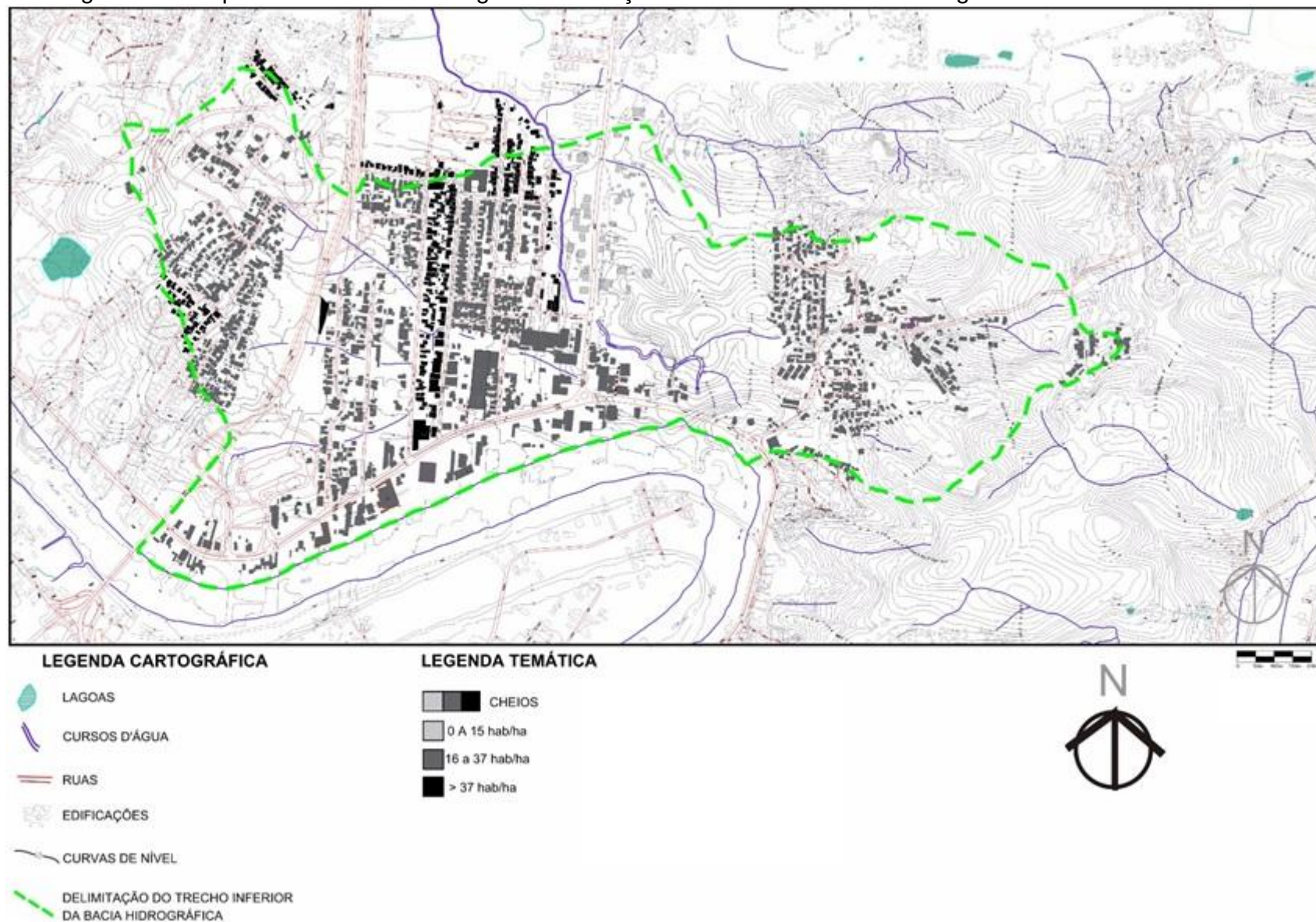
Em relação às APPs, das nove nascentes existentes no estudo, somente uma respeita o raio de 50m sem intervenção humana. Três delas possuem casas dentro do perímetro de proteção, mas como a degradação não é tão intensa, ainda é possível recuperá-las. As demais nascentes estão em áreas bem adensadas ou até mesmo canalizadas, dificultando a recuperação. As áreas de 1/3 de topo de morro, situadas à Leste do Ribeirão Fortaleza, em uma região de alta declividade e solo frágil, possuem habitações irregulares. Esse tipo de ocupação promove a degradação ambiental de áreas que deveriam ser preservadas, potencializando o risco aos desastres socioambientais.

Figura 10 - Mapa de preço do solo do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



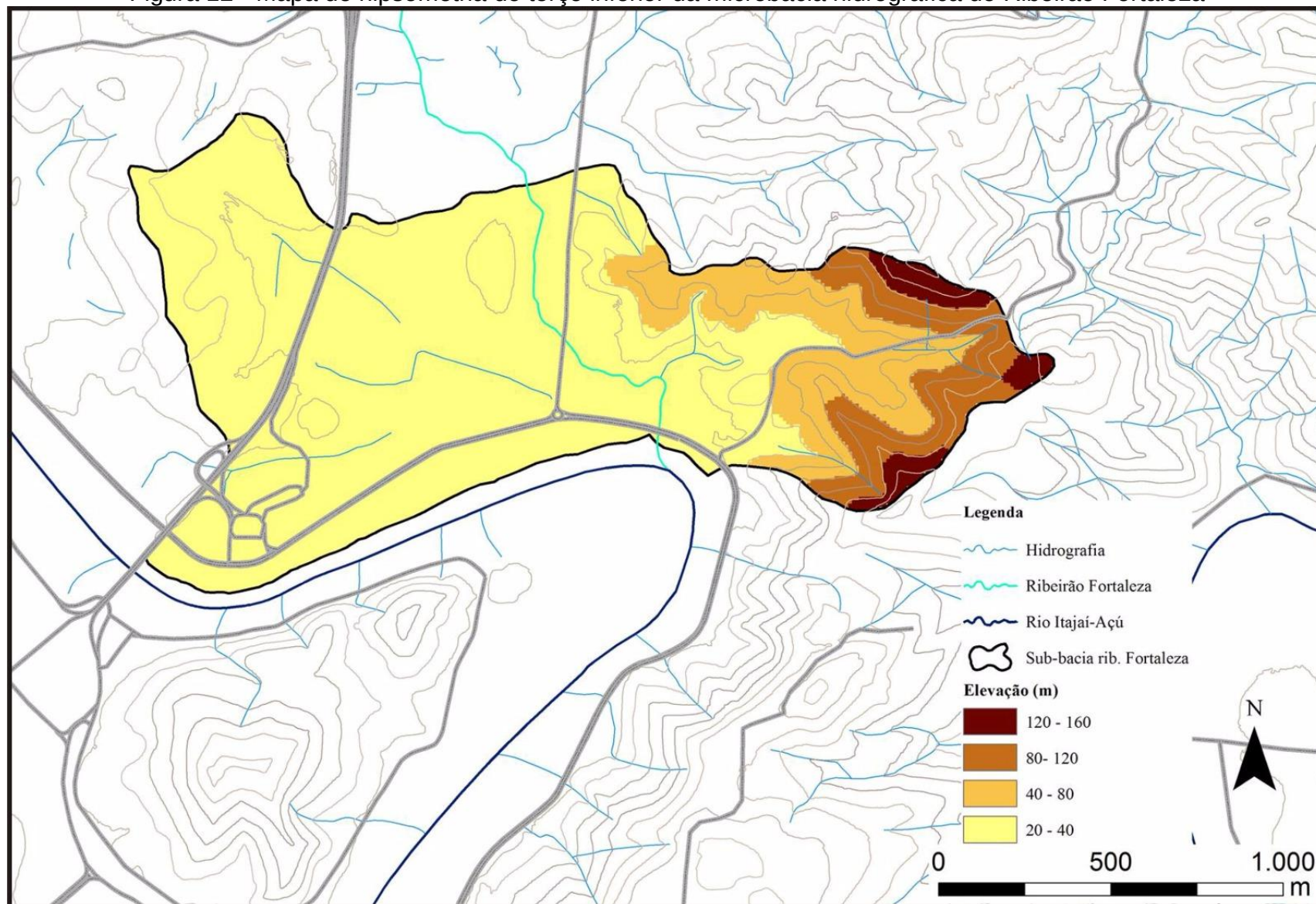
Fonte: Tomio et al. (2016)

Figura 11 - Mapa de densidade demográfica do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



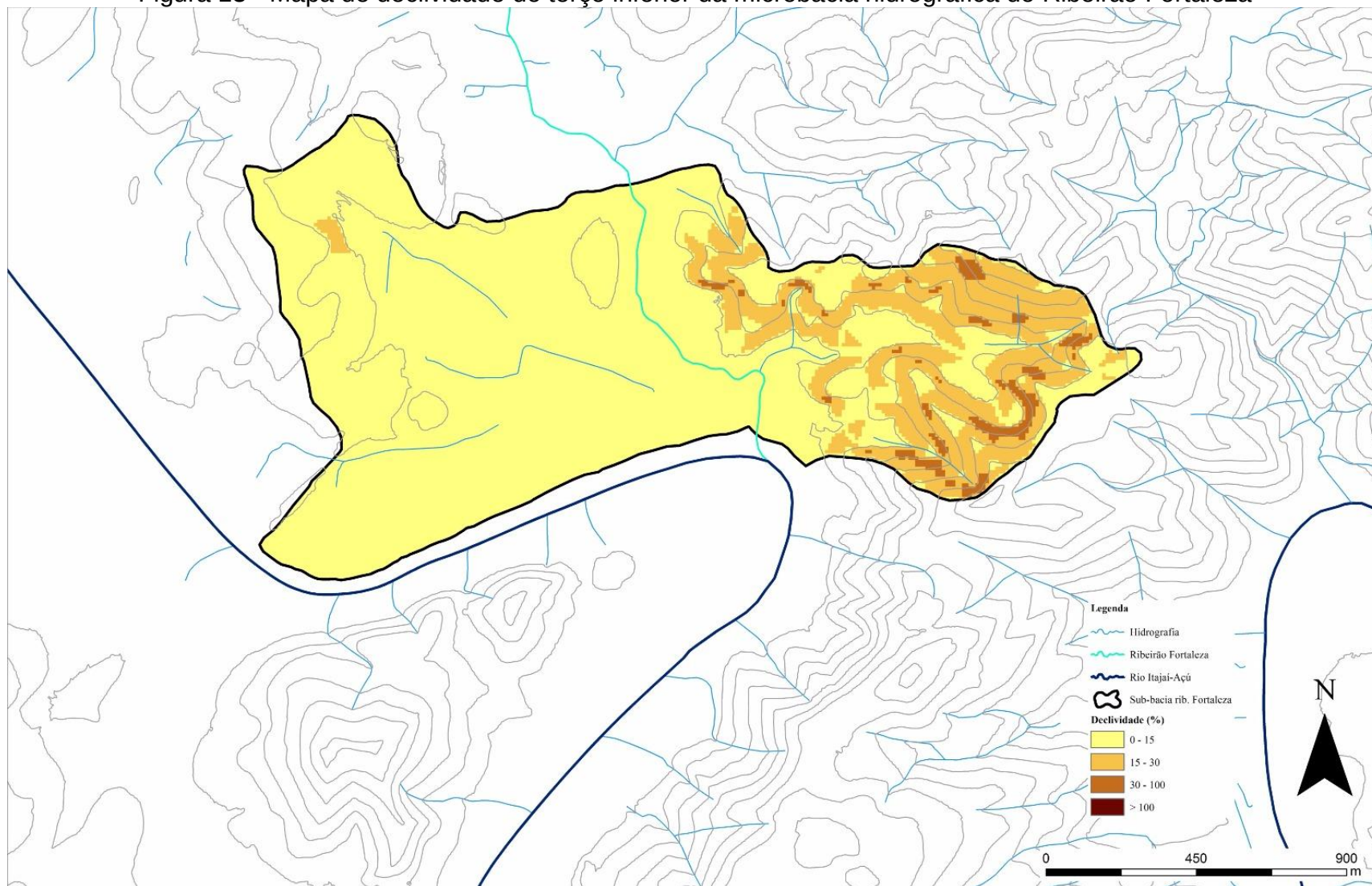
Fonte: Tomio et al (2016)

Figura 12 - Mapa de hipsometria do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



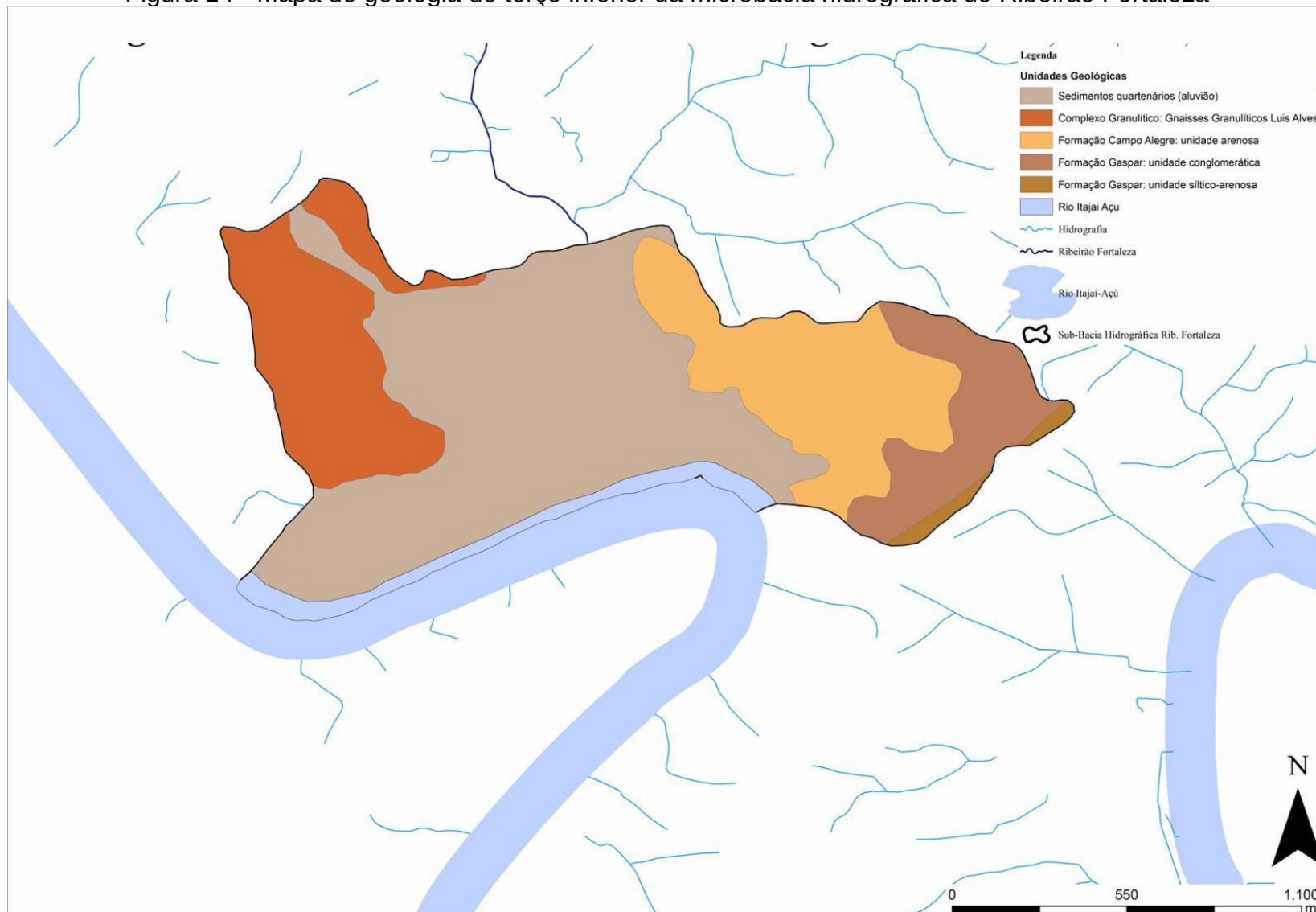
Fonte: Tomio et al. (2016)

Figura 13 - Mapa de declividade do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



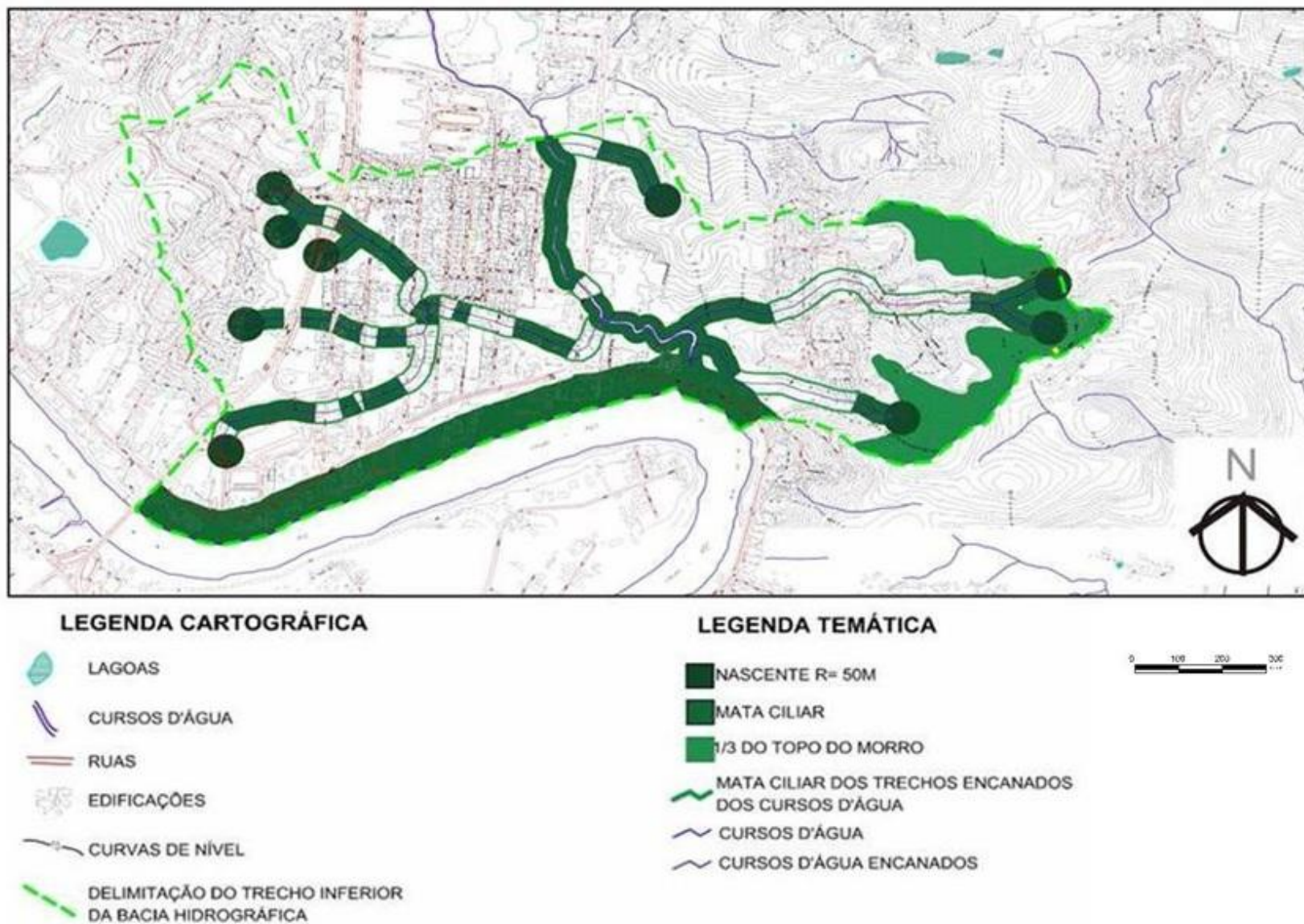
Fonte: Tomio et al. (2016)

Figura 14 - Mapa de geologia do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



Fonte: Tomio et al. (2016)

Figura 15 - Mapa de legislação ambiental do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



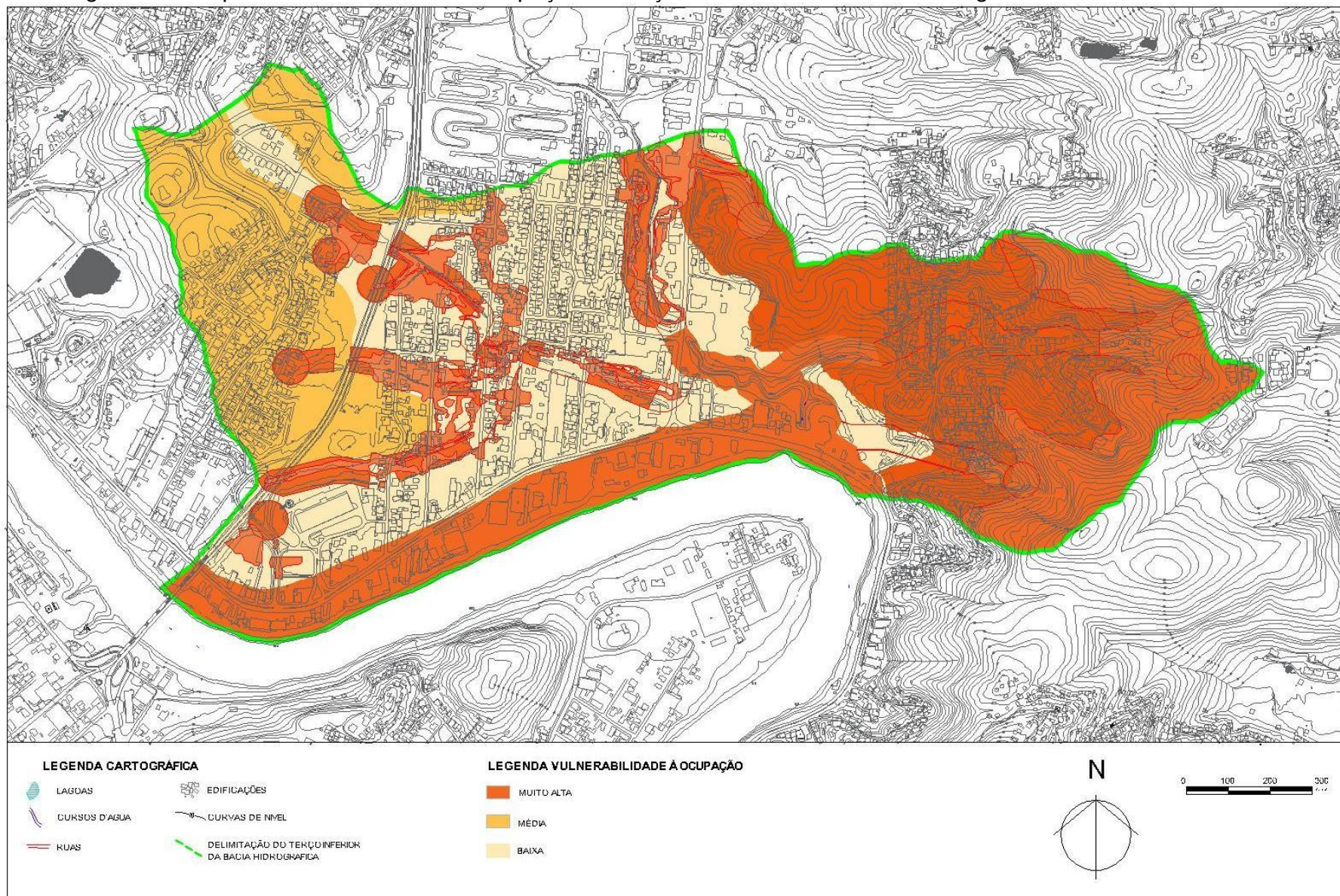
Fonte: Tomio et al. (2016)

Figura 16 - Mapa de cheias do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



Fonte: Tomio et al. (2016)

Figura 17 - Mapa de vulnerabilidade à ocupação do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Com o intuito de identificar as regiões mais vulneráveis aos desastres socioambientais, faz-se um cruzamento das informações dos mapas de declividade (FIGURA 13), geologia (FIGURA 14), legislação ambiental (FIGURA 15) e cheias (FIGURA 16), para elaborar o mapa de vulnerabilidade à ocupação urbana ((FIGURA 17). O estudo da vulnerabilidade à ocupação urbana representa a predisposição de um ambiente em sofrer danos quando exposto a um fenômeno físico, de origem natural ou antrópica. Conforme apresentado anteriormente (QUADRO 2), o recorte de estudos apresenta três classificações de vulnerabilidade à ocupação urbana: **i) baixa:** baixa declividade, geologia Quaternário, cota de cheias acima de 12; **ii) média:** baixa declividade, geologia Gnaisses/Complexo Luis Alves, cota entre 10 e 12 uso comercial e industrial; e **iii) muito alta:** média/alta declividade, geologia Grupo Itajaí (Campo Alegre + Formação Gaspar), cota de cheias abaixo de 12 uso residencial, APP's. A região do bairro Nova Esperança, de uso predominantemente residencial, ocupada pela população de baixa renda e com menor infraestrutura urbana, tem vulnerabilidade à ocupação urbana muito alta.

2.5 CONCLUSÃO

O recorte de estudo apresenta características similares às demais áreas ocupadas da região Sul em Blumenau, considerando formações geológicas, vulnerabilidades a enchentes e deslizamentos, presença de ocupações irregulares em áreas de preservação, entre outros dados. Dessa forma, as considerações a seguir contribuem para o desenvolvimento e planejamento da cidade como um todo, não somente para o terço inferior da microbacia do Ribeirão Fortaleza, Blumenau (SC).

A maioria dos problemas relativos aos desastres socioambientais em Blumenau tem origem no processo de colonização por imigrantes europeus, que trouxeram consigo o pensamento de que progresso era sinônimo de dominação da natureza e que, para alcançá-lo, a devastação ambiental era necessária. A forma de ocupação do território, seguindo a orientação do rio Itajaí-Açu, definiu um modelo que determinou o desenvolvimento urbano das cidades do Vale do Itajaí. O processo de urbanização do município de

Blumenau começou nas margens dos rios, ribeirões e nas encostas dos morros, restando para as ocupações informais locais sem infraestrutura básica e vulneráveis ambientalmente. A falta de alternativas habitacionais de baixo custo levou a população de baixa renda a ocupar áreas de preservação permanente, pois são desvalorizadas no mercado imobiliário.

Atualmente, Blumenau tem cinquenta e cinco regiões consideradas de risco com habitações irregulares, dentre as quais seis estão localizadas no recorte de estudo e entorno¹². Esses dados demonstram a extensão deste problema, pois considerando os dados físicos-naturais da cidade, como morros com alta declividade e geologia suscetível a deslizamentos, qualquer período chuvoso gera preocupações. Não são necessários eventos climáticos extremos, como o que aconteceu em novembro de 2008, para desencadear desastres socioambientais. Em 31 de janeiro de 2017, por exemplo, após um mês com chuvas acima da média, foram registradas sete ocorrências de deslizamento em Blumenau¹³. A mais grave ocorreu no bairro Nova Esperança, numa área bem próxima ao recorte de estudo, o que exemplifica a vulnerabilidade da região.

Dados sobre as previsões de mudanças climáticas (MARENGO, 2014) indicam que a região sul do Brasil deverá ter um aumento da incidência e intensidade das chuvas. Além disso, percebe-se uma instabilidade do clima de uma forma geral, em função da diversidade de eventos climáticos extremos que ocorreram nos últimos anos. Dessa forma, confirma-se a hipótese auxiliar 1, de que as regiões vulneráveis à ocupação urbana tendem a ficar mais suscetíveis aos desastres socioambientais.

Portanto, torna-se necessário o fortalecimento das comunidades vulneráveis com o intuito de possibilitar o enfrentamento das situações adversas. O conceito de resiliência vai ao encontro desse objetivo, sendo extremamente importante o seu desenvolvimento nas regiões vulneráveis aos desastres socioambientais, tema abordado no próximo capítulo.

¹² Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/secretarias/secretaria-de-desenvolvimento-social/pagina/regularizacao-fundiaria-habitacao-semudes/plano-municipal-habitacao>>. Acesso em 12 abr. 2017.

¹³ Disponível em: <<http://www.informeblumenau.com/defesa-civil-alerta-para-risco-de-deslizamentos-em-blumenau/>>. Acesso em 05 abr. 2017.

3 RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS PARA DESASTRES

Nas últimas décadas, o conceito de resiliência socioecológica tem merecido destaque na comunidade científica e sua definição consiste na capacidade que um sistema socioecológico tem para lidar com a mudança e simultaneamente continuar a desenvolver-se (BIGGS, SCHLÜTER E SCHOON, 2015). Para os autores, a aplicação prática desse conceito exige um conhecimento de como desenvolver capacidades para lidar com mudanças bruscas e requer o reconhecimento de que os seres humanos são uma parte integrante e interagem com a biosfera – a camada de ar, água e terra que constitui o planeta e na qual existe a vida. Dependemos e interagimos com a biosfera por meio da utilização de serviços ecossistêmicos, como a água que bebemos ou utilizamos para cozinhar. Da mesma forma, alteramos a biosfera de inúmeras formas através de diversas atividades, entre elas, as construções das cidades.

Considerando o aumento da população urbana dos últimos anos, com mais da metade da população mundial vivendo nas cidades, “o planejamento urbano precisa incorporar o conhecimento das vulnerabilidades e dos riscos aos quais a população está sujeita para poder propor medidas de mitigação e adaptação que aumentem a resiliência urbana” (SIEBERT, 2012, p. 02). Assim, torna-se necessário envolver a comunidade no planejamento e na gestão da cidade, reforçando a legitimidade nos processos de governança através da participação social. As formas de participação podem ir desde a simples prestação de informação (saberes locais) até a delegação total de poderes, podendo estar presentes em todas ou em determinadas etapas de um processo.

O Estatuto da Cidade, Lei Federal 10.257 de 2001, propõe uma série de instrumentos urbanísticos e diretrizes de desenvolvimento urbano, que se referem principalmente à participação e ao controle social das políticas urbanas. Entretanto, diversos fatores levaram o Estatuto a falhar na sua luta pela construção de um espaço urbano menos desigual no país, como:

A falta de articulação de grupos comunitários em contraposição à pressão exercida de forma orquestrada pelos setores produtivos por novos espaços voltados para suas atividades. A necessidade de viabilizar novas receitas municipais capazes de fazer com que planos

sejam realizados, muitas vezes contradiz o previsto no próprio plano. Assim a legislação urbanística fica fragilizada frente aos interesses econômicos em jogo. Por outro lado, os grupos comunitários, pouco articulados e sem participação efetiva na gestão do plano, sofrem com as alterações ditadas pelos interesses econômicos em jogo (RODRIGUES, 2016).

O conceito de ecodesenvolvimento estabelece “um enfoque de planejamento participativo de estratégias plurais de intervenção, adaptadas a contextos socioculturais e ambientais específicos” (VIEIRA, 1995, p. 55). O autor cita a diretriz fundamental de “harmonização” de Ignacy Sachs, que buscava o equilíbrio entre as “iniciativas de dinamização socioeconômica, consolidação e aprofundamento de uma cultura política democrático-participativa” (VIEIRA, 1995, p. 55), por meio de uma gestão mais igualitária dos recursos financeiros e ambientais.

A partir disso, este capítulo identifica a resiliência socioecológica no contexto da Escola Municipal Gustavo Richard, destacando o papel da participação social. Nesse contexto, indicam-se duas justificativas:

(i) Para enfrentar os desafios que acompanham as mudanças climáticas, como o aumento da incidência de desastres socioambientais, é essencial que haja uma participação mais ativa da sociedade na gestão e no planejamento das cidades. Torna-se essencial desenvolver estratégias para aumentar a resiliência de um determinado grupo comunitário, além de prevenir danos ambientais. Portanto, a participação social e a educação para resiliência são temas inter-relacionados.

(ii) A abordagem de educação para a resiliência em desastres é um desafio da atualidade e está em construção. O formato tradicional de educação trata os saberes separados e fragmentados entre disciplinas, sendo que a realidade e os problemas reais são cada vez mais multidimensionais, transdisciplinares (MORIN, 2013, p. 13). Essa inadequação nos impõe o enfrentamento dos problemas socioambientais contemporâneos e os desafios da organização do saber, pois existe uma separação entre as culturas das humanidades e cultura científica.

A perspectiva transdisciplinar é assumida como uma modalidade muito mais interativa e comunicativa de se fazer pesquisa socioecológica – uma versão mais complexa de prática interdisciplinar associada a algumas correntes clássicas de *pesquisa-ação* (THIOLENT, 1985; BARBIER, 1996). Além do compartilhamento

de uma visão sistêmica do mundo e de uma abertura mais decidida e permanente do *diálogo de saberes* (BERKES, 1999; LEFF, 2000), o trabalho de pesquisa transdisciplinar é concebido de um ponto de vista essencialmente pragmático, retirando os pesquisadores de suas “torres de marfim” e envolvendo-os no atendimento de demandas sociais associadas ao funcionamento de sistemas descentralizados e participativos de planejamento e gestão do desenvolvimento local ou comunitário. Cientistas, tecnólogos e leigos passam a se envolver num processo de aprendizagem recíproca por ensaio e erro, efetivado em *comunidades de aprendizagem*, num contexto sociocultural onde os problemas estudados afetam a sociedade como um todo e não apenas os interesses estritamente cognitivos dos atores vinculados ao *establishment* científico-tecnológico (www.sustsci.harvard.edu) (VIEIRA et al., 2005, p. 19)

A metodologia foi estruturada para abordar dois temas centrais: a resiliência aos desastres socioambientais e a participação social nos processos de desenvolvimento. Nesse sentido, a pesquisa é qualitativa, pois não tem como foco a representatividade numérica, mas o aprofundamento da compreensão de um determinado grupo social. “A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (GERHARDT, SILVEIRA, 2009, p. 32).

Para definir qual grupo social seria analisado nesta etapa, utilizou-se o critério de região mais vulnerável aos desastres socioambientais do recorte. Considerando as análises físico-naturais, apresentadas anteriormente no Capítulo 2, a região mais crítica do recorte de estudos é a do bairro Nova Esperança. Nele, a geologia é classificada como Campo Alegre (unidade arenosa) e Formação Gaspar (unidade conglomerática), sendo que ambas compõem o grupo Itajaí e são as áreas de maior fragilidade do município de Blumenau. Elas apresentam frequentes falhas e dobras e, com a retirada da vegetação para construção das residências, ficam altamente suscetíveis a deslizamentos (SOUZA, 2003). Além disso, apresentam declividade acentuada e a maior concentração de população de baixa renda. Neste bairro está localizada a Escola Básica Municipal Gustavo Richard. Com o objetivo de identificar a capacidade de resiliência aos desastres socioambientais, definiu-se que uma amostra representativa seria estudar a capacidade de resiliência socioecológica entre pais e alunos da referida escola. Pois a amostra definiria um relacionamento pré-existente com o público alvo, a partir da participação

em 2015, no subprojeto *Educação para o Ecodesenvolvimento*, com enfoque interdisciplinar (programa institucional Novos Talentos FURB, edital 55/2012/CAPES).

A metodologia utilizada foi de pesquisa exploratória – descritiva e participativa. Exploratória, pois tem o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, torná-lo mais explícito e construir hipóteses. E também descritiva, pois busca a descrição das características de determinada população ou fenômeno e o estabelecimento de relações entre variáveis. (GIL, 2007). A pesquisa participativa é uma ótima ferramenta para o envolvimento comunitário no desenvolvimento e na gestão de recursos naturais, pois mobiliza diversas abordagens técnicas, como grupos focais e questionários (SEIXAS, 2005). Dessa forma, a metodologia foi dividida em quatro etapas, representadas no Quadro 4: 1) pesquisa bibliográfica e documental; 2) pesquisa participativa no contexto dos programas Novos Talentos – FURB e STEM; 3) discussão de grupo focal e questionários; 4) análise e interpretação dos dados.

Quadro 4 - Etapas metodológicas do capítulo 3

RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS PARA DESASTRES			
Objetivo Específico	Tipo de pesquisa	Base de dados	Autores metodologia
2) Identificar a resiliência socioecológica no contexto da Escola Municipal Gustavo Richard, destacando o papel da participação social.	Pesquisa exploratória-descritiva		
	Etapa 1: a) pesquisa bibliográfica b) pesquisa documental	Etapa 1: Dados de livros, artigos científicos, reportagens, etc.	GIL, 2007
	Etapa 2: pesquisa participativa	Etapa 2: Educação para ecodesenvolvimento no contexto do PNT-FURB	SEIXAS, 2005
	Etapa 3: a) discussões de grupo focal b) questionários	Etapa 3: Dados obtidos através do grupo focal, das entrevistas e dos questionários	BACKES, et al 2011 SEIXAS, 2005
	Etapa 4: Análise e interpretação dos dados: cruzamento com princípios da resiliência		BAUER, M.; GASKELL, G., 2002

Fonte: elaborado pela autora (2017)

A primeira etapa consiste numa revisão teórica acerca da participação social nos processos de desenvolvimento, com vistas a identificar aspectos históricos que delimitam a realidade atual: i) as instituições e o desenvolvimento regional; ii) reflexos da desigualdade no planejamento; iii) participação social e resiliência socioecológica.

Na segunda etapa, aplicou-se a metodologia de pesquisa participativa por meio da observação participante, realizada durante o desenvolvimento das atividades de educação para o ecodesenvolvimento no contexto dos programas Novos Talentos – FURB e STEM. Nesta etapa são descritas as atividades desenvolvidas durante os anos de 2015 e 2016 na EBM Gustavo Richard.

Na terceira etapa, foi feita uma avaliação da educação para a resiliência com os alunos da EMB Gustavo Richard e seus pais, por meio de duas técnicas, respectivamente: discussão de grupo focal (APENDICE 01) e aplicação de questionários (APENDICE 02). A metodologia do grupo focal considera a identificação de percepções, sentimentos, atitudes e ideias dos participantes a respeito de um determinado tema. Segundo Kitzinger e Barbour (1999 apud BARBOUR, 2009), qualquer discussão de grupo pode ser chamada de um grupo focal, contanto que o pesquisador esteja ativamente atento e encorajando as interações do grupo. Trata-se, portanto, de uma entrevista em grupo, na qual a interação entre os participantes é essencial. Backes et al. (2011) ressalta que o grupo focal permite que os participantes explorem seus pontos de vista, por meio de reflexões sobre um determinado fenômeno social, com seu próprio vocabulário, gerando questionamentos próprios e buscando respostas pertinentes à questão sob investigação. Dessa forma, o grupo focal pode alcançar um nível de reflexão que outras técnicas não conseguem, revelando dimensões de compreensão que permanecem inexploradas pelas técnicas tradicionais de coleta de dados (BACKES et al., 2011).

Os questionários foram padronizados, compostos por perguntas fechadas, com respostas limitadas às alternativas apresentadas, e também por perguntas abertas, que possibilitaram a livre expressão dos participantes da pesquisa. Goldenberg (1998) cita algumas vantagens e desvantagens do uso do questionário, dentre as quais destaca-se a sensação de maior liberdade para exprimir opiniões; a menor pressão, pois o participante tem mais tempo para pensar na resposta; o baixo índice de respostas e a exigência da

habilidade de leitura e escrita e da disponibilidade de tempo (GOLDENBERG, 1998, p. 87).

A quarta etapa consistiu na interpretação dos resultados encontrados, fazendo a inter-relação das informações encontradas. Com o intuito de avaliar a capacidade de resiliência socioecológica entre os grupos focais (alunos do 5º, 6º e 8º ano da EBM Gustavo Richard) e os questionários (pais), utilizamos como critério de análise os setes princípios suscetíveis de reforçar a resiliência socioecológica de BIGGS, SCHÜLTER E SCHOON (2015). Neste sentido, cruzou-se os resultados obtidos com os respectivos grupos com os sete princípios de resiliência socioecológica (BIGGS, SCHÜLTER E SCHOON, 2015), confirmando a hipótese de que a educação para a resiliência pode contribuir na formação de competências locais, fomentando a participação social nos processos de desenvolvimento.

3.1 AS INSTITUIÇÕES E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Grande parte dos estudos sobre a evolução histórica das civilizações ressalta a importância das instituições para o desempenho econômico de regiões e, até mesmo, das nações (FURNALETO, 2008). Pode-se definir instituição como os procedimentos, protocolos, normas e convenções oficiais inerentes à estrutura organizacional da comunidade política ou da economia política. Isso se estende além das regras de uma ordem constitucional ou dos procedimentos habituais de funcionamento de uma organização até às convenções que governam o comportamento dos sindicatos ou as relações entre bancos e empresas (HALL; TAYLOR, 2003). Segundo os autores, geralmente associam-se às instituições as organizações e as regras ou convenções editadas pelas organizações formais.

De acordo com Comim e Freire (2009, p. 103), cotidianamente, “os indivíduos podem até agir racionalmente na perseguição de seus interesses individuais, mas o fazem sempre constrangidos por normas, instituições e costumes, e movidos por valores, crenças e sentimentos”. Os autores também destacam que as instituições econômicas estão consolidadas em sistemas de

relações sociais concretos. Portanto, devem ser interpretadas como entidades vivas e com significado social transformador.

Destacam-se duas obras que se relacionam especificamente com a questão: uma de Oliver Williamson, lançada em 1989, intitulada *As instituições econômicas do capitalismo*; e uma Douglass North, lançada em 1990, *Instituições, mudança institucional e desempenho econômico*. De acordo com as perspectivas adotadas por esses autores, pode-se afirmar que o desenvolvimento de uma determinada região está diretamente ligado à eficiência de suas instituições ou, como diz o próprio North, às “regras do jogo” (FURNALETO, 2008, p. 55).

[...] é preciso perguntar-se que tipo de instituições estão sendo criadas se, em pleno século XXI, o mundo continua a assistir a ampliação das diferenças entre ricos e pobres, entre países e, até mesmo, no interior destes? Ou ainda, que não obstante todos os aumentos na riqueza global, nas conexões mundiais provocadas pelo paradigma da tecnologia da informação e da comunicação e pela capacidade tecnológica, a distribuição desses ganhos continue sendo extremamente desigual, acentuando, ainda mais, essas diferenças.

A partir dessa percepção, as causas da pobreza e das desigualdades tornaram-se objeto de estudos, reivindicando um novo paradigma de desenvolvimento, centrado no ser humano e com a igualdade como princípio. Para Furnaleto (2008), esse novo paradigma de desenvolvimento exige, especialmente nos países do terceiro mundo, uma extensa revisão nas relações entre o Estado, a sociedade e o setor privado, com o intuito de construir novas formas de articulação entre essas diferentes esferas, pois as estruturas concentradoras de riqueza, renda e poder refletem-se nas estruturas institucionais. As instituições podem ser responsáveis tanto por uma parcela significativa do desenvolvimento de uma determinada região, mas também pelo agravamento das desigualdades, principalmente quando são construídas de forma a privilegiar determinadas classes sociais (FURNALETO, 2008).

A globalização está diretamente relacionada com o desenvolvimento espacialmente desigual, consolidada em instituições e condições históricas e culturais geograficamente determinadas. “Ela se dá, no entanto, com mudanças quantitativas e qualitativas que mudam as relações entre escala, estrutura social e agentes, difundindo, rearticulando e reconstituindo as relações de poder” (DINIZ, 2001, p. 03). Apesar de ser necessário superar as

desigualdades existentes em todos os âmbitos da vida humana para alcançar o desenvolvimento pleno, nos últimos anos observa-se o crescimento da desigualdade em todo o mundo.

Nos países em desenvolvimento, a desigualdade se agrava com a existência de altos níveis de pobreza. Na primeira década do século vinte e um, vários países da América Latina alcançaram progressos significativos na redução da pobreza. "Porém, (...) tais avanços são insuficientes para gerarem progresso e bem-estar humano, porque continuam as desigualdades no acesso à educação, à saúde e à tecnologia" (DIAZ, 2007, p. 125-126). A partir dessas análises, a autora evidencia a importância de se direcionarem estudos e pesquisas atuais para o esclarecimento e explicação dos fatores que reproduzem essa situação.

Considerando que instituições são construções da sociedade que “tanto fecundam como são fecundadas pelas constelações de redes sociais em que se encontram imersas; elas não só dependem das dinâmicas sociais preexistentes, mas também induzem a formação de novas redes de relações sociais” (COMIM; FREIRE, 2009, p.103).

Atualmente, ainda é característica da maioria dos países latino-americanos a presença de Estados e atores governamentais débeis, à serviço do capitalismo global e sem capacidade de decisão para dirigir os rumos econômicos, sociais e políticos dentro de seus próprios territórios. Sobre as instituições informais do Estado, podemos citar diversas práticas e comportamentos dos agentes governamentais “para exercer o poder e manipular as instituições a favor de certos interesses que não são os da coletividade e que tampouco se orientam na busca do bem comum” (DIAZ, 2007, p.144). A autora ressalta ainda que, no âmbito político, a corrupção, além de desestabilizar as instituições, contribui no desgaste das relações, tanto entre os indivíduos, como entre instituições e Estado.

Até o presente, o Estado não foi capaz de criar uma institucionalidade que pusesse ordem no modo como recursos e riquezas são tomados e distribuídos. É paradoxal que, em todos os países da América Latina, haja uma riqueza natural imensa, enquanto suas populações vivam na mais exorbitante desigualdade. Isso só pode ser explicado pela presença de um Estado e de uma institucionalidade frágeis que, permanentemente, foram objeto de captura por parte de grupos privilegiados (DIAZ, 2007, p. 148).

Ao praticar uma economia protetora dos interesses econômicos das elites empresariais e permissiva quanto aos mecanismos de exclusão e exploração de trabalho capitalista, o Estado torna-se um agente reprodutor de desigualdades. Assim, elas se reproduzem tanto pelo poder que as elites econômicas exercem na configuração institucional, como também pelas formas de acesso ao poder político. Através da distribuição do poder entre os diferentes setores que integram a população, seria possível garantir uma institucionalidade efetiva para o desenvolvimento em termos de equidade, democracia e inclusão (DIAZ, 2007).

3.2 REFLEXOS DA DESIGUALDADE NO CONTEXTO URBANO

Atualmente, as cidades sofrem as consequências do processo desenfreado de expansão e inchamentos urbanos, causados principalmente pelo crescimento acelerado da população. Segundo dados do Censo (IBGE, 2010), a população brasileira cresceu 12% de 2000 a 2010, totalizando 190,7 milhões de habitantes, sendo que 83% viviam em áreas urbanas e 19 municípios dobraram suas populações em apenas 10 anos.

Devido à falta de infraestrutura urbana suficiente para comportar tantos habitantes, as cidades enfrentam sérios problemas sociais, econômicos e ambientais, como a violência, o desemprego e a poluição. Dentre tantos fatores, a desigualdade é um tema central, pois está inserida em todos os níveis: social, econômico, ambiental e cultural. Conforme apresentado anteriormente, as instituições do Estado estão diretamente relacionadas com o aumento e/ou com a reprodução das desigualdades. A Constituição Brasileira de 1988 estabelece os seguintes direitos sociais básicos:

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 64, de 2010) (BRASIL, 1988).

Nas questões referentes ao planejamento urbano, o aumento significativo da população de uma cidade irá afetar praticamente todos os direitos sociais básicos, pois o número de habitações, postos de saúde, escolas, delegacias de polícia, áreas de lazer, entre outros, deve variar de acordo com o número de habitantes. Porém, o desenvolvimento da infraestrutura urbana não conseguiu acompanhar o crescimento populacional: como a primeira necessidade de uma família é um abrigo, ou seja, uma casa para morar, o número de ocupações irregulares e precárias acabou crescendo. “Ocorre que a grande parte dessas ocupações se dá, paradoxalmente, em áreas de vulnerabilidade ambiental [...] A ocupação indiscriminada, sem critérios de proteção das áreas mais frágeis, acarreta sérios impactos ao meio ambiente” (MELLO, 2005, p. 02).

O efeito da globalização e de um processo de urbanização excludente fez da marca das cidades contemporâneas a desigualdade na exposição aos riscos ambientais. “Os trabalhadores são submetidos aos riscos da moradia em encostas íngremes e perigosas, margens de rios sujeitas a inundações, áreas sob poluição industrial, deficiências de saneamento ambiental, entre outros problemas” (ALMEIDA; CARVALHO, 2007, p. 11). Ainda contribui para este quadro “a inadequação dos modelos de gestão urbana, o desconhecimento generalizado da população sobre a importância de proteção das áreas vulneráveis e ao próprio idealismo da legislação ambiental brasileira” (MELLO, 2005a, p. 03) que possui uma única legislação para as áreas urbanas e rurais.

Para definir padrões de uso, ocupação e gestão territorial, a Lei Federal 10.257 de 2001 (BRASIL, 2001), criou o Estatuto da Cidade, que se refere principalmente à participação e ao controle social das políticas urbanas, considerando competência exclusiva do município a sua execução. O Plano Diretor, principal instrumento do EC, é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a ocupação da cidade, identificando e analisando as características físicas, econômicas, sociais, os problemas e as potencialidades.

Consideremos, inicialmente, uma tentativa de definição de plano diretor [...] Seria um plano que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, do município e de sua região, apresentaria um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e futura organização espacial dos usos do solo urbano, das redes de infraestrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana, para a cidade e para o

município, propostas estas definidas para curto, médio e longo prazos, e aprovadas por lei municipal (VILLAÇA, 2010, p. 238).

Instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e expansão urbana, o Plano Diretor tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Formalmente, é uma lei municipal obrigatória para as cidades: I – com mais de vinte mil habitantes; II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4o do art. 182 da Constituição Federal; IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico; V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (BRASIL, 2001).

Por fim, e de forma complementar o item anterior, há a gestão da aplicação da legislação urbanística. Esta, conforme previsto no Estatuto, deveria ser participativa e, portanto, democrática. O que se observa, entretanto, são planos elaborados, mas esquecidos por motivos diversos, dentre os quais a fragilidade dos canais de participação no processo de operacionalização dos mesmos.

O Plano Diretor tem se constituído, basicamente, em instrumento definidor das diretrizes de planejamento e gestão territorial urbana, ou seja, do controle do uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo urbano. O zoneamento, modalidade de planejamento urbano mais antiga e difundida no Brasil, é um instrumento de atuação sobre a organização territorial urbana. No entanto, sabe-se que sua atuação é limitada a pequenas parcelas das cidades, aquelas constituídas pelos bairros das classes médias para cima. Para a maioria das populações urbanas, os benefícios trazidos pelo zoneamento têm sido desprezíveis (VILLAÇA, 2010). Segundo o autor, a elite econômica brasileira, representada neste caso pelos interesses do setor imobiliário, não pretende avançar na discussão sobre o plano diretor, pois ele representa uma oportunidade para debater os ditos “problemas urbanos” que ela prefere

ignorar. Recentes experiências em diversas capitais (Rio de Janeiro, Belém, São Paulo) revelam que as forças e os interesses do setor imobiliário defendem um plano diretor limitado a políticas, objetivos e diretrizes gerais, ou seja, o plano diretor não deve ter, enquanto lei, dispositivos autoaplicáveis.

A participação social no processo de elaboração do plano diretor é essencial, pois o desenvolvimento deliberativo é um processo de planejamento, solução de problemas e estratégias conjuntas que envolvem cidadãos comuns, com soluções que serão articuladas através de deliberação e planejamento com outros participantes (EVANS, 2003). Dessa forma, torna-se possível elaborar políticas públicas municipais que atendam aos interesses e necessidades da população, e não somente a uma minoria privilegiada.

A participação social, também conhecida como dos cidadãos, popular, democrática, comunitária, entre os muitos termos atualmente utilizados para referir-se à prática de inclusão dos cidadãos e das organizações da sociedade civil (OSC) no processo decisório de algumas políticas públicas, foi erigida em princípio político-administrativo. Fomentar a participação dos diferentes atores sociais em sentido abrangente e criar uma rede que informe, elabore, implemente e avalie as decisões políticas tornou-se o paradigma de inúmeros projetos de desenvolvimento local (auto) qualificados de inovadores e de políticas públicas locais (auto) consideradas progressistas (MILANI, 2008, p. 553-554).

As instituições deliberativas parecem, de fato, eficazes ao engajarem a energia dos cidadãos comuns no processo de escolha social, pois aumentam a disposição dos cidadãos de investir em bens públicos e melhorar a distribuição dos mesmos (EVANS, 2003). Para o autor, uma vez que os bens coletivos (serviços de saúde, educação, transporte) são também meios de promover a produtividade, também contribuem potencialmente para o crescimento e desenvolvimento no município em longo prazo. No entanto, para chegar nesse patamar de desenvolvimento, é essencial existir uma relação de confiança e transparência entre os cidadãos comuns e o governo.

Nesse sentido, é primordial coibir a manipulação das instituições “a favor de certos interesses que não são os da coletividade e que tampouco se orientam na busca do bem comum” (DIAZ, 2007, p. 144). A corrupção, enraizada na gestão pública brasileira desde a época da colonização, além de

desestabilizar as instituições, contribui no desgaste das relações entre a população e o Estado, ou seja, entre os cidadãos comuns e o governo.

Portanto, é essencial que haja um processo de renovação, com o intuito de recuperar a credibilidade e reestabelecer uma nova relação com a população. Nessa perspectiva, o Estado deve ser democrático, estratégico e transparente para cumprir seu papel de mediador nos conflitos de interesse, promovendo políticas mais justas e éticas. A elite econômica precisa enxergar que, através de um desenvolvimento mais justo e igualitário, também é possível haver crescimento e desenvolvimento econômico. Afinal, países com distribuições de renda mais igualitárias apresentam melhores taxas de crescimento e desenvolvimento, pois a igualdade está associada a melhores níveis de saúde, nutrição e educação que, consequentemente, promovem uma população mais produtiva.

A situação mundial atual pode ser definida como um grande paradoxo: ao mesmo tempo que a mundo vive uma prosperidade sem precedentes, o planeta vive um estresse sem precedentes (UNITED NATIONS, 2012). Segundo o relatório, a desigualdade entre ricos e pobres continua crescendo e mais de um bilhão de pessoas ainda vive na pobreza. O mundo enfrenta a maior crise humanitária desde que a ONU foi fundada, em 1945, com 20 milhões de pessoas passando fome em quatro países da África (Iêmen, Sudão, Nigéria e Somália). Estima-se que seja necessário investir US\$ 4,4 bilhões em ajuda humanitária até julho para evitar um desastre¹⁴.

A necessidade de integrar as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento foi claramente definida há quarenta anos (Conferência de Estocolmo, 1972), e é preciso fazer isso acontecer (UNITED NATIONS, 2012). Deve emergir uma nova realidade, na qual a organização da sociedade civil empreenda esforços com o intuito de melhorar suas condições de vida e influir nas políticas e programas governamentais, para superar a injustiça e a pobreza (ROCHA; BURSTYN, 2005). Um novo ponto de vista, com novos conceitos e estratégias cognitivas e de um novo padrão de organização social e política, onde as “relações sociedade-ambiente deixam de ser consideradas como objetos de pesquisa compartimentados e separados do universo dos valores,

¹⁴ Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mundo/2017/03/1865684-mundo-enfrenta-a-maior-crise-humanitaria-afirma-diretor-da-onu.shtml>>. Acesso em 01 abr. 2017.

das normas, da criação institucional e dos espaços de tomada de decisão política” (VIEIRA et al., 2005, p. 14).

O conceito de resiliência emerge nesse contexto, de urgência por novos valores, novas condutas, pela transdisciplinariedade. Diante da crise socioambiental atual, as sociedades precisam ser *resilientes* para enfrentar os desafios que estão por vir. E, para serem assim, é preciso ter capacidade de lidar com as adversidades e com o inesperado, se adaptando da melhor forma possível às novas realidades. Considerando as alterações climáticas dos últimos anos, com alta incidência de eventos climáticos extremos, anos consecutivos batendo recordes de temperaturas “mais altas” e as previsões de piora desse cenário no futuro, a resiliência surge como elemento crucial para o enfrentamento dessas situações.

3.3 RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Na prática, o conceito de resiliência socioecológica consiste em desenvolver a capacidade dos sistemas de lidar com mudanças bruscas, como deslizamentos ou inundações, e de compreender que os seres humanos interagem e alteram a biosfera por meio de diversas atividades, como as construções das cidades. A resiliência socioecológica reflete o grau em que um sistema complexo adaptativo é capaz de se autoorganizar (versus a falta de organização forçados por fatores externos) e o nível em que o sistema pode desenvolver capacidade de aprendizagem e adaptação (ADGER et al., 2005).

A capacidade de regeneração dos ecossistemas em face de mudança para continuar a fornecer recursos e serviços fornecidos pelo ecossistema são essenciais para a subsistência humana e o desenvolvimento social (ADGER et al., 2005). Para os autores, o conceito de resiliência trata de uma profunda mudança nas perspectivas tradicionais, desenvolvendo capacidades no sistema socioecológico para torná-lo estável e preparado para adaptar-se à incerteza e a surpresa promovida por um evento particular, como um evento climático extremo.

Considera-se, nesse contexto, os conceitos fundamentais de “meio ambiente” e “desastres”, respectivamente como:

O meio ambiente constitui o conjunto de meios naturais (milieux naturels) ou artificializados da eco esfera onde o homem se instalou e que ele explora, que ele administra, bem como o conjunto dos meios não submetidos à ação antrópica e que são considerados necessários à sua sobrevivência. Esses meios são caracterizados: (i) por sua geometria, seus componentes físicos químicos, biológicos e humanos e pela distribuição espacial desses componentes; (ii) pelos processos de transformação, de ação ou de interação envolvendo esses componentes e condicionando sua mudança no espaço e no tempo; (iii) por suas múltiplas dependências com relação as ações humanas; e (iv) por sua importância tendo em vista o desenvolvimento das sociedades humanas (JOLLIVET; PAVÉ, 1997, p. 63).

Em relação aos desastres:

Desastres são vistos como problemas sociais não rotineiros produzidos pelo grau de exposição ao risco. [...] Desastres (D) podem ser definidos como uma função do processo de construção social do risco. Isto é resultado da combinação do risco de ocorrência de um fenômeno (r), e as condições de vulnerabilidade da população (v). $D = r \text{ (natural)} + v \text{ (social)}$. [...] Os desastres compreendem o processo de dissolução das redes sociotécnicas que ligam simbolicamente e materialmente o mundo social ao mundo natural (MATTEDI et al., 2012, p. 25).

O livro *Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems* (BIGGS; SCHÜLTER; SCHOON, 2015) examina e avalia os diferentes fatores sociais e ecológicos que têm sido sugeridos como promotores da resiliência dos sistemas socioecológicos. Os autores apresentam sete princípios suscetíveis de reforçar a resiliência (QUADRO 5) e discutem como esses princípios podem ser aplicados na prática.

A resiliência de muitos sistemas socioecológicos tem sido corroída, principalmente nas sociedades vulneráveis e marginalizadas. A capacidade de dos ecossistemas em se regenerar após desastres não pode ser tomada como garantida, colocando em risco a produção dos recursos e serviços ecossistêmicos para a subsistência humana (ADGER et al., 2005). Para os autores, redes sociais de vários níveis são cruciais para o desenvolvimento do capital social e para apoiar as estruturas legais, políticas e financeiras, que

melhoram a fonte de resiliência social e ecológica. Dessa forma, a gestão requer interações em diversos níveis de cooperação, com forte liderança e alterações de normas sociais dentro das organizações, para assim implementar a gestão adaptativa dos sistemas socioecológicos e a efetiva participação social.

A capacidade de resiliência socioecológica requer a construção de uma infraestrutura social adaptável para: (i) assegurar a participação significativa; (ii) alcançar a igualdade diante de mudanças socioeconômicas e perturbações; e (iii) ampla participação das partes interessadas (atores-chave) no planejamento e nas decisões políticas (PBMC, 2016). A participação social é um dos pilares da resiliência.

Quadro 5 - Princípios da resiliência socioecológica

PRINCÍPIOS SUSCETÍVEIS DE REFORÇAR A RESILIÊNCIA		EXEMPLOS
1) Preservar a diversidade e a redundância:	Os sistemas caracterizados pela diversidade (espécies, atores ou fonte de conhecimento) são geralmente mais resiliente. A redundância é uma forma de seguro, pois permite que algumas partes do sistema compensem as perdas ou insuficiências de outras; é ainda mais importante quando os componentes que proporcionam redundância respondem de forma diferente à mudança e à perturbação (diversidade de resposta).	Os investimentos na diversidade e na redundância são suscetíveis de aumentar a resiliência dos modos de subsistência de uma comunidade, pois permite às pessoas adaptarem-se às mudanças no mercado ou no ambiente. Ex: nas regiões mais secas da África do Sul e da Namíbia, muitos agricultores abandonaram a criação de gado para se dedicaram ao ecoturismo, em resposta à crescente procura de serviços ecossistêmicos culturais. Esta transição é mais fácil se a biodiversidade natural estiver relativamente intacta.
2) Gerir a conectividade:	O grau de conectividade pode afetar a resiliência dos serviços ecossistêmicos de várias maneiras, bem como proteger esses serviços de perturbações, quer facilitando a recuperação, quer impedindo o alastramento de perturbações.	Nas redes sociais humanas, a conectividade é suscetível de desenvolver a resiliência de serviços ecossistêmicos reforçando e melhorando as possibilidades de governação. Um elevado grau de conectividade entre vários grupos sociais pode aumentar o intercâmbio de informações e contribuir para o estabelecimento de um clima de confiança e reciprocidade.
3) Gerir variáveis lentas e mecanismos de feedback (retroação):	A gestão de variáveis lentas e dos mecanismos de retroação são determinantes para manter os sistemas socioecológicos a funcionar de modo a produzir serviços ecossistêmicos importantes. Se esses sistemas transitarem para outra configuração, a sua recuperação poderá ser extremamente difícil.	Um exemplo de retroação positiva encontramos no Havaí, onde as espécies herbáceas introduzidas causam incêndios, o que por sua vez promove o crescimento de mais vegetação (arbustiva indígena). É um processo em espiral autoamplificador que gera no sistema uma dinâmica que se reforça a si própria. Um exemplo de retroação negativa são as sanções ou penalizações formais ou informais aplicáveis aquando do incumprimento das regras estabelecidas.
4) Promover a compreensão sobre sistemas adaptativos complexos:	Para perceber a importância os benefícios da oferta de serviços ecossistêmicos, deve-se compreender as interações complexas e as dinâmicas que existem entre os atores e os ecossistemas. Uma abordagem centrada na complexidade de interações e dinâmicas é essencial para aumentar a resiliência dos sistemas socioecológicos;	Fomentar a compreensão dos sistemas adaptativos complexos representa um afastamento em relação ao pensamento reducionista e a aceitação de que num sistema socioecológico ocorre simultaneamente um conjunto de ligações e interações a diversos níveis. Além disso, a abordagem centrada na complexidade implica a aceitação da imprevisibilidade e da incerteza, bem como o reconhecimento da diversidade de perspectivas.
5) Encorajar a aprendizagem:	Os sistemas socioecológicos estão sempre em evolução. Portanto, existe a necessidade constante de rever os conhecimentos a fim de possibilitar a adaptação à mudança e os métodos de gestão. Gestão adaptativa, cogestão adaptativa e governação adaptativa são a designação de algumas das abordagens que centram a atenção na aprendizagem como um elemento primordial no processo de tomada de decisões.	A governação adaptativa, centra-se na promoção da aprendizagem através da partilha de conhecimentos que estreite as distâncias entre diferentes organizações e instituições. Este tipo de aprendizagem visa o desenvolvimento de novas normas sociais e a promoção da cooperação. Embora os investigadores e os organismos especializados realizem atividades de controlo e ensaios – adquirindo conhecimentos ao longo do processo – existe um reconhecimento crescente da importância de uma participação mais ampla no sentido de estimular a aprendizagem entre todos os estratos da sociedade.
6) Alargar a participação:	A participação ativa de todas as partes interessadas é considerada fundamental para desenvolver a resiliência socioecológica, visto que reforça a legitimidade nos processos de governança, amplia e aprofunda os conhecimentos disponíveis e pode ajudar a identificar e interpretar perturbações.	Um grupo bem informado e coeso tem o potencial para criar relações de confiança e gerar consensos – dois ingredientes importantes na persecução de ações concertadas. Um exemplo ilustrativo é o extenso processo participativo e de consulta iniciado na Austrália para sensibilizar os cidadãos sobre a ameaça que paira sobre a Grande Barreira de Coral. Através de uma maior consciencialização, o processo de participação pública conseguiu reunir o apoio dos cidadãos em prol de uma melhor gestão ambiental.
7) Promover sistemas de governança policêntricos:	Os sistemas de governança policêntricos, que incluem múltiplos órgãos diretores que interagem para criar e aplicar regras num domínio específico, são considerados uma das melhores formas de alcançar respostas coletivas a perturbações ou mudanças. A colaboração entre instituições e escalas superiores melhora a conectividade e a aprendizagem entre escalas e culturas. As estruturas de governança bem organizadas podem responder com prontidão a mudanças e perturbações, visto que são enfrentadas pelas pessoas certas no momento certo.	A governança policêntrica reforça a resiliência dos serviços ecossistêmicos de seis maneiras (que coincidem com os outros princípios): proporcionam oportunidades para a aprendizagem e a experimentação; permitem uma participação mais ampla; melhoram a conectividade; geram modularidade; aumentam o potencial para a diversidade de respostas e desenvolvem a redundância suscetível de minimizar e corrigir erros no sistema.

Fonte: elaborado pela autora (2017), adaptado de Biggs, Schülter e Schoon (2015)

Desde o início dos anos 1990, no processo de reforma da administração pública na América Latina, a participação social vem sendo construída como um dos princípios organizativos centrais, declarado e repetido em foros regionais e internacionais, dos processos de deliberação democrática no âmbito local (MILANI, 2008). Numa visão ampla, a participação social pode ser considerada como um “processo de redefinição entre o público e o privado, dentro da perspectiva de redistribuir o poder em favor dos sujeitos sociais que geralmente não tem acesso” (ROCH; BURSTYN, 2005, p. 45). Quando os sujeitos sociais se tornam atores sociais criam-se novos canais de participação, visando à tomada de decisão e à gestão local. Dessa forma, a própria comunidade passa a ser protagonista de seu bem-estar.

Na deliberação democrática, o mundo das instituições políticas se abre aos atores da sociedade civil com o objetivo ideal de compartilhar a responsabilidade da decisão política e de construir consensos sobre os conteúdos da política pública local (MILANI, 2008, p. 559).

A participação social é um dos imperativos ao desenvolvimento sustentável: as gerações do presente precisam intervir no padrão atual de desenvolvimento, mudando o rumo das atuais tendências de degradação social e ambiental mundiais. “Daí a necessidade de políticas de desenvolvimento integradas e da participação dos cidadãos no processo de tomada de decisão” (ROCHA; BURSTYN, 2005, p. 45-46).

Para alcançar a efetiva participação precisa-se de um verdadeiro engajamento da sociedade/comunidade através da formação de atores sociais. A educação para a resiliência sócio ecológica vai de encontro a este objetivo ao utilizar práticas pedagógicas diferenciadas, que permitem novos olhares e horizontes, ampliam o conhecimento para além das disciplinas convencionais do ensino, que tratam os saberes separados, introduzindo às crianças uma visão sistêmica.

A seguir serão apresentadas as atividades de educação para a resiliência desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa e Extensão no ano de 2015, das quais a autora desta dissertação participou ativamente. As atividades de extensão aconteceram no contexto do Programa Novos Talentos/STEM, na Escola Básica Municipal Gustavo Richards. Este trabalho serviu como ponto de

partida para a avaliação da resiliência sócio ecológica na comunidade Nova Esperança.

3.4 FORTALECIMENTO DA CAPACIDADE DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DO PROGRAMA NOVOS TALENTOS

Na contramão do modelo de desenvolvimento hegemônico, o enfoque de ecodesenvolvimento foi desenhado com base na plataforma normativa composta pelos seguintes fundamentos: (i) satisfação das necessidades básicas (materiais intangíveis); (ii) autonomia local ou *self reliance*; (iii) prudência ecológica; e (iv) eficiência econômica, a ser reavaliada com base no debate sobre limites do crescimento material e da perspectiva ecológica (SACHS, 1993). O ecodesenvolvimento busca a satisfação das necessidades básicas e a promoção da autonomia das populações (*self-reliance*). Designa também um enfoque participativo de planejamento e gestão de estratégias plurais (democrático-participativa) adaptadas a contextos socioculturais e ambientais específicos; dinamização socioeconômica e cultura política (VIEIRA, 1995).

O ecodesenvolvimento expõe a necessidade da inter-transdisciplinaridade na abordagem dos problemas socioambientais contemporâneos. Mudanças nos padrões de comportamento e na educação são necessárias para formar competências e autonomia em atores sociais capazes de liderar processos de desenvolvimento. Experimentações de educação de cunho sistêmico inter-transdisciplinar podem ser encontradas nos Programas Novos Talentos e STEM – FURB (PNT FURB), que aproximou a universidade da comunidade escolar. Com base nestes elementos, o PNT FURB objetivou construir conhecimento sobre teoria e prática de inovação pedagógica de cunho sistêmico-transdisciplinar, à luz do enfoque de ecodesenvolvimento. As atividades demonstradas a seguir ocorreram na Escola Básica Municipal Gustavo Richard - Blumenau-SC. Buscou-se desenvolver, através de aulas interativas e saídas de campo, a percepção ambiental, integração com a comunidade, síntese de diagnóstico, análise de

vulnerabilidade à ocupação urbana, do meio físico natural e síntese social. A partir das atividades na escola, podemos considerar que as ações dos Programas beneficiaram de alguma forma todos os integrantes. Atuando de forma positiva dentro da gestão escolar e na comunidade, que contribuem para o pensamento crítico e formação de valores, imprimindo noções de desenvolvimento e responsabilidade.

3.4.1 Caracterização de aspectos pedagógicos socioambientais na Escola Básica Municipal Gustavo Richard

Apresentamos e analisamos os dados coletados por meio da observação participante. Os resultados desta pesquisa destacam a relevância do Programa Novos Talentos CAPES/FURB e do STEM.

Com base no contexto da área de estudo, desenvolveu-se, nas turmas, através de encontros semanais, a percepção ambiental, análise do meio físico natural e sistema social, síntese de diagnóstico e análise de vulnerabilidade à ocupação urbana. Nesse sentido, buscou-se intensificar o plano de ensino que inclui prática de educação para o ecodesenvolvimento, como um meio de articular o conhecimento entre a universidade e a gestão escolar, concebendo o ensino, pesquisa e extensão de forma integrada. Para uma melhor compreensão, foram desenvolvidas aulas interativas, saídas de campo a museus e no entorno da comunidade.

As três primeiras oficinas foram realizadas em sala de aula (FIGURAS 18 e 19), com atividades interativas e dinâmicas, buscando estimular a participação dos estudantes nas discussões, com o objetivo de identificar a percepção dos mesmos em relação à escola, ao bairro, à cidade e ao meio ambiente. A maioria dos educandos demonstrou ter noção de que a preservação ambiental está diretamente relacionada com os desastres naturais que ocorrem com frequência na cidade de Blumenau.

Durante as oficinas, os estudantes identificaram algumas questões que consideram importantes, como resíduos despejados indevidamente nos rios e ribeirões, o desmatamento das encostas onde ocorrem deslizamentos, a importância de economizar água potável, de reciclar os resíduos, entre outras

questões de relevância socioambiental. As atividades desenvolvidas tiveram o intuito de demonstrar as inter-relações dos desastres ambientais e da preservação ambiental.

Figuras 18 e 19 - Atividades em sala de aula



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2015)

A partir da quarta oficina, foi elaborado um cronograma de visitas externas, com o objetivo de colocar em prática as atividades que foram desenvolvidas em sala de aula. A primeira visita realizada foi em uma praça localizada em frente à escola, local escolhido para instalar uma horta comunitária em parceria com a universidade e a gestão escolar. A praça é um bem comum, de uso coletivo entre as pessoas, caracterizado como um espaço de encontro e lazer dentro do bairro. Portanto, é relevante enfatizar o cuidado com esse ambiente.

Em março de 2015, a praça em frente à escola foi revitalizada por organizadores e participantes do coletivo “Acolher a Praça”, grupo que realiza trabalhos voluntários de revitalização nas praças da cidade de Blumenau. Aproximadamente um mês após a revitalização, realizou-se a visita à praça e, para a surpresa, o espaço já estava novamente degradado. Segundo relatos dos estudantes: “os *grandões* vieram aqui e destruíram tudo que tinham consertado”. Sendo assim, percebe-se o conflito de interesses existentes na própria comunidade, pois ao mesmo tempo em que alguns moradores se mobilizaram e participaram do processo de revitalização, outros degradaram o mesmo espaço.

No decorrer desta visita, os educandos aprenderam a identificar pontos positivos e negativos de um determinado espaço a partir da análise do entorno.

Cada item foi analisado em conjunto com a turma, relacionando-os com as temáticas abordadas em sala. Sendo assim, foram identificados alguns locais de alagamentos, que propiciam a proliferação de mosquitos da dengue, lixeiras que poderiam ser separadas de acordo com a classificação dos resíduos, favorecendo a reciclagem, entre outras análises dentro do contexto ambiental e social. Para reforçar a atividade, após a visita, os estudantes elaboraram um desenho ilustrativo da horta comunitária na praça, escolhendo o local de instalação, e quais frutas e verduras que deveriam ser cultivadas.

As próximas visitas ocorreram em outros pontos da cidade: ao Museu da Água, Museu Fritz Müller e Bairro Portal da Saxônia. No Museu da Água os alunos obtiveram as informações sobre as etapas do E.T.A - Estação de Tratamento da Água (FIGURAS 20 e 21).

Figuras 20 e 21 - Visita ao Museu da Água



Fonte: arquivo pessoal de Ana Paula Tabosa (2015)

A visita ao Museu da água, situado no bairro Boa Vista, no município de Blumenau, contribuiu para a compreensão sobre o processo de tratamento, desde a captação da água do rio até o abastecimento para as casas, consciência do desperdício e da relevância do desenvolvimento da tecnologia nos sistemas de tratamento, incorporado no contexto histórico, econômico e territorial da cidade. Com intuito de despertar a conscientização e ressaltar a importância da água para manutenção e conservação da vida. Além do mais, a água não é só um líquido essencial para a vida da população blumenauense, mas também faz parte da história, como força motriz ajudou a impulsionar a então colônia de Blumenau (SAMAE, S/D).

O Museu é conhecido popularmente como “Caixa d’Água”. Somente em 1999 que a estação recebeu o nome Museu da Água. No final dos anos 30, Blumenau apresentava 15 mil pessoas e não havia abastecimento de água, somente em 1943 esse serviço passou a ser oferecido, com a operação da primeira estação de tratamento d’água (SAMAE, S/D).

A seguinte visita foi ao Museu Fritz Müller, também localizado em Blumenau. Os alunos tiveram a oportunidade de conhecer a sua biografia e contribuições para o estudo da ciência. O naturalista imigrou da Alemanha para o Brasil no século XIX. Instalou-se na cidade de Blumenau, na qual trabalhava como agricultor e pesquisador. Amigo e correspondente de Charles Darwin, desenvolveu importantes pesquisas em diferentes áreas, como na zoologia e na botânica.

Durante a visita, os alunos observaram os exemplares do acervo do museu, composto por diversas coleções, como pertences pessoais, utensílios indígenas, fósseis, ossos de diferentes espécies, animais e plantas conservados (FIGURAS 22 e 23).

Figuras 22 e 23 - Visita ao Museu Fritz Müller



Fonte: arquivo pessoal de Simone Caroline Piontkewicz

A quarta visita foi ao Portal da Saxônia (FIGURA 24), no qual os estudantes puderam observar e analisar a cidade vista de cima, aprendendo a identificar elementos importantes como a curva dos rios, mata ciliar e o relevo acentuado. A partir desta análise, compreenderam a relação entre esses elementos condicionantes, as vulnerabilidades ambientais e o planejamento urbano da cidade.

O Portal da Saxônia é considerado o local mais alto do perímetro urbano de Blumenau. Está próximo ao Centro da cidade e apresenta zonas de

vulnerabilidade ocupadas por diferentes camadas sociais, o que favoreceu a compreensão do espaço e também dos aspectos sociais e ambientais que o local apresenta.

Figura 24 - Portal Saxônia - Vista da cidade de Blumenau



Fonte: Arquivo pessoal de Ana Paula Tabosa

A última visita a campo foi à Chácara do Salto (FIGURAS 25 e 26), que tem uma produção exclusiva de produtos orgânicos, localizada em Blumenau. Neste dia, os estudantes conheceram as etapas da produção dos alimentos orgânicos, que não leva nenhum tipo de agrotóxico, portanto, não são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Esta saída proporcionou um aprofundamento para a construção da horta na praça, além de incentivar a alimentação saudável, mecanismos de organização social local e condições econômicas e sociais mais justas.

Figuras 25 e 26 - Chácara do Salto



Fonte: arquivo pessoal de Ana Paula Tabosa.

Na última oficina, realizada em sala de aula, ocorreu uma retrospectiva com os estudantes de todas as atividades que foram desenvolvidas ao longo do ano de 2015, com a intenção de avaliar a didática proposta e identificar quais atividades foram mais significativas. Elaborou-se um cronograma das atividades que foram realizadas, no qual cada estudante ressaltou a atividade que mais o agradou. A maioria destacou as saídas a campo e poucos ressaltaram as atividades em sala. Este resultado torna evidente que as atividades desenvolvidas nas visitas a campo foram mais marcantes e, conseqüentemente, com maior aprendizado do que as atividades desenvolvidas em sala de aula, evidenciando a importância do Programa Novos Talentos e STEM, que proporcionaram aos estudantes experiências fora da escola, que muitas vezes não são possíveis devido ao custo que acarretam.

3.4.2 Projeto de ação territorial: sabão ecológico

O projeto de ação territorial Sabão Ecológico realizou-se com a interação entre a escola, a universidade, a comunidade e a iniciativa público/privada. Esta interação se concretizou de maneira cooperativa. Foram realizadas explicações sobre o aproveitamento do óleo doméstico para produção do sabão ecológico, para que os alunos reflitam sobre a importância de práticas educativas que valorizem o meio ambiente (FIGURAS 27 e 28). O óleo de cozinha jogado diretamente na pia ou no solo prejudica os lençóis freáticos, os rios, os lagos e o solo, além de causar o entupimento das redes de esgotos. Portanto, a reciclagem do óleo vegetal, além de preservar o meio ambiente, é uma alternativa para solucionar os problemas da rede de esgoto, onde são colocados produtos químicos altamente tóxicos, causando danos irreparáveis e nocivos à natureza.

A fabricação de sabão ecológico é um projeto que busca contribuir para a melhoria de vida das comunidades. É chamado de ecológico porque evita descarte incorreto do óleo, além de ser biodegradável. Pode ser utilizado de várias formas na limpeza geral da casa, assim como para lavar roupa. A

vantagem do projeto é a redução do impacto ambiental provocado pelo óleo jogado na tubulação de esgoto, pois o produto provoca obstruções na rede coletora e ainda dificulta o processo na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE). Um litro de óleo comestível jogado no esgoto contamina mil litros de água e, se for jogado no lixo, impermeabiliza o solo tornando-o improdutivo. Sabe-se que a higiene é uma das prioridades para que o ser humano tenha saúde.

Figuras 27 e 28 - Produção do sabão ecológico



Fonte: acervo pessoal da autora

Ao término do projeto, os alunos colocaram em prática o que foi compreendido nas oficinas realizadas pelo PNT. Participando efetivamente da produção do sabão e mostrando como pequenas ações podem refletir positivamente no meio ambiente. Essas ações também colaboraram no desenvolvimento de novas tecnologias, economicamente viáveis e socialmente justas. Percebemos a importância deste projeto de ação territorial para a interação e sensibilização para o ecodesenvolvimento. Atualmente, os recursos financeiros levantados com a venda do sabão ecológico, produzido na escola, custeiam o transporte dos alunos para as atividades de campo.

O PNT, por meio da metodologia de pesquisa-ação-formação, tem a responsabilidade de sensibilizar todos os envolvidos para que se tornem multiplicadores de informações e, assim, agir e mobilizar a sociedade em defesa do meio ambiente. Portanto, evidencia-se que as atividades de educação para o ecodesenvolvimento são de grande importância dentro e fora da escola. Práticas pedagógicas diferenciadas que permitem novos olhares, horizontes e mundos, possibilitando ampliar o conhecimento, tanto da

comunidade escolar quanto dos educadores. Assim, o cerne deste projeto possibilitou integrar teoria e prática.

Essa iniciativa pedagógica despertou, não só nos alunos, mas em toda a comunidade escolar, a consciência da preservação da natureza e a disseminação dos conhecimentos adquiridos, contribuindo por meio do reaproveitamento desse resíduo, não só para o meio ambiente, mas para a qualidade de vida. Assim, pode-se produzir em suas próprias casas o sabão ecológico, reduzindo os custos desse tipo de material, além de gerar alternativa de emprego e renda familiar. Dessa forma, o conceito de *educação para o ecodesenvolvimento* vai ao encontro do de *educação para a resiliência socioecológica*.

3.5 AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO PARA A RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA NO CONTEXTO DO PROGRAMA NOVOS TALENTOS

A avaliação de educação para a resiliência socioecológica no contexto do Programa Novos Talentos procurou identificar, na linguagem dos participantes, os fundamentos e princípios de resiliência, segundo Biggs; Schülter; Schoon (2015).

A seguir, serão apresentadas as atividades desenvolvidas com os alunos e pais, respectivamente nas atividades de “discussões de grupo focal” e “questionários”.

3.5.1 Avaliação da educação para a resiliência entre alunos

A metodologia de avaliação de resiliência socioecológica entre os alunos foi realizada através de “discussões de grupo focal” (APÊNDICE 01). As atividades aconteceram em novembro de 2016, com os alunos do 5º, 6º e 8º anos da Escola Básica Municipal Gustavo Richard, localizada no bairro Nova Esperança. Nesta etapa, os colegas do Grupo de Pesquisa Análise Ambiental (PPGDR/FURB), Ana Paula Tabosa, Diego D. Santos e Jean Michel Galiassi colaboraram na aplicação das atividades.

Com o objetivo de avaliar a capacidade de resiliência socioecológica, comparando o desenvolvimento das turmas que participaram do Programa Novos Talentos – FURB, em 2015, definiu-se que as atividades seriam realizadas nas turmas do 5º ano (que haviam participado do PNT), em comparação com as turmas do 6º ano e do 8º ano que não participaram do Novos Talentos.

As discussões de grupo focal foram aplicadas no tempo de 1 hora/aula, aproximadamente 45 minutos. As turmas foram divididas em dois ou três grupos, com o intuito de permitir maior interação entre os alunos, propiciando a efetiva participação de todos. Simultaneamente, os coordenadores dos grupos apresentavam 4 palavras-chave, uma de cada vez, na seguinte ordem: i) meio-ambiente, ii) preservação ambiental, iii) desastres ambientais, iv) mudanças climáticas. Os alunos deveriam falar sobre o significado de cada palavra-chave, com a menor interferência possível dos coordenadores. Em um segundo momento, com toda a turma, fez-se uma análise geral sobre o que havia sido discutido em cada grupo. Enfatizou-se a importância de compartilhar os resultados, pois, apesar de haver alguns pontos em comum, sempre existem contribuições e pontos de vistas diferentes que devem ser valorizados. As análises a seguir seguem a ordem das palavras-chave, com considerações sobre cada uma.

MEIO AMBIENTE

Apesar de a pergunta direcionada aos alunos ter solicitado uma definição de meio-ambiente, muitas falas evidenciam uma relação de causa e efeito entre ações humanas e o meio-ambiente: *“se o meio-ambiente é saudável, nós seremos saudáveis também”*; *“a construção muda o meio-ambiente”*; *“a reciclagem é importante para preservar o meio-ambiente”*; *“temos que cuidar do meio-ambiente para o mundo não acabar”*.

Comparando as turmas de 5º ano com as demais, constata-se que fizeram um número maior de associações para definir o tema proposto. Em uma análise das demais turmas, a maioria das falas fazem associação do meio-ambiente com a natureza e os seres vivos, mas observou-se que houve

poucos registros incluindo as intervenções e construções humana na definição: *"nossa cidade é nosso meio-ambiente"; "é a terra o ambiente onde moramos"; "são as casas"; "é a cidade"*.

Alguns alunos do 5º ano fizeram uma associação entre meio-ambiente e a ocupação do espaço territorial e predial, explicitando um posicionamento crítico: *"desperdício de espaço"; "pode ter mais prédios, mas não nos morros, cidades mais altas"*. Em algumas falas, observa-se também a associação do meio ambiente à sua função, ao que ele proporciona ao homem: *"é muito importante para nossa sobrevivência"; "fornece a madeira, os alimentos, os animais"; "fornece o que a gente precisa"; "de onde retira o alimento"*.

Numa análise geral, muitas falas evidenciam uma relação de causa e efeito entre as ações humanas e o meio-ambiente, sinalizando para a importância da preservação ambiental.

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Constata-se que a maior parte das ações foram expressas afirmativamente, no entanto, no discurso dos alunos ainda está muito presente o emprego do "não" antecedendo a ação. Acredita-se que o uso da linguagem negativa destaca e coloca em evidência as atitudes e comportamentos que se pretendem modificar: *"não desmatar"; "não poluir"; "não jogar lixo"; "não destruir a natureza"*. Destacam-se falas em que aparecem as duas formas de linguagem, positiva e negativa: *"jogar lixo na lixeira, eles entopem a boca de lobo e causa enchente"; "economizar água, não desperdiçar água no banho"; "reciclando, não desmatando, não maltratando animais"*.

Comparando as turmas de 5º ano com as demais, observa-se uma equivalência quanto ao uso da linguagem negativa, no entanto, nas turmas de 5º ano, aparece mais expressivamente o destaque para as consequências da manutenção da ação: *"não desmatar, para não acabar com o nosso ar"; "não cortar as árvores porque os animais ficam sem casa"; "não jogar óleo na pia porque mata os peixes"; "não jogar cigarros nas matas, pode provocar incêndio"*. E destacam-se algumas falas com o emprego da linguagem positiva: *"cuidar do meio ambiente"; "a preservação é importante para nossas vidas e dos animais"; "cuidar da natureza, dos animais e do meio ambiente"*.

Em todos os grupos apareceu a associação de preservação ambiental com a palavra "LIXO". Em 9 grupos houve destaque para a importância da separação do lixo e, em 8 grupos, os alunos citaram explicitamente a reciclagem, referindo-se aos 3Rs e ao Projeto Novos Talentos FURB/STEM, desenvolvido na escola. Destacam-se algumas falas: *"usar mais compostagem, adubos naturais"; "separar o lixo orgânico para fazer adubo para as flores"; "reaproveitar o lixo para fazer brinquedos, caixas de leite para fazer vaso de flores" "reciclagem do óleo de cozinha para produzir sabão".*

A reciclagem do óleo de cozinha foi uma das ações desenvolvidas no Projeto Novos Talentos FURB/STEM com as turmas de 5º ano, no entanto, ressalta-se que alunos do 6º e dos 8º anos também se referiram ao mesmo quando pensaram em reciclagem. Houve, ainda, muito destaque para a redução da poluição ambiental e para a redução de consumos energéticos. As turmas de 5º ano mostraram-se tão sensibilizadas para a temática quanto as demais. No entanto, observa-se que enfatizam ações mais concretas e próximas da sua realidade, o que sinaliza uma inter-relação entre teoria e prática: *"não poluir: os rios, as matas e florestas"; "não jogar esgoto no mar"; "não poluir as águas subterrâneas"; "utilizar fontes de energia renováveis"; "não jogar óleo na pia porque mata os peixes"; "andar mais de ônibus, de bicicleta, de trem, a pé"; "andar menos de carro e moto".* Assim, vale ressaltar que pelo menos um grupo por turma citou a questão do transporte, enfatizando a importância de reduzir o uso do carro, através do transporte coletivo (no caso de Blumenau, o ônibus) ou bicicletas.

DESASTRES AMBIENTAIS

Em uma análise geral, aparecem, na mesma proporção, as associações relacionadas a eventos da natureza (desmoronamentos, queimadas, enchentes, terremotos, tsunamis, tornados, ciclones, furacão, nevasca, chuvas, raios, enxurradas, erupção vulcânica, aquecimento global, incêndios, vendaval, avalanches) com as ações do homem interferindo no efeito dos eventos naturais. Algumas falas explicitaram consequências dos desastres ambientais para o meio socioambiental e para a saúde da

população: *"podem causar doenças"; "causam desequilíbrio, geram pragas"; "provocam mortes: animais, humanos, natureza"; "demora na reconstrução"; "falta de água, energia, mantimentos, roupas"; "prejudica as pessoas e a natureza também"; "prejudicando a economia".*

Analisando comparativamente as turmas, observa-se que são os alunos do 5º ano que enfatizam a interferência da ação humana no ambiente. Através de suas falas, demonstram estar construindo conhecimentos a partir da inter-relação entre teoria e prática: *"a gente polui a natureza, o homem contribui para o desastre acontecer mais vezes e mais rápido"; "homem afeta a natureza e acontecem os desastres"; "o lixo piora os efeitos do desastre, sujeira causa doença"; "as pessoas não tem opção, por isso ocupam locais impróprios"; "o homem contribui para acontecer o desastre ambiental, poluindo, desmatando".*

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Esse tema aparece novamente associado aos eventos da natureza em conjunto com as ações do homem em relação ao meio-ambiente. Sobre os eventos da natureza, destacam-se as seguintes falas: *"mudança no tempo, verão mais quente, frio mais frio"; "chuvas mais fortes"; "faz acontecer os eventos climáticos com maior intensidade e em lugares que antes não tinham"; "derretimento das geleiras"; "climas extremos".*

Em relação às ações do homem com o meio-ambiente, destacam-se os dizeres dos alunos: *"os homens influenciam as mudanças climáticas"; "a poluição é ruim para a natureza"; "ações humanas causam as mudanças climáticas, derrubando árvores, gastando muita água, poluindo"; "quanto mais nós poluímos, mais abre o buraco na camada de ozônio, aumentando o aquecimento global";*

Também foram registradas falas explicitando efeitos das mudanças climáticas, tanto relacionadas ao meio socioambiental como às condições de saúde da população e à economia: *"chuvas mais fortes provocando mais enchentes, alagamentos, deslizamentos"; "fumaças são prejudiciais à saúde"; "doenças, mortes"; "derretimento das geleiras causam aumento do nível do mar e extinção de animais"; "podem aumentar os desastres"; "desmatamento,*

peças morrendo"; "influência na vida das pessoas e dos animais"; "plantações se programam de acordo com o clima que pode alterar e perder os alimentos, prejuízo do agricultor e aumento do preço do alimento". Percebe-se a presença da "morte" em algumas falas, deixando claro que, apesar de serem crianças, existe a percepção do perigo.

Destacam-se, ainda, duas falas de alunos do 5º ano que expressam uma reação intencional da natureza às intervenções humanas no meio-ambiente: *"o mar está atingindo muitos lugares, pegando de volta o que era dele"*, ao citar o tsunami meteorológico¹⁵; bem como *"é a natureza cobrando, se vingando, a gente faz coisas erradas e essa é a maneira da natureza se defender"*.

Em uma análise geral de todas as palavras-chave, percebe-se a linguagem negativa ainda muito presente na fala dos alunos, o que evidencia um passo inicial no processo de construção de uma mudança de paradigma, pois acredita-se que a transformação será mais efetiva quando eles puderem expressar positivamente as ações.

3.5.2 Avaliação da capacidade de participação social entre pais

Com a intenção de perceber a capacidade de participação social entre os pais dos alunos que haviam participado das discussões de grupo focal, foram aplicados questionários (APÊNDICE 02), com os pais dos alunos da escola. Aqui cabe ressaltar que a capacidade de participação social é fator chave para o desenvolvimento da resiliência socioecológica.

Além dos questionários, também foi organizado um café para os pais e alunos no colégio, em dezembro de 2016, com o objetivo de apresentar as atividades desenvolvidas na escola entre os anos de 2015-2016 pelo Programa Novos Talentos/STEM – FURB, bem como para discutir os resultados alcançados. O fruto dos dois anos de projetos de pesquisa e extensão PNT foi o "Projeto de ação territorial: reciclagem de óleo de cozinha para produção de sabão". Executado em novembro de 2015, resultou em barras de sabão

¹⁵ Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2016/10/defesa-civil-confirma-passagem-de-tsunami-meteorologico-em-sc.html>>. Acesso em 14 abr. 2017.

ecológico que foram distribuídas para todos os alunos, professores e funcionários na EBM Gustavo Richard. Em 2016, a escola deu continuidade ao projeto e o valor arrecadado com as vendas do sabão custeou uma viagem dos alunos à Florianópolis para conhecer o Projeto Tamar¹⁶.

A participação dos pais no café (dezembro 2016) e nos questionários foi muito fraca, o que demonstra baixíssima capacidade de participação social. De 121 questionários enviados, somente 10 retornaram. No café organizado na última semana de aula, somente 5 pais e/ou responsáveis compareceram. Vale ressaltar que neste dia choveu bastante e, segundo a diretora, este fato prejudica muito a participação dos pais nos eventos organizados pela escola.

A atividade do café, apesar da pouca participação, foi muito importante para contextualizar a realidade daquela região. Primeiramente, destaca-se a baixa participação masculina, pois somente um pai compareceu, acompanhado da esposa e dos filhos. Os demais alunos estavam acompanhados somente pelas mães. Nos questionários, a participação masculina também é menor, caracterizando a diferença de papéis na tradicional configuração familiar brasileira, onde o cuidado com os filhos e, conseqüentemente, com a educação, costuma ficar por conta da mulher.

Antes de iniciar a apresentação dos projetos realizados na escola, os próprios pais comentaram sobre a falta de participação nas atividades relacionadas à escola e à comunidade em geral. A diretora Elizete citou a baixa participação na audiência pública do Plano Diretor, que ocorreu na escola, no dia 06 de abril de 2016. A pesquisadora aproveitou a colocação para perguntar aos pais sobre o Plano Diretor: se eles haviam participado da audiência, o que era o plano diretor para eles, e se eles estavam acompanhando todo o processo de revisão. Percebeu-se nitidamente que esses conceitos não estão claros para eles, dificultando a efetiva participação e contribuição na formação de políticas públicas: como contribuir sem ter conhecimento efetivo sobre o que se está falando?

¹⁶ Projeto reconhecido internacionalmente como uma das mais bem sucedidas experiências de conservação marinha, sendo modelo para outros países, sobretudo porque envolve as comunidades costeiras diretamente no seu trabalho socioambiental. Principal missão: pesquisa, conservação e manejo das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, todas ameaçadas de extinção. <http://www.tamar.org.br/> - Acesso em 25 de março de 2017.

Em relação às perguntas dos questionários, todos os pais consideram a educação muito importante na formação de seus filhos e reconhecem que há investimento do município, porém insuficiente. Sobre à infraestrutura urbana do bairro/região onde moram, dois pais assinalaram todas as alternativas, considerando que possuem infraestrutura completa. Oito pais destacaram a falta de drenagem pluvial, seis a falta de rede viária e cinco a falta de tratamento de esgoto e coleta seletiva.

Em relação aos desastres na região, três pais afirmaram que não houve desastres nessa localidade. Dentre esses, um morava somente há nove meses nesse bairro, justificando a resposta. Os demais são moradores antigos, que vivenciaram a catástrofe de 2008, portanto, acredita-se que houve algum problema de interpretação da pergunta. Os demais pais responderam positivamente, destacando deslizamentos (sete pais) e enxurradas (três pais), sendo que dois pais foram diretamente atingidos: um teve a calçada da casa danificada e outro teve perda total de sua residência.

Sobre as causas dos desastres, apenas três citaram fenômenos da natureza, com destaque para chuvas intensas. As demais falas referem-se a intervenções humanas no meio-ambiente: *"construções em locais impróprios"*, *"lixo entupindo boca de lobo"*, *"desmatamento"*, *"falta de infraestrutura e políticas públicas eficazes"*, *"pessoas constroem moradias em áreas de risco por falta de habitações"*, *"casas construídas em locais onde tem que tirar muita terra, próximos a morros e encostas"*. Ressalta-se que todas as colocações sobre causas dos desastres relacionadas às intervenções humanas estão diretamente relacionadas às políticas públicas municipais.

Apenas um pai disse que a comunidade não pode contribuir na prevenção dos desastres. Dos nove que responderam afirmativamente, um não exemplificou "como". Os que exemplificaram, citaram ações humanas em relação ao meio-ambiente: *"retirar lixos das bocas de lobo"*, *"não jogando lixo nas ruas para entupir bueiros"*, *"não desmatando"*, *"cuidando do meio-ambiente"*, *"cuidado com a poluição"*. Eles também expressaram grande preocupação com o destino incorreto do lixo, que contribui para o agravamento dos desastres relacionados à drenagem pluvial (enxurradas, alagamentos). Dois citaram como prevenção *"alerta com as chuvas"* e *"estar sempre alerta"*, ou seja, formas de cuidado que dependem diretamente de ações de prevenção

vinculadas ao poder público: o monitoramento e a divulgação precisa de informações para a comunidade afim de deixá-la esclarecida e apta a agir/reagir.

A partir dessas análises, ressalta-se a importância de implementar políticas públicas de coleta do lixo, limpeza de galerias e desenvolvimento de campanhas de esclarecimento junto à comunidade.

3.6 TRIANGULAÇÃO ENTRE OS DADOS COLETADOS E OS PRÍNCÍPIOS DE RESILIÊNCIA

Com o intuito de avaliar a capacidade de resiliência socioecológica entre os grupos focais (alunos do 5º, 6º e 8º ano da EBM Gustavo Richard) e questionários (pais), utilizamos como critério os sete princípios suscetíveis de reforçar a resiliência socioecológica de BIGGS, SCHÜLTER E SCHOON (2015). A partir da avaliação, cada princípio foi classificado como forte, médio ou fraco (QUADRO 6).

O primeiro princípio, *preservar a diversidade e a redundância*, aparece na fala dos alunos: *“não matar/não traficar bichos em extinção”*; *“cuidar dos animais e do meio ambiente”*; *“respeitar o tempo de procriação dos animais”*; *“não cortar as árvores porque os animais ficam sem suas casas”*. Nesses dizeres, percebe-se a preocupação com a preservação dos animais, principalmente dos que estão em extinção. Portanto, pode-se dizer que, indiretamente, o princípio 1 entre os alunos é forte. Pois, quanto mais espécies, maior a diversidade e, consequentemente, maior a redundância.

Em relação aos pais, existem falas relacionadas à preservação ambiental como estratégias de prevenção aos desastres socioambientais: *“não desmatando”*, *“cuidando do meio ambiente”*, *“cuidado com a poluição”*. Como a pergunta do questionário era relacionada aos desastres socioambientais, eles não abordam diretamente a questão dos animais, mas implicitamente: quando alguém *desmata* parte de uma floresta não prejudica somente a “vegetação”, mas todo esse ecossistema e suas espécies, prejudicando a diversidade e a redundância. Portanto, pode-se dizer que, indiretamente, entre os pais, o princípio 1 também é forte.

Quadro 6 - Avaliação dos princípios da resiliência socioecológica

PRINCÍPIOS DA RESILIÊNCIA	DISCUSSÃO GRUPO FOCAL	QUESTIONARIOS
1) Preservar a diversidade e a redundância:	Percebe-se na fala dos alunos a preocupação com a preservação da diversidade, principalmente em relação a preservação da flora e da fauna: <i>“não matar bichos em extinção”; “não cortar as árvores porque os animais ficam sem suas casas”</i> .	Considera-se implícita a noção de preservação de diversidade por meio da preocupação com a preservação ambiental como forma de prevenção aos desastres socioambientais: <i>“não desmatando”, “cuidando do meio ambiente”, “cuidado com a poluição”</i> .
2) Gerir a conectividade:	Identifica-se o interesse pela conectividade no sentido de se atualizar sobre os acontecimentos da região (Blumenau e SC) e do Brasil. Falam sobre a tragédia de Mariana (MG): <i>“a barragem de Mariana rompeu e destruiu toda a cidade”</i> . Também citam o “tsunami meteorológico” (SC): <i>“o mar está pegando de volta o que é dele, como no tsunami meteorológico”</i> .	A preocupação dos pais em relação à conectividade aparece nas falas sobre prevenção dos desastres: <i>“alerta com as chuvas”</i> e <i>“estar sempre alerta”</i> . O poder público é responsável pelo monitoramento e divulgação precisa de informações para a comunidade. No entanto, a mesma tem papel essencial na busca por essas informações.
3) Gerir variáveis lentas e mecanismos de feedback (retroação):	Percebe-se nas falas dos alunos a noção de <i>“ciclo da vida”</i> , do meio ambiente como provedor: <i>“fornece o que a gente precisa”</i> . Em relação aos desastres, abordam a questão do desequilíbrio pós desastre e da dificuldade de recuperação: <i>“demora na reconstrução”; “desastres causam desequilíbrio, geram pragas”</i> .	Considerando as perguntas do questionário, não foi possível analisar este princípio.
4) Promover a compreensão sobre sistemas adaptativos complexos:	A percepção de interações entre os atores do ecossistema surge quando os alunos falam sobre a interferência da ação humana no ambiente: <i>“o homem contribui para o desastre acontecer mais vezes e mais rápido”; “o lixo piora os efeitos do desastre, sujeira causa doença”</i> .	Associam as causas dos desastres às intervenções humanas no meio ambiente: <i>“construções em locais impróprios”, “lixo entupindo boca de lobo”, “desmatamento”, “falta de infraestrutura e políticas públicas eficazes”</i> . Ressalta-se que todas essas colocações estão às políticas públicas municipais.
5) Encorajar a aprendizagem:	A aprendizagem e experimentação contínuas podem ser comprovadas através do engajamento dos alunos de toda a escola no projeto do Sabão Ecológico, que aparece na fala de todas as turmas, não somente da turma do quinto ano, que participou no Programa Novos Talentos.	Todos os pais consideram a educação muito importante na formação de seus filhos e reconhecem que há investimento do município, porém insuficiente.
6) Alargar a participação:	Em função da atividade realizada, fica complicado identificar a participação na fala dos alunos. No entanto, considerando a forma como eles conduziram a atividade, participando ativamente das discussões de grupo focal, pode-se concluir que este princípio está implícito no processo.	Considerando a quantidade de questionários entregues e quantos foram respondidos, torna ainda mais evidente a falta de participação e engajamento dessa comunidade.
7) Promover sistemas de governança policêntricos:	A governança, da mesma forma que a participação, não aparece diretamente na fala dos alunos, nem poderia, afinal é um conceito complexo para a idade deles. Para haver governança é preciso que todos os princípios anteriores estejam desenvolvidos.	Sem participação é impossível haver governança.

LEGENDA RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA: FORTE MÉDIA FRACA

FONTE: ELABORADA PELA AUTORA.

O segundo princípio, *gerir a conectividade*, aparece implicitamente no interesse dos alunos pela conectividade no sentido de se atualizar, seja pela TV ou pela internet, sobre os acontecimentos em Blumenau, em Santa Catarina e no Brasil. Quando eles falam sobre os desastres ambientais, citam a tragédia de Mariana¹⁷, que ocorreu em novembro de 2015: “*a barragem de Mariana rompeu e destruiu toda a cidade*”; “*poluiu a cidade e todo o rio*”. Já nas falas sobre mudanças climáticas, citam o “*tsunami meteorológico*”¹⁸, fenômeno que ocorreu em novembro de 2016, em SC: “*o mar está pegando de volta o que é dele, como no tsunami meteorológico*”; “*mudanças climáticas fazem acontecer fenômenos que antes não tinham, como o tsunami meteorológico*”. Dessa forma, implicitamente, percebe-se que a noção de *conectividade* nos alunos é forte.

Em relação aos pais, percebe-se a importância da conectividade nas falas sobre prevenção dos desastres: “*alerta com as chuvas*” e “*estar sempre alerta*”. Ambas estão vinculadas ao poder público, responsável pelo monitoramento e a divulgação precisa de informações para a comunidade, a fim de deixá-la esclarecida e apta a agir/reagir. No entanto, não apenas o poder público, mas também a comunidade tem papel essencial na busca por essas informações. Em um mundo digital e globalizado, existem diversas fontes de informação. Dessa forma, considera-se que o princípio 2 entre os pais é médio.

O terceiro princípio, *gerir variáveis lentas e mecanismos de feedback (retroação)*, ressalta a importância da manutenção dos serviços ecossistêmicos e da percepção de que a degradação ambiental pode ter consequências irreversíveis. Este princípio aparece implicitamente nas falas dos alunos quando abordam a noção de “*ciclo da vida*” e do meio-ambiente como provedor “*fornece a madeira, os alimentos*”; “*fornece o que a gente precisa*”. Em relação aos desastres, abordam a questão do desequilíbrio pós-desastre e da

¹⁷ A barragem da Samarco rompeu-se no dia 5 de novembro de 2015. O “mar de lama” liberado com o colapso da estrutura provocou a morte de 19 pessoas, destruiu casas, devastou o Rio Doce e atingiu o litoral do Espírito Santo. O desastre é considerado o maior já registrado no país. Disponível em: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/>>. Acesso em 18 abr. 2017.

¹⁸ A Defesa Civil de Santa Catarina confirmou que o fenômeno que atingiu Balneário Rincão, no Litoral Sul, foi um “tsunami meteorológico”. O fenômeno ocorre quando uma quantidade de nuvens carregadas e fortes ventos avançam rapidamente sobre o mar e formam uma grande onda que chega até a praia. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2016/10/defesa-civil-confirma-passage-de-tsunami-meteorologico-em-sc.html>>. Acesso em 18 abr. 2017.

difficuldade de recuperação: *“demora na reconstrução”*; *“desastres causam desequilíbrio, geram pragas”*; *“provocam mortes: animais, humanos e natureza”* citando novamente o desastre de Mariana. Considerando que este princípio ressalta a importância da manutenção dos serviços ecossistêmicos e da percepção de que a degradação ambiental pode ter consequências irreversíveis, ele aparece implicitamente na fala dos alunos. Portanto, o princípio 3 é forte entre eles. Entre os pais, considerando a limitação no número de respostas apresentadas aos questionários, o terceiro princípio não pôde ser identificado, sendo classificado como fraco.

O quarto princípio, *promover a compreensão sobre sistemas adaptativos complexos*, diz respeito à percepção de interações entre os atores do ecossistema. Pode-se identificar esse princípio quando os alunos falam sobre a interferência da ação humana no ambiente: *“a gente polui a natureza, o homem contribui para o desastre acontecer mais vezes e mais rápido”*; *“homem afeta a natureza e acontecem os desastres”*; *“o lixo piora os efeitos do desastre, sujeira causa doença”*; *“as pessoas não tem opção, por isso ocupam locais impróprios”*; *“o homem contribui para acontecer o desastre ambiental, poluindo, desmatando”*. Como os alunos ainda não tiveram oportunidades de efetivamente promover a compreensão dos sistemas adaptativos complexos, considera-se médio o princípio 4 entre eles.

Em relação aos pais, associam as causas dos desastres às intervenções humanas no meio-ambiente: *“construções em locais impróprios”*, *“lixo entupindo boca de lobo”*, *“desmatamento”*, *“falta de infraestrutura e políticas públicas eficazes”*, *“pessoas constroem moradias em áreas de risco por falta de habitações”*, *“casas construídas em locais onde têm que tirar muita terra, próximos a morros e encostas”*. Ressalta-se que todas essas colocações estão relacionadas às políticas públicas municipais. A partir dessa análise, conclui-se que eles têm a compreensão dos sistemas adaptativos complexos, porém não são proativos na sua promoção. Portanto, considera-se fraco o 4 princípio entre os pais.

O quinto princípio, *encorajar a aprendizagem*, pode ser comprovado através do engajamento dos alunos de toda a escola no projeto do Sabão Ecológico, que aparece na fala de todas as turmas (5º, 6º e 8º ano), não somente daquelas que participaram do Programa Novos Talentos. Dessa

forma, o princípio 5 é forte entre os alunos. Em relação aos pais, todos consideram a educação muito importante na formação de seus filhos e reconhecem que há investimento do município, porém insuficiente. A partir dessa fala, o princípio 4 pode ser considerado forte.

O sexto princípio, *alargar a participação*, ficou complicado de identificar na fala dos alunos, com base na atividade realizada. No entanto, considerando a forma como eles a conduziram, participando ativamente das discussões de grupo focal, pode-se concluir que este princípio está implícito no processo. Vale destacar que, durante o Programa Novos Talentos, o envolvimento dos alunos, professores e coordenadores da EBM Gustavo Richard foi essencial para garantir o sucesso do projeto. Dessa forma, o princípio 6 é considerado forte.

Em relação aos pais, na atividade do café, realizada na escola, os poucos presentes enfatizaram a falta de participação da comunidade de forma geral. Além disso, considerando a quantidade de questionários entregues e quantos foram respondidos, evidencia-se ainda mais a falta de participação e engajamento dessa comunidade. Portanto, o princípio 6 é fraco.

O sétimo princípio, *promover sistemas de governança policêntricos*, da mesma forma que a participação, não aparece diretamente na fala dos alunos, nem poderia, afinal, é um conceito complexo para a idade deles. Para haver governança é preciso que todos os princípios anteriores estejam desenvolvidos. Também é necessário haver uma colaboração entre instituições de diferentes escalas, o que ocorreu durante a execução do Programa Novos Talentos, uma parceria entre a universidade (alunos da graduação e pós-graduação), a CAPES (recurso financeiro) e a escola (alunos e professores).

Considerando que os alunos apresentam somente o quarto princípio médio e os demais fortes, pode-se dizer que o sétimo princípio está implícito para eles, apesar da falta de compreensão direta. Em relação aos pais, apresentaram três princípios fracos, dois fortes e um médio. Sendo assim, não se pode identificar o sétimo princípio, ou seja, promover sistemas de governança policêntricos nesse público.

3.7 CONCLUSÃO

A globalização está diretamente relacionada com o desenvolvimento espacialmente desigual, consolidada em instituições, condições históricas e culturais geograficamente determinadas. Para alcançar o desenvolvimento pleno, é preciso superar as desigualdades existentes em todos os âmbitos da vida humana. No entanto, nos últimos anos, observa-se o crescimento da desigualdade em todo o mundo.

No planejamento urbano, a extensão das periferias é a expressão mais concreta da segregação espacial ou ambiental, que é uma das faces mais importantes da desigualdade social, além de ser parte promotora da mesma. A produção do espaço urbano, pautada no favorecimento do valor de troca, se impõe sobre o uso social da cidade, gerando a desigualdade na qual se assenta a sociedade de classes, que cria acessos diferentes à metrópole a partir da aquisição da moradia (CARLOS, 2013, p. 95). Esse processo de urbanização excludente fez da marca das cidades contemporâneas a desigualdade na exposição aos riscos ambientais.

A partir das análises físico-naturais do capítulo 2, identificou-se o bairro Nova Esperança como a área mais frágil do recorte de estudo, tanto pela sua formação geológica quanto pela concentração da população de baixa renda. Essas características tornam a região suscetível aos desastres socioambientais, sendo necessário o desenvolvimento da resiliência socioecológica como estratégia para o seu enfrentamento.

Considerando os sete princípios suscetíveis de reforçar a resiliência socioecológica (BIGGS; SCHÜLTER; SCHOON, 2015), conclui-se que os alunos da EBM Gustavo Richard apresentam resiliência socioecológica forte. Acredita-se que esse resultado seja fruto do trabalho desenvolvido no programa Novos Talentos, tanto pela percepção de evolução dos alunos da turma do 5º ano, que efetivamente participou do projeto, quanto pelo engajamento de toda escola no projeto de ação territorial do “Sabão Ecológico”. No entanto, os resultados encontrados a partir da avaliação com os pais identificam resiliência socioecológica fraca, principalmente pela falta de participação. Dessa forma, confirmou-se a hipótese auxiliar 2 de que a

resiliência sócioecológica pode contribuir na formação de competências locais, fomentando a participação social nos processos de desenvolvimento.

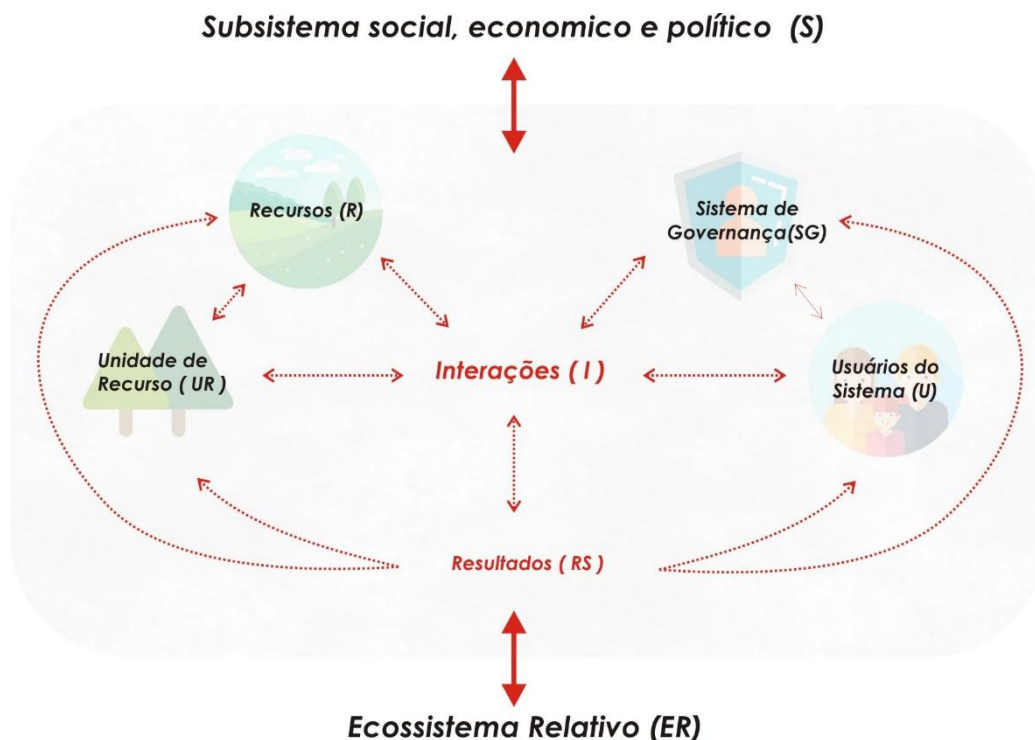
Para estimular a formação de competências locais e fomentar a participação social na comunidade, precisa-se desenvolver a resiliência socioecológica com ênfase nos adultos (pais e demais moradores da comunidade). Em relação aos alunos, ressalta-se a importância da continuidade dos projetos de educação para o ecodesenvolvimento, que vai de encontro a educação para a resiliência socioecológica. É nítido o progresso dos alunos que participaram do Programa Novos Talentos. Destaca-se, também, a influência do projeto de ação territorial “Sabão Ecológico” em toda a escola, por meio do incentivo à reciclagem do lixo, uma vez que o óleo de cozinha utilizado na fabricação do sabão é proveniente de todos os alunos e da comunidade em geral. Além de promover a preservação ambiental, o projeto teve retorno financeiro, proporcionando recursos para as saídas de campo da escola.

4 SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA SOCIOECOLÓGICO COMPLEXO

O mundo está ameaçado pela degradação dos recursos naturais, grandes reduções na biodiversidade e intensidade das mudanças climáticas (OSTROM, 2009). Para Ostrom (2009), todos os recursos utilizados pela humanidade estão incorporados em sistemas socioecológicos complexos (SSE) . Um SSE é composto por subsistemas, como: i) sistema de recursos, ii) unidades de recursos, iii) usuários e iv) sistemas de governança. “Esses subsistemas são relativamente separáveis, mas interagem para produzir resultados no SSE, que, por sua vez, volta a afetar esses subsistemas e seus componentes, bem como outros SSE maiores ou menores” (OSTROM, 2009, p.419).

Para compreender por que alguns sistemas socioecológicos complexos são sustentáveis enquanto outros entram em colapso, é necessário identificar e analisar as relações entre os vários níveis desses sistemas. Neste processo, “estruturas, teorias e modelos totalmente diferentes são usados por diferentes disciplinas para analisar suas partes do complexo inteiro multinível. É necessário um quadro comum de classificação (...) para uma melhor compreensão dos SSE” (OSTROM, 2009, p.420). Este quadro de um sistema socioecológico complexo (FIGURA 29) apresenta as interações entre os quatro subsistemas principais, além das relações com contextos sociais, econômicos e políticos vinculados e ecossistemas relacionados.

Figura 29 - Sistema Socioecológico Complexo (SSE



Fonte: Elaborada por Bruno Mello (bolsista PIBIC/CNPQ 2016-2017), a partir de OSTROM (2009)

Os subsistemas são: **(i) sistemas de recursos** (por exemplo, um parque protegido, abrangendo um território específico contendo áreas florestais, vida selvagem e sistemas de água); **(ii) unidades de recursos** (por exemplo, árvores, arbustos e plantas contidas no parque, tipos de vida selvagem e quantidade e fluxo de água); **(iii) sistemas de governança** (por exemplo, o governo e outras organizações que gerenciam o Parque, as regras específicas relacionadas ao uso do parque, e como essas regras são feitas); e **(iv) usuários** (por exemplo, indivíduos que usam o parque em diversas formas de sustento, recreação ou fins comerciais) (OSTROM, 2009, p.420).

4.1 ANÁLISE DO SISTEMA SOCIOECOLÓGICO: RECORTE DE ESTUDO

O caminho metodológico proposto para este trabalho, neste momento, une os resultados dos capítulos 2 e 3 para aplicar a metodologia de Ostrom (2009). Nela, identificam-se os elementos-chave que podem alterar o comportamento de uma bacia hidrográfica em uma simulação de sua

resiliência, quanto: **i) a sua geografia-física; ii) quanto a sua sustentabilidade do sistema sócioecológico**, considerando os respectivos subsistemas conforme apresentado na Figura 30.

Aplicando os dados coletados durante a dissertação, no caso do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza, observa-se a sustentabilidade do sistema socioecológico da seguinte forma:

- i) Subsistema (S):** caracteriza-se o bairro Nova Esperança como área mais frágil devido a sua formação geológica, concentração de população de baixa renda e degradação ambiental;
- ii) Sistema de recurso (R)** terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza;
- iii) Unidade de recurso (UR):** constata-se a ausência de mata ciliar e de vegetação nativa nas encostas. Essas vegetações são constantemente suprimidas para construção de habitações irregulares;
- iv) Usuários do sistema (U):** crescente número de habitantes da referida microbacia. Quanto mais habitantes, maior probabilidade de degradação ambiental por conta das habitações irregulares;
- v) Sistema de governança (SG):** legislação ambiental municipal e federal, representada no mapa de legislação ambiental (FIGURA 15). Analisando o mapa de densidade demográfica (FIGURA 11), percebe-se que existem várias habitações irregulares em áreas de preservação permanente – APP, áreas vulneráveis que deveriam ser protegidas ;
- vi) Interações (I):** como as unidades do sistema interagem;
- vii) Resultados (R):** como resultados das interações, identifica-se a influência dos usuários do sistema, principalmente em relação à degradação ambiental;
- viii) Ecossistema relativo (ER):** imprevisibilidade do clima, com aumento de eventos climáticos extremos e poluição, evidenciada na fala dos alunos e dos pais, principalmente em relação ao lixo; fluxos que entram e saem do SSC complexo.

Dessa forma, considerando as interações entre os elementos do sistema, que indicam ocupação irregular em áreas de preservação permanente, degradação ambiental e falta de participação social dos usuários, conclui-se que o sistema não está resiliente e caminha para a insustentabilidade. Acredita-se que a partir do fortalecimento da resiliência socioecológica será possível mudar este quadro, tornando o sistema socioecológico sustentável.

4.2 DIRETRIZES DE FORTALECIMENTO DOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS

Com o intuito de promover a sustentabilidade do sistema socioecológico do terço inferior da microbacia do Ribeirão Fortaleza, esta dissertação propõe diretrizes de fortalecimento da resiliência socioecológica (QUADRO 7). Utilizam-se como referência os sete princípios suscetíveis de reforçar a resiliência, segundo Biggs; Schülter; Schoon (2015), estabelecendo diretrizes específicas para cada princípio.

Quadro 7 – Diretrizes de fortalecimento da Resiliência Socioecológica

PRINCÍPIOS RESILIÊNCIA	DIRETRIZES DE FORTALECIMENTO DOS SSC
1) Preservar a diversidade e a redundância:	i) proteger a fauna; ii) minimizar a degradação ambiental; iii) recuperar as áreas degradadas.
2) Gerir a conectividade:	i) promover a conexão por redes sociais; ii) fortalecer a conectividade interpessoal.
3) Gerir variáveis lentas e mecanismos de feedback (retroação):	i) manter as condições de manutenção dos serviços ecossistêmicos; ii) minimizar a degradação ambiental.
4) Promover a compreensão sobre sistemas adaptativos complexos:	i) garantir interações <i>saudáveis</i> entre os atores do ecossistema, ii) Minimizar a interferência humana nas áreas de preservação permanente iii) Promover tratamento adequado para o lixo:
5) Encorajar a aprendizagem:	i) Continuar o projeto do “Sabão Ecológico”; ii) Promover atividades educacionais para a comunidade.

6) Alargar a participação:	i) sensibilizar a comunidade para a realidade de vulnerabilidade socioambiental; ii) fortalecer a identidade da comunidade; iii) identificar atores sociais.
7) Promover sistemas de governança policêntricos:	i) promover a colaboração/parceria entre instituições de diferentes escalas:

Fonte: elaborado pela autora.

Em relação ao princípio 1, **preservar a diversidade e a redundância**, elaboram-se três diretrizes: **i) proteger a fauna**: os animais são essenciais na manutenção da diversidade do ecossistema, assim como na manutenção do equilíbrio do mesmo. Quanto mais espécies, maior a possibilidade de diversidade de resposta, preservando a redundância; **ii) minimizar a degradação ambiental**: a supressão de vegetação das encostas e das matas ciliares reduz a diversidade do ecossistema. O desmatamento, geralmente decorrente de ocupações irregulares, acentua a fragilidade das encostas, deixando-as mais suscetíveis aos desastres socioambientais; **iii) recuperar para as áreas degradadas**: é preciso promover a recuperação adequada nas áreas já degradadas. Em projetos de recuperação de áreas degradadas suscetíveis a deslizamentos, é comum o plantio de determinadas espécies com propriedades de estabilização do solo, como o Capim Vetiver. No entanto, para garantir a diversidade e a redundância, é necessário haver *variedade* de espécies adequadas, não somente um determinado tipo de vegetação.

Em relação ao princípio 2, **gerir a conectividade**, elaboram-se duas diretrizes: **i) promover a conexão por redes sociais**: atualmente, uma forma rápida e prática de comunicação são as redes sociais virtuais. Dessa forma, torna-se essencial criar ferramentas de interações entre a comunidade, garantindo acesso rápido às informações; **ii) fortalecer a conectividade interpessoal**: o fortalecimento das relações entre os integrantes da comunidade é essencial para promover a participação social, estimulando ainda mais a conectividade.

Em relação ao princípio 3, **gerir variáveis lentas e mecanismos de feedback (retroação)**, elaboram-se duas diretrizes: **i) manter as condições de manutenção dos serviços ecossistêmicos**: a gestão de variáveis lentas e dos mecanismos de retroação são determinantes para manter os sistemas

socioecológicos a funcionar de modo a produzir serviços ecossistêmicos importantes; **ii) parar a degradação ambiental:** a degradação ambiental altera os sistemas socioecológicos, causando um desequilíbrio no sistema, que pode tornar sua recuperação extremamente difícil, talvez irreversível.

Em relação ao princípio 4, ***promover a compreensão sobre sistemas adaptativos complexos***, elaboram-se três diretrizes: **i) garantir interações entre os atores do ecossistema:** compreender as interações complexas e as dinâmicas que existem entre os atores e os ecossistemas é essencial para aumentar a resiliência dos sistemas socioecológica; **ii) minimizar a interferência humana nas áreas de preservação permanente - APP:** as construções de habitações irregulares nas APPs promovem a degradação ambiental, alterando o sistema socioecológico; **iii) promover tratamento adequado para lixo:** a poluição relacionada ao lixo apareceu na fala dos alunos e dos pais, evidenciando o problema.

Em relação ao princípio 5, ***encorajar a aprendizagem***, elaboram-se duas diretrizes: **i) continuar o projeto do “Sabão Ecológico”:** pois é um projeto que envolve toda a comunidade (moradores, pais, alunos e professores). Através dele a escola pode arrecadar verba para realizar as saídas de campo, essenciais no aprendizado nos alunos; **ii) promover atividades educacionais para a comunidade:** a importância da educação está presente na fala dos pais e fica nítida no envolvimento dos alunos em todas as atividades realizadas até o momento da escola. Dessa forma, propõe-se desenvolver atividades voltadas para os pais e para a comunidade como um todo, encorajando a aprendizagem estimulando a participação social.

Em relação ao princípio 6, ***alargar a participação***, elaboram-se três diretrizes: **i) sensibilizar a comunidade para a realidade de vulnerabilidade socioambiental:** a partir da sensibilização para a realidade de vulnerabilidade, a comunidade torna-se apta a identificar e interpretar perturbações. Um grupo bem informado e coeso tem o potencial para criar relações de confiança e gerar consensos; **ii) fortalecer a identidade da comunidade:** o fortalecimento de uma identidade coletiva é essencial para promover o sentimento de pertencimento; **iii) identificar atores sociais:** identificar pessoas que sejam proativas, engajadas e que possam representar os interesses da comunidade.

Para haver governança é preciso que todos os princípios anteriores estejam desenvolvidos. Desta forma, em relação ao princípio 7, ***promover sistemas de governança policêntricos***, além de todas as diretrizes anteriores, destaca-se ainda: **i) promover a colaboração/parceria entre instituições de diferentes escalas:** poder público (municipal, estadual ou federal), poder privado (empresas), universidade (graduação e pós-graduação) e a comunidade (escolas municipais, estaduais, associações de moradores, etc.).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Somente a partir do efetivo engajamento da sociedade poderemos alcançar o desenvolvimento pleno, equitativo e igualitário. Pela Constituição Brasileira de 1988, é direito de todo cidadão o acesso à moradia digna, em local limpo e seguro. No entanto, essa não é a realidade da maioria das cidades brasileiras, expostas ao desenvolvimento urbano desigual. Considerando a incerteza e a intensidade das mudanças climáticas, as cidades estarão cada vez mais expostas ao risco de desastres socioambientais. Paradoxalmente, as comunidades mais pobres são as mais vulneráveis aos desastres, sendo as maiores vítimas dessas tragédias, por muitas vezes anunciadas.

Precisa-se urgentemente que a sociedade civil se organize e empreenda esforços com o propósito de melhorar suas condições de vida e influir nas políticas e programas governamentais, na busca pela superação da injustiça e da pobreza. Deve emergir uma nova organização social e política, que priorize a manutenção/conservação da relação entre sociedade e natureza.

O conceito de resiliência emerge nesse contexto, de urgência por novos valores, novas condutas, pela transdisciplinariedade. O mundo está ameaçado pela degradação dos recursos naturais, grandes reduções na biodiversidade e intensidade das mudanças climáticas (OSTROM, 2009). Diante da crise socioambiental atual, as sociedades precisam ser *resilientes* para enfrentar os desafios que estão por vir. Precisa-se desenvolver a capacidade de lidar com as adversidades e com o inesperado, se adaptando da melhor forma possível às novas realidades. Considerando as alterações climáticas dos últimos anos, com alta incidência de eventos climáticos extremos e as previsões de piora desse cenário no futuro, a resiliência surge como elemento crucial para o enfrentamento dessas situações. A partir desse contexto, surgiu a questão norteadora desta pesquisa: *quais diretrizes de enfrentamento aos desastres socioambientais poderão fortalecer os sistemas socioecológicos das regiões vulneráveis à ocupação urbana?*

Para Ostrom (2009), todos os recursos utilizados pela humanidade estão incorporados em sistemas socioecológicos complexos (SSE), compostos por

subsistemas (recursos, usuários, governança, etc) que interagem entre si de forma sustentável ou não. Acredita-se que, através do fortalecimento da resiliência socioecológica de um determinado SSE, pode-se mudar essas interações, promovendo a sustentabilidade do sistema.

O recorte de estudo apresenta características similares à demais áreas em Blumenau, SC, considerando formações geológicas, vulnerabilidades a enchentes e deslizamentos, presença de ocupações irregulares em áreas de preservação, entre outros dados. Dessa forma, as considerações a seguir contribuem para o desenvolvimento e planejamento da cidade como um todo, não somente para o terço inferior da microbacia do Ribeirão Fortaleza, Blumenau (SC).

Dados sobre as previsões de mudanças climáticas (MARENGO, 2014) indicam que a região sul do Brasil deverá ter um aumento da incidência e intensidade das chuvas. Além disso, percebe-se uma instabilidade do clima de uma forma geral, em função da diversidade de eventos climáticos extremos que ocorreram nos últimos anos. Dessa forma, no capítulo 2 confirmou-se a hipótese de que as regiões vulneráveis à ocupação urbana tendem a ficar mais suscetíveis aos desastres socioambientais.

O capítulo 3 teve enfoque no bairro Nova Esperança, área mais vulnerável à ocupação urbana do recorte de estudo, onde está localizada a EBM Gustavo Richard. Com o objetivo de identificar a capacidade de resiliência aos desastres socioambientais, definiu-se uma amostra representativa ao trabalhar com pais e alunos da escola básica municipal Gustavo Richards, pois a mesma participou em 2015 do Programa Novos Talentos - FURB/Stem. Considerando os sete princípios suscetíveis de reforçar a resiliência socioecológica (BIGGS, SCHÜLTER E SCHOON, 2015), concluiu-se que os alunos da EBM Gustavo Richard apresentam resiliência socioecológica forte. A partir desse resultado, pode-se concluir que a educação para o ecodesenvolvimento teve papel fundamental no desenvolvimento da resiliência socioecológica. No entanto, os resultados encontrados a partir da avaliação com os pais identificam resiliência socioecológica fraca, principalmente pela falta de participação. Dessa forma, confirmou-se a hipótese de que a resiliência sócioecológica pode contribuir na formação de competências locais, fomentando a participação social nos processos de desenvolvimento.

O capítulo 4 fez um cruzamento dos dados dos capítulos 2 e 3, concluindo que o sistema socioecológico complexo (SSE) do terço inferior da microbacia do Ribeirão Fortaleza caminha para a insustentabilidade. A partir dessa análise, apresentam-se diretrizes de fortalecimento da resiliência socioecológica, baseados nos sete princípios suscetíveis de reforçar a resiliência de Biggs; Schölter; Schoon (2015). Para fomentar a participação social na comunidade e estimular a formação de atores sociais, precisa-se desenvolver a resiliência socioecológica. Uma comunidade resiliente deve ser forte, engajada, conectada e participativa.

Portanto, acredita-se que por meio do fortalecimento da resiliência socioecológica, será possível alcançar a sustentabilidade do SSE do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza.

6 REFERÊNCIAS

ADGER, W. N. et al. Social-ecological Resilience to coastal disasters. **Science**, Vol. 309, 2 August 2005.

ALMEIDA, L. Q.; CARVALHO, P. F. Vulnerabilidades e Riscos Socioambientais de Rios Urbanos. Estudo de caso na bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza. In: **Seminário Nacional Sobre Áreas De Preservação Permanente Em Meio Urbano E Restrições Ambientais Ao Parcelamento Do Solo**. São Paulo: FAU/USP, 2007.1 [cd-rom].

ALMOND, E. T. et al. Condições naturais que tornam o Vale do Itajaí sujeito aos desastres. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí. 2009.

ARTAXO, P. Mudanças climáticas e o Brasil. **Revista USP**, n. 103, p. 8-12, 2014.

AVILA, M. R. R.; MATTEDI, M. A. As dimensões políticas da produção de desastres: o caso do território do Vale do Itajaí/SC. In: **Globalização em Tempos de Regionalização – Repercussões no Território**. Santa Cruz do Sul, 9-11 de set., 2015.

BACKES, D. S. et al. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **Revista O mundo da saúde**, v. 35, n. 4, p. 438-42, 2011.

BARBOUR, R. **Grupos focais**. Tradução Marcelo Figueiredo Duarte. Consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição: Leandro Miletto Tonetto. Porto Alegre: Artmed, 2009. 216 p.

BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. L. **Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social–Ecological Systems**. Cambridge University Press, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Congresso Nacional, Brasília, 1988.

BRASIL. Estatuto da Cidade: **Lei 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana**. Brasília, Câmara dos Deputados, 1ª. Edição. 2001.

BRASIL. Código Florestal: **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Congresso Nacional, Brasília, 2012.

BUBLITZ, J. **Entre tradição e modernidade: dilema do desenvolvimento no Brasil**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006. 103p.

CARLOS, A. F. A. A prática espacial urbana como segregação e o “direito à cidade” como horizonte utópico. In: **A cidade contemporânea: segregação espacial**. Pedro de Almeida Vasconcelos, Roberto Lobato Correa e Silvana Maria Pintaudi (Orgs.) – São Paulo: Contexto, 2013.

CHAMBERS, R. Shortcut and participatory methods for gaining social information for projects. In: Cernea, M. M. (Ed.) **Putting people first: social variables in rural development**. 2ª. Ed. Oxford University Press, pp. 515-537. 1991.

_____. The origins and practices of participatory rural appraisal. **World Development**, 22(7): 1253-1268. 1994.

DIAZ, L. M. Instituições do estado e produção e reprodução da desigualdade na América Latina. In: CIMADAMORE, A. D; CATTANI, A. D. (Orgs). **Produção de pobreza e desigualdade na América Latina**. Porto Alegre: Clacso/Tomo, 2007.

DINIZ, C. C. Prefácio. In: MENDONÇA, J. C.; COSTA, H. S. M. (Orgs.) **Estado e capital imobiliário: convergências atuais na produção do espaço urbano brasileiro**. Belo Horizonte: C/Arte, 2011.

EVANS, P. Além da “Monocultura Institucional”: Instituições, capacidades e o desenvolvimento deliberativo. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 5, nº 9, jan/jun 2003, p. 20-63.

FERREIRA, F. H. et al. (Orgs.). **Caminhos de um Programa de educação científica: relatos e produtos**. Curitiba: Brazil Publishing. 2016.

FLORIT, L. F. et al. Índios do “Vale Europeu”. Justiça ambiental e território no Sul do Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, v. 19, n. 2, 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_dou.shtm>. Acesso em: 27 abril 2017.

FURLANETO, E. L. Instituições e desenvolvimento econômico: a importância do capital social. **Rev. Sociol. Polít.**, Curitiba, v. 16, número suplementar, p. 55-67, ago. 2008.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.) **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Record, 1998.

GOUVÊA, R. G. **A questão metropolitana no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. da FGV, 2005.

HALL, P. A. ;TAYLOR, R. C. R. As três versões do neo-institucionalismo. **Lua Nova [online]**. 2003, n. 58, pp. 193-223. ISSN 1807-0175. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-64452003000100010>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo de 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados/>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

IPCC (Climate Change 2014). **Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, 2014, Geneva, Switzerland, 151 pp.

MARENGO, J. A. O futuro clima do Brasil. **Revista USP**, n. 103, p. 25-32, 2014.

MATTEDI, M. A. et al. Climate Changes: Past, Present and Future; Trends Variability and Impacts Bilateral IRD-CNPQ and Tripartite France-Brazil-Africa Meeting Cooperative Projects. **Agadir Morocco**. October 10-12, 2012.

_____. O desastre se tornou rotina. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí. 2009.

MELLO, S. S. **Ocupações Urbanas em Margens de Cursos D'água**. Articulação entre os enfoques ambiental e urbanístico. Brasília. 2005.

MENEGAT, R. **Atlas ambiental de Porto Alegre**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1999.

MILANI, C. R. S. O princípio da participação social na gestão de políticas públicas locais: uma análise de experiências latino-americanas e europeias. **RAP - Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro 42(3):551-79, maio/jun. 2008.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget. (Epistemologia e sociedade). Tradução de: Introduction a la pensee complexe. 2013. 145p.

PBMC - Mudanças Climáticas e Cidades. RIBEIRO, S. K.; SANTOS, A. S. (Eds.). **Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 116p. 2016. ISBN: 978-85-285-0344-9.

OSTROM, E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. **Science**, Vol. 325, 24 July 2009, 419-422p.

ROCHA, E.; BURSTYN, M. A. A importância da participação social na sustentabilidade do desenvolvimento local. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. Vol. 7, N. 11, p. 45-52, set. 2005.

RODRIGUES, L. L. Estatuto da Cidade: quinze anos se passaram, mas o Brasil urbano continua desigual e excludente. **ArchDaily Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/785520/estatuto-da-cidade-quinze-anos-se-passaram-mas-o-brasil-urbano-continua-desigual-e-excludente-lessandro-lessa-rodrigues>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

ROLNIK, R. É possível política urbana contra a exclusão? **Serviço Social e Sociedade**, São Paulo - Editora Cortez, v. 72, p. 53-61, 2002.

SIEBERT, C. Resiliência urbana: planejando as cidades para conviver com fenômenos climáticos extremos. **Anais do VI ENAPPAS**. UFPA: Belém, 2012.

_____. A evolução urbana de Blumenau: o (des)controle urbanístico e a exclusão sócio-espacial. **Encontros Nacionais da ANPUR**, v. 9, 2012.

_____. **A evolução urbana de Blumenau-SC: o (des)controle urbanístico e a exclusão sócio-espacial**. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

_____. (Des)controle urbano no Vale do Itajaí. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí. 2009.

SEIXAS, C. S. Abordagens e técnicas de pesquisa participativa em gestão de recursos naturais. In VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: SECCO/APED, 2005, p. 73-105.

SOUZA, C. M. de M. **Avaliação ambiental estratégica como subsídio para o planejamento urbano**. Florianópolis, 2003. 322 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Humanas. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PICH0021.pdf>> Acesso em: 27 abr. 2017

VIEIRA, P. F. Meio Ambiente, desenvolvimento e planejamento. In: VIOLA et al. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais**. São Paulo: Cortez; Florianópolis; Universidade Federal de Santa Catarina. 1995.

_____.; BERKES, F.; SEIXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: SECCO/APED, 2005, 416 p.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 1998, p. 29.

_____. A recente urbanização brasileira. In: CASTRIOTA, Leonardo Barci (org.). **Urbanização brasileira: redescobertas**. Belo Horizonte: C/Arte, 2003.

_____. **Dilemas do plano diretor**. CEAP. 2010. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT17062012114727.pdf>>. Acesso em 27 abr. 2017.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SCHAFER, K. L.; OLIVEIRA, L. A. **Manual de equipamentos comunitários**. Florianópolis: UFSC/PGAU – Cidade, 2012.

TOMIO, B. C. et al. **Diagnóstico das condições socioambientais do terço inferior da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fortaleza**. Trabalho submetido como parte dos requisitos da disciplina de Planejamento Urbano I do curso de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Regional de Blumenau, 2016.

UCCRN - Urban Climate Change Research Network. **Center for Climate Systems Research**. Earth Institute. Columbia University. 2015.

CEPED/UFSC. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2014**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres; Banco Mundial [Organização Rafael Schadeck] - Florianópolis: CEPED UFSC, 2016. 230 p.

UNITED NATIONS (Secretary-General's High-level Panel on Global Sustainability). **Resilient People, Resilient Planet**: a future worth choosing. New York: United Nations. 2012.

APÊNDICE 01 - DISCUSSÃO DE GRUPO FOCAL

GRUPOS FOCALIS – ESCOLA GUSTAVO RICHARDS

As discussões de grupo focal foram realizadas em novembro de 2016, com os alunos do 5º, 6º e 8º anos da Escola Básica Municipal Gustavo Richards, localizada no bairro Nova Esperança. As discussões aconteceram no tempo de 1 hora/aula, aproximadamente 45 minutos. Inicialmente, fizemos uma introdução do motivo da nossa visita, explicando como seria a atividade. Num primeiro momento, as turmas foram divididas em dois ou três grupos, com o intuito de permitir maior interação entre os alunos, incentivando a participação de todos. Simultaneamente, os coordenadores dos grupos apresentaram 4 palavras-chave, uma de cada vez, na seguinte ordem: i) meio ambiente, ii) preservação ambiental, iii) desastres ambientais, iv) mudanças climáticas. Solicitamos às crianças que falassem sobre o significado de cada palavra, *“o que é meio ambiente?”*, *“o que significa preservação ambiental?”*, *“o que são desastres ambientais?”*, *“o que significa mudanças climáticas?”*, deixando as respostas livres, com a menor interferência possível. Num segundo momento, juntamos novamente a turma, fazendo uma análise geral sobre o que havia sido discutido em cada grupo. Enfatizamos a importância de compartilhar os resultados, pois, apesar de terem alguns pontos em comum, sempre existem contribuições e pontos de vistas diferentes que devem ser valorizados. Para concluir a atividade, questionamos às turmas do porquê das quatro palavras-chave, onde buscamos investigar a capacidade de inter-relação das palavras. Ao final, pedimos que a turma elaborasse uma frase com as quatro palavras.

5º ANO A: GRUPO JULIA

Alunos: Yasmim, Leonardo, Alexandra, Jonas, Francisco, Matheus Vinicius, Matheus Felipe

Meio Ambiente:

- representa o planeta;
- é muito importante para nossa sobrevivência;
- ciclo da vida: decomposição dos corpos, dos vegetais;
- fornece a madeira, os alimentos, os animais (no sentido da alimentação);
- nossa cidade é o nosso meio ambiente;
- se o meio ambiente é saudável, nós seremos saudáveis também.

Preservação Ambiental:

- cuidar do meio ambiente;
- **não poluir:** os rios, as matas/florestas; não jogar esgoto no mar; não jogar lixo no chão; poluição mata os animais;
- economizar energia;
- não desmatar: não cortar árvores, não queimar as florestas;
- cuidar dos animais;
- a preservação é importante para nossas vidas e dos animais.

Desastre Ambiental:

- homem afeta a natureza e acontecem os desastres;
- a natureza “dá o troco, paga na mesma moeda”. Pergunto, por quê? Porque a gente polui a natureza; porque o homem contribui para o desastre acontecer mais vezes e mais rápido;
- furação, tornado, desmoronamento, tromba d’água, terremoto, tsunami, tufão, ciclone, enchente (por último, tive que insistir);

Desastres em Blumenau: como prevenir?

- enchentes: não entupir os bueiros; evitar desmatar áreas próximas aos rios; muitas ruas asfaltadas (impermeabilização do solo).

- desmoronamentos: não cortar as árvores, principalmente nos pés dos morros; plantar árvores ou plantas com raízes mais profundas que segurem o solo (falam do Capim vetiver)

Mudanças climáticas:

- mudanças no tempo (verão mais quente, frio mais frio);
- chuvas mais fortes, provocando mais enchentes, alagamentos, deslizamentos;
- tsunamis meteorológicos: falam do fenômeno que ocorreu em SC¹⁹;
- faz acontecer os eventos climáticos (tempestades, tornados, ciclones) com maior intensidade e em lugares que antes não tinham.

5º ANO A: GRUPO JEAN

Alunos: Greice, Emily, Matheus, Emilly Dias, Cristian, Gabriel, Ben-hur

Meio Ambiente:

- todos os lugares;
- fornece o que a gente precisa;
- a natureza é o meio ambiente;
- da onde retira o alimento;
- oxigênio;
- a construção muda o meio ambiente;
- desperdício de espaço;
- pode ter mais prédios, mas não nos morros; cidades mais altas.

¹⁹ Disponível em <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2016/10/defesa-civil-confirma-passage-de-tsunami-meteorologico-em-sc.html>>. Acesso em: 25 mar. 2017

Preservação Ambiental:

- manter as árvores, plantas, animais;
- diminuir o consumo de animais (falam da carne e da poluição da criação de gado);
- desperdício é ruim, devemos reciclar, reutilizar e reduzir (3Rs);
- usar mais compostagem, adubos naturais;
- destinar corretamente o lixo.

Desastre Ambiental:

- terremoto, desmoronamento, enchente;
- influência para conscientizar 2008;
- lixo pode causar desastres;
- morar em locais não propícios também causam desastres;
- falta conscientizar: vizinhos, bombeiros, policiais;
- as pessoas não tem opção, por isso ocupam locais impróprios;
- ocupações irregulares são prejudiciais;
- árvores ajudam a segurar a encosta;
- o lixo piora os efeitos do desastre: sujeira causa doenças;

Mudanças climáticas:

- o clima muda drasticamente;
- os homens influenciam as mudanças climáticas;
- a poluição é ruim para a natureza;
- falamos, mas não fazemos;
- fumaças são prejudiciais à saúde.

5º ANO A: GRUPO ANA

Alunos: José, Kaio, Beatriz, Tatiane, Emilly, Victor, Matias

Meio Ambiente:

- cuidar do planeta Terra, dos rios, da natureza;
- não poluir os rios, não desmatar, não jogar lixo;
- preservar a natureza;
- a faunas e a flora, o ar, o sol;
- a natureza, os animais, os rios, as árvores, plantas;
- é a terra/o ambiente onde moramos;
- as pessoas, os seres vivos, as nuvens (falam sobre o ciclo da água: condensação e evaporação).

Preservação Ambiental:

- não desmatar para não acabar com o nosso ar, porque as árvores limpam o ar;
- cuidar da natureza, não cortar as árvores;
- não cortar as árvores porque os animais ficam sem suas casas;
- lixo: não jogar lixo no esgoto pois polui oceanos: os animais comem plástico e morrem; lixo na rua contribui com a enchente, pode destruir as casas dos moradores; jogar lixo na lixeira,

- água parada: mosquito da dengue;
- separar o lixo orgânico para fazer adubo para as flores;
- economizar água: não desperdiçar água no banho;
- reaproveitar o lixo para fabricação de brinquedos, caixas de leite para fazer vasos de flores (reutilizar);

Desastre Ambiental:

- construiu uma casa no morro, aí vem a água da chuva e destrói a casa;
- chuva muito forte pode destruir as casas; pode descer uma pedra e destruir as casas;
- ventania pode derrubar casas de madeira;
- enchentes, deslizamentos de terra,
- não jogar lixo na lixeira, eles entopem a boca de lobo e causa enchente;
- barragem de Mariana rompeu e destruiu toda a cidade; poluiu a cidade e todo o rio;
- o José fala que sua casa está construída no morro e ele tem medo de deslizar;
- Matias diz que, quanto teve o tornado em Xanxerê, a casa da tia dele foi toda levada pelo vento.

Mudanças climáticas:

- mudanças rápidas no clima (sol e chuva, calor e frio);
- mudanças na temperatura terrestre;
- o mar está atingindo muitos lugares, pegando de volta o que era dele (falam do tsunami meteorológico, ressacas, do aumento do nível do mar);
- mudanças rápidas no tempo provocam doenças: gripe, doenças no pulmão;

5º ANO B: GRUPO DIEGO

Alunos: Gabriele, Vitória, Núbia, Kauane, Nathália, Matheus Ferreira, Matheus G., Caio, José

Meio Ambiente:

- é a natureza; é a natureza mais o homem;
- é vida; tem vida própria;
- não pode ter poluição;
- florestas, folhas, flores,
- é a flora, a fauna e os animais;
- é o mar, as montanhas;
- produz os alimentos;
- dá a madeira, o papel;
- são as casas;
- é a cidade;
- resina para borracha.

Preservação Ambiental:

- andar mais de ônibus, de bicicleta, de trem, a pé;
- andar menos de carro e moto;

- não jogar lixo no chão;
- não jogar óleo na pia, pois mata os peixes (falam do projeto Novos Talentos/STEM: reciclagem de óleo de cozinha produzindo sabão);
- separar o lixo em orgânico, plástico, vidro, metal e papel;
- não jogar cigarro nas matas - pode provocar incêndio;
- não jogar plástico nas águas;
- não gastar tanto papel;
- não matar os bichos em extinção;
- respeitar o tempo de procriação dos animais;
- plantar mais árvores do que derrubando;
- reaproveitar papel.

Desastre Ambiental:

- desmoronamentos, queimadas, enchentes, terremotos, tsunamis, tornados, ciclones, furacão, nevasca;
- ocorre porque cortam as árvores;
- chuva forte; chuva de granizo;
- casas caindo; não pode construir casas na colina;
- plantar bananeiras causam deslizamentos;
- desastres causados pelos movimentos das placas tectônicas (citam terremotos e tsunamis).

Blumenau:

- enchentes e desmoronamentos;
- muitas chuvas e vendavais.

Mudanças climáticas:

- mudança no tempo (rápida alternância de sol e chuva, clima quente e frio);
- granizo;
- ações humanas causam as mudanças climáticas: derrubando árvores, gastando muita água, poluindo;
- é a natureza cobrando, “se vingando”; a gente faz coisas erradas e a essa é uma maneira da natureza se defender.

5º ANO B: GRUPO JULIA

Alunos: Gabriel, Lauriane, Maria Vitoria, Tamires, Tamires, Jaqueline, Rafael, Felipe

Meio Ambiente:

- é a natureza, os animais, as frutas, as sementes;
- as plantas, a água, o ar, os seres humanos;
- fotossíntese: plantas produzem oxigênio e retiram o gás carbônico;
- é o ciclo da vida;
- reciclagem é importante para preservar o meio ambiente.

Preservação Ambiental:

- parar o desmatamento, parar de cortar as árvores;
- preservar o meio ambiente, coisa que está acontecendo pouco;
- não caçar animais;
- reflorestamento;
- reciclagem (falam do projeto Novos Talentos/STEM: reciclagem de óleo de cozinha produzindo sabão);
- cuidar do ar que respiramos (importância das plantas – fotossíntese);
- reutilizar, reciclar, reduzir (3R's);
- fazer adubo com lixo orgânico através da compostagem;
- não soltando fumaça
- não poluir as águas subterrâneas (lençóis freáticos), rios, lagos, nascentes, mar.

Desastre Ambiental:

- queimadas, raios, furacão, enchentes, terremotos, tsunamis, crateras, terremotos, deslizamentos, enxurradas, ciclones, erupção vulcânica, tornados.
- ações que o homem faz que resulta nas ações naturais;
- o homem contribui para acontecer o desastre ambiental: poluindo, desmatando;
- podem causar doenças;
- causam desequilíbrio nos animais: geram pragas;
- provocam mortes: animais (entram em extinção), humanos, natureza (citam Mariana).

Mudanças climáticas:

- quanto mais nós poluímos, mais abre o buraco na camada de ozônio, aumentando o aquecimento global;
- mudança no tempo (rápida alternância de clima quente e frio); inverno do ano passado estava quente, inverno desse ano estava muito frio;
- aumentam as doenças;
- derretimento das geleiras: causam aumento do nível do mar e extinção de animais (urso polar).

6º ANO A: GRUPO JÚLIA

Alunos: João, Andressa, Ana Flávia, Lucas, Thiago, Jean, Eder, Andrei, José, Ester, Sabrina, Ana Carolina, Rickley, Rian, Aquiles, Jonathan

Meio Ambiente:

- lugar que nós vivemos; onde nós vivemos, os animais;
- temos que cuidar do meio ambiente para o mundo não acabar;
- não podemos desmatar porque as árvores produzem o oxigênio;

Preservação Ambiental:

- cuidar do meio ambiente;
- não jogar lixo no chão, não jogar sacolas plásticas no bueiro;
- não desmatar as florestas;

- não andar tanto de carro, não cortar escape da moto;
- fazer horta comunitária;
- lixo no lixo: reciclar: separar adequadamente (falam do projeto Novos Talentos/STEM: reciclagem de óleo de cozinha produzindo sabão);
- reduzir o desmatamento; plantar árvores – reflorestamento;
- não jogar lixo – não poluir;
- economizar água;
- cuidar dos animais;
- não desperdiçar alimentos;
- andar de bicicleta, a pé, de ônibus;
- não fumar.

Desastre Ambiental:

- deslizamentos, enchentes, tsunami, queimada;
- aquecimento global.

Prevenção:

- plantar vegetação;
- não desmatar;
- construir menos prédios; não construir nos morros;
- não jogar lixo nos rios

Blumenau:

- enchentes e desmoronamentos.

Mudanças climáticas:

- aquecimento global: poluição (gases: carros, indústrias, usinas): buraco na camada de ozônio: raios solares intensos;
- climas extremos;
- doenças, mortes;
- podem aumentar os desastres.

6º ANO A: GRUPO JEAN

Alunos: Monica, Natália, Thainá, Giulia, Amanda, Eduardo, Márcio, Gabriel, Maicon, Vitor, Glaucia, Maria Eduarda, Fernanda, Wellington, Adilson, Julio

Meio Ambiente:

- árvores, natureza, flora, animais, água, mato, fruta, cidade;
- cidade é modificada;
- relação ruim, tem desmatamento, poluímos;
- diminuir lixo, menos carros, reflorestar, não fazer queimadas.

Preservação Ambiental:

- não cortar árvores;
- não poluir os rios;
- cuidar dos animais;
- mais bicicletas;

- não fazer queimadas;
- consumo de petróleo;
- fumaça influencia doenças;
- reduzir retirada de petróleo;
- separação de lixo, diminuir sujeira, lixo.

Desastre Ambiental:

- deslizamentos, incêndios, enchentes, terremoto, tsunami, furação, vendaval, erupção vulcânica;
- influência negativa;
- entupimento de bueiros com lixo;

Prevenção:

- bananeiras absorver água, Capim vetiver*,
- desmatar agravou a ocupação em morros.

Mudanças climáticas:

- nós influenciemos;
- aquecimento global: poluição
- queimadas, poluição do rio, indústrias;
- 3 Rs:
- descarte correto (reciclagem);
- reduzir consumo de plástico.

8º ANO A: GRUPO JÚLIA

Meio Ambiente:

- são as árvores, as plantas, os rios, o mar, a terra, os animais, as frutas (a natureza);
- o lixo polui o meio ambiente;
- casas, carros, moto;
- meio ambiente é “a vida”.

Preservação Ambiental:

- reserva de árvores, parque de preservação;
- zoológico – cuidar dos animais; não caçar animais;
- cuidados com “a gente” (humanos) e com os animais;
- reduzir o desmatamento; plantar árvores – reflorestamento;
- não jogar lixo – não poluir;
- reutilizar, reciclar, reduzir (3R's);
- economizar matéria-prima, água, luz.

Desastre Ambiental:

- deslizamentos, enchentes, terremotos, erupção vulcânica, tsunami, furação, avalanches, tornados, redemoinho (mar), rompimento de barragens (citam Mariana);
- perdas materiais (prejuízo financeiro) e de vidas (mortes de pessoas, animais, plantas);

- demora na reconstrução;
- falta de água, energia, mantimentos, roupas;
- transmissão de doenças;

Blumenau:

- enchentes e desmoronamentos.

Relação homem x desastres:

- construir em local irregular (inadequado): tipo de solo, vegetação, área de preservação;
- deixar lixo nas ruas – entope os bueiros;
- empresas jogam produtos tóxicos nos rios.

Mudanças climáticas:

- aquecimento global: Terra esquentando por causa da poluição;
- gases poluentes na atmosfera: buraco da camada de ozônio;
- derretimento das geleiras;
- muito calor e muito frio (climas extremos);
- plantações: se programam de acordo com o clima que pode alterar e perder os alimentos = prejuízo do agricultor e aumento do preço do alimento;
- + chuvas: enchentes, deslizamentos, ressacas;
- tempestades: tornados, ciclones, furacão;
- influencia na vida das pessoas e animais: meio ambiente.

8º ANO B: GRUPO DIEGO

Alunos: Estefann, Wanessa, Maria, Claudenir, Nathan, Rodrigo, Silmara

Meio Ambiente:

- a natureza, rios, riachos, cachoeiras, plantações;
- preservação de animais;
- preservação, casas, agricultura;
- cuidado com o planeta, desmatamento, onde a gente está.

Preservação Ambiental:

- não fumar nas florestas, causa incêndio;
- tráfico de animais em extinção;
- jogar lixo na lixeira;
- saneamento básico;
- reciclando, não desmatando, não maltratando animais;
- preservando;
- ajudar a cuidar sem a poluição;
- reciclagem de óleo de cozinha (falam do projeto Novos Talentos/STEM: reciclagem de óleo de cozinha produzindo sabão);
- fazer hortas.

Desastre Ambiental:

- enchentes, desmatamentos, deslizamentos, terremotos, avalanches, tufão, furação, tsunami, incêndio florestal, inundação, granizo, queda de árvores;

- maltratar os animais, a natureza.

Mudanças climáticas:

- mudança constante: calor, frio, chuva, sol, tudo ao mesmo tempo; essas alternâncias bruscas provocam doenças (gripes, resfriados);
- aumento do nível do mar (falam de ondas/ressacas);
- desmatamento, pessoas morrendo;
- ciclones e tornados são resultado das mudanças climáticas;
- camada de ozônio: culpa da gente (humanos) que a está destruindo: poluição dos carros, ônibus (meios de transporte).

8º ANO B: GRUPO JÚLIA

Alunos: Ítalo, Vitoria, Crislaine, Juliana, Rafael, Guilherme, Willian

Meio Ambiente:

- ajudar a natureza;
- natureza, florestas, árvores, animais, vegetação;
- que não tem intervenção do homem? Gera uma discussão, reconsideram e a maioria conclui que o meio ambiente seria o “todo”, tanto o “meio natural” quanto o meio “construído”.

Preservação Ambiental:

- não cortar as árvores: provocam mais deslizamentos, mais enchentes e o planeta ficará mais quente com menos árvores;
- não destruir a natureza: árvores, rios, lagos, animais, biomas;
- não poluir os rios, o ar;
- economizar água;
- plantar novas árvores (reflorestamento);
- utilizar bicicletas ao invés de carros;
- utilizar fontes de energias renováveis (energia solar, energia eólica);
- lixo no lixo: tratamento adequado;
- reciclar o lixo: (3Rs): reutilizar, reciclar, reduzir;
- reduzir carvão, fábricas, carros, pois poluem o meio ambiente.

Desastre Ambiental:

- terremotos, deslizamentos, tsunamis, deslizamentos, enchentes, tornado, erupção vulcânica, furacão, ciclone;
- derretimento das geleiras, aquecimento global;
- queimadas nas florestas;
- desastre é um estrago muito grande;
- prejudica as pessoas e a natureza também (consequentemente prejudica o meio ambiente);
- prejudica a saúde, prejudicando a economia (desenvolvimento).

Mudanças climáticas:

- mudança de clima: muito calor e muito frio (climas extremos);

- aquecimento global: poluição do ar; Terra está ficando mais quente; provoca o derretimento das geleiras; pode causar muitas mortes humanas (“nós poderemos morrer afogados”);
- gases poluentes na atmosfera: buraco da camada de ozônio;
- podem causar mais desastres.

APÊNDICE 02 - QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO - BLUMENAU –SC

Data: ____ / ____ / ____.

I- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

- 1.Nome: _____
- 2.Sexo: () Masculino () Feminino 3.Data Nascimento: ____/____/____
4. Estado Civil: _____ 5. Naturalidade: _____
7. Há quanto tempo mora aqui? _____
8. Endereço completo: _____
- _____

II- DADOS ECONÔMICOS

9. Profissão: _____ 11.Ocupação atual: _____
13. Renda Familiar: () até R\$880 () de R\$880 à R\$2.640 () de R\$2.640 à R\$5.280 () de R\$5.280 à R\$8.800 () acima de R\$8.800
14. Quantas pessoas moram com vc? _____
15. Tem filhos? () sim () não Caso tenha, quantos? _____
- 16.Tipo de Residência: () madeira () alvenaria () mista
17. Situação da Residência: () própria () alugada () outra
18. Possui outros imóveis? () sim () não. Quantos? _____

III- DADOS EDUCACIONAIS

- 19.Grau de instrução: () Ensino primário () Ensino fundamental
() Ensino superior () pós-graduação
20. Caso tenha filhos, eles frequentam a escola? () sim () não
21. Qual a importância da educação em sua opinião:
() muito importante () importante () pouco importante () desnecessária
22. Para você, o município investe em educação? () sim, a educação é ótima () sim, porém o investimento é insuficiente () não, falta investimento.

IV- DADOS SOBRE O BAIRRO/RUA:

23. Você se sente seguro em morar neste bairro? ()sim ()não

Por quê? _____

24. Infraestrutura urbana é um conjunto de obras que constituem os suportes do funcionamento das cidades e que possibilitam o uso urbano do solo. Assinale as infraestruturas urbanas existentes na sua rua:

()rede viária ()energia elétrica ()água potável ()tratamento de esgoto
()drenagem pluvial ()coleta de lixo comum ()coleta de lixo reciclado

Em relação ao entorno da sua residência, responda as questões abaixo:

25. Sua residência está numa área plana ou inclinada?

26. Existe alguma área verde próxima? ()não()sim

Caso tenha, como você descreveria essa área verde?

() preservada - presença de vegetação () degradada - desmatada

27.Existe algum ribeirão, córrego ou nascente próximo?()não()sim

Caso tenha, qual a qualidade da água? Você observa lixo ou outro tipo de poluição? _____

28.Já houve algum desastre ambiental nessa região? ()sim ()não

Caso sim, quando? _____ **Qual desastre?** ()enchente

() enxurrada ()deslizamento () outro: _____

31. Você ou sua família foram afetados pelo desastre? ()sim ()não

Caso sim, vocês receberam alguma ajuda do governo municipal, estadual ou federal? _____

32. Para você, qual é a principal causa dos desastres ambientais?

33. Você acredita que a comunidade (você, sua família, seus vizinhos) pode contribuir na prevenção dos desastres? ()sim ()não

Caso sim, de que forma? _____
