Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

Resiliência Como Estratégia de Gestão aos Desastres Naturais: Uma Avaliação da Resiliência Comunitária de Rio do Sul (SC).

Ivonei José Wilhelm [1]
Cristiane Mansur de Moraes Souza [2]

Resumo
O aumento populacional global, a segregação socioespacial, deficiências no planejamento urbano e a redução da biodiversidade, exacerbam a frequência de desastres naturais, tais como enchentes e deslizamentos de massa. No Brasil, o estado de Santa Catarina (SC) apresenta um histórico expressivo de eventos climáticos extremos, como enchentes e escorregamentos de massa. O município de Rio do Sul (SC) foi selecionado como objeto de estudo, por se destacar em todo estado, por sua alta suscetibilidade e histórico de desastres naturais. A pesquisa tem por objetivo a investigação da resiliência comunitária, frente aos desastres naturais, com vistas a proposição de diretrizes para o gerenciamento do sistema. A metodologia dividir-se-á em duas etapas: (**i**) Descritiva/explicativa e (**ii**) avaliativa. Os resultados encontrados revelam o grau de resiliência comunitária do município de Rio do Sul (SC). Conclui-se que o nível de resiliência está consideravelmente enfraquecido, o que sinaliza a necessidade de elaboração e desenvolvimento de proposições que fortaleçam a resiliência comunitária frente as adversidades.

Palavras-chave: Resiliência comunitária; desastres naturais; Rio do Sul; mudanças climáticas.

[1] Geógrafo; mestrando em desenvolvimento Regional do programa de pós-graduação em desenvolvimento Regional da Universidade Regional de Blumenau – FURB. Núcleo de Pesquisa em Análise Ambiental e Ecodesenvolvimento. Blumenau/SC – Brasil. E-mail: ivoneipg@yahoo.com.br

[2] Arquiteta e urbanista; professora permanente do programa de pós-graduação em desenvolvimento Regional da Universidade Regional de Blumenau – FURB. Núcleo de Pesquisa em Análise Ambiental e Ecodesenvolvimento. Blumenau/SC – Brasil. E-mail: mansur@furb.br

Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

Resilience as a Management Strategy for Natural Disasters: An Assessment of Community Resilience in Rio do Sul (SC).

Abstract

Global population growth, socio-spatial segregation, deficiencies in urban planning and the reduction of biodiversity exacerbate the frequency of natural disasters such as floods and landslides. In Brazil, the state of Santa Catarina (SC) has a significant history of extreme weather events, such as floods and landslides. The municipality of Rio do Sul (SC) was selected as the object of study, as it stands out in the state for its high susceptibility and history of natural disasters. The aim of the research is to investigate community resilience in the face of natural disasters, with a view to proposing guidelines for managing the system. The methodology will be divided into two stages: (i) exploratory, descriptive/explanatory and (ii) evaluative. The results show the degree of community resilience in the municipality of Rio do Sul (SC). It is concluded that the level of resilience is considerably weakened, which signals the need to draw up and develop proposals to strengthen community resilience in the face of adversity.

Keywords: Community resilience; natural disasters; Rio do Sul; climate change.

1 Introdução

A resiliência comunitária emerge como um conceito fundamental na gestão de riscos e desastres naturais, especialmente em regiões frequentemente afetadas por eventos extremos. Estima-se que até o ano de 2050 a população mundial esteja entre 9 e 10 bilhões de habitantes. Nessa direção a resiliência frente aos desastres encontra-se entre os maiores desafios globais e a serem enfrentados em virtude do aumento da população mundial vivendo em áreas urbanas. Entre os maiores desafios

globais a serem enfrentados encontram-se a manutenção da biota, o acesso a água e energia, a segurança alimentar, a redução das desigualdades, e a resiliência as mudanças climáticas (Artaxo, 2022).

No contexto brasileiro, o estado de Santa Catarina destaca-se pela recorrência de desastres naturais, como enchentes e deslizamentos, que impactam severamente a vida das comunidades locais. O município de Rio do Sul (SC), situado na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, apresenta uma alta suscetibilidade a esses eventos devido à sua localização geográfica e ao histórico de ocupação desordenada do solo, o que o torna um objeto de estudo relevante para a investigação da resiliência comunitária.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a resiliência da comunidade de Rio do Sul (SC) frente aos desastres naturais, com foco na identificação de fragilidades e na proposição de diretrizes para o aprimoramento da gestão de risco de desastres no município. A pesquisa adota uma abordagem quali-quantitativa, com aplicação de questionários para medir o índice geral da resiliência comunitária, bem como suas dimensões (proativa, reativa e pós-ativa). Os resultados obtidos permitirão uma análise comparativa entre os anos de 2023 e 2024, contribuindo para o entendimento das dinâmicas de resiliência em cenários de pós-desastre e equilíbrio.

Para tanto, este ensaio está estruturado e desenvolver-se-á em 9 etapas, sendo: (**i**) Introdução, (**ii**) Breve caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí; (**iii**) Aspectos históricos sobre o desenvolvimento de Rio do Sul (SC); (**iv**) Características sociais e físico-naturais do município; (**v**) Histórico das enchentes registradas em Rio do Sul (SC); (**vi**) Ciclo Adaptativo e Resiliência Comunitária; (**vii**) Metodologia; (**viii**) Discussão dos resultados e (**ix**) Conclusão.

2 Breve Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí

Entre as bacias hidrográficas da Vertente Atlântica do estado de Santa Catarina, dar-se-á destaque para a maior em extensão, sendo, a do Rio Itajaí (figura 1). Essa também, é a maior bacia inteiramente catarinense compreendendo uma área de aproximadamente 15.000 km², representando cerca de 16% do território do estado (SIRHESC, 2024). Destaca-se que a vegetação original de todo o Vale do Itajaí e sua Bacia Hidrográfica foi intensamente explorada, em geral, para fins comerciais e para construção/(des)organização de seu espaço geográfico. Assim, a ação antrópica teve papel decisivo no processo de transformação superficial da paisagem.

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu.

Fonte: Projeto Piava, 2004.

O principal rio da bacia é o Rio Itajaí-Açu, que tem sua origem pela confluência dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul no município de Rio do Sul. Seguindo o seu curso, recebe as águas de diversos afluentes como o Rio Itajaí do Norte em Ibirama, o Rio Benedito em Indaial, e também do Rio Itajaí Mirim em Itajaí, passando a ser chamado somente de Rio Itajaí (Haas, 2009, p. 20). O Rio Itajaí-Açu e seus

afluentes sempre foram um expoente na história de ocupação e o desenvolvimento dos municípios em seu entorno, tendo sua importância já na fixação dos primeiros colonizadores e núcleos de povoamento no Alto Vale do Itajaí.

No decorrer do século XIX, no início da ocupação e colonização da região que hoje é denominada de Vale do Itajaí, o principal rio da região, o Rio Itajaí-Açu e seus afluentes, serviam de guias naturais para o avanço em direção ao interior e também para o planalto meridional do estado. As estradas de ferro, de rodagem, vilas, povoados e cidades, surgiam e seguiam os cursos d'água, geralmente inseridos em profundos e estreitos vales, também cobertos pela vegetação da Mata Atlântica.

Por fim, o modelo de ocupação, desenvolvimento do espaço geográfico e configuração espacial do Vale do Itajaí, onde muitos municípios se originaram e se expandiram, inseridos em planícies de inundação de cursos d'água, resultou em sua história, em eventos recorrentes de enchentes (Schult; Pinheiro, 2003, p. 174).

3 Aspectos históricos no desenvolvimento de Rio do Sul (SC)

O município de Rio do Sul, antes de sua emancipação política era um distrito de Blumenau, sendo chamado de Vila de Braço do Sul. A localidade era rota entre Lages e Blumenau, sendo passagem obrigatória por grupos aventureiros, tropeiros e comerciantes, que aos poucos, muitos passaram a se estabelecer na região de forma definitiva, contribuindo para o desenvolvimento do número de habitantes locais. A conexão entre o Médio Vale e o Planalto (picadão), foi uma tarefa realizada pelo engenheiro Emil Odebrecht, entre 1860 e 1880. Na última década do século XIX a instalação de uma balsa para facilitar a travessia do Rio Itajaí do Sul em Braço do Sul,

despertou o interesse de outros colonos para fixar residência junto aos poucos moradores, até então, ali já instalados.

Como em muitos outros municípios catarinenses, a cidade apresenta características das tradições dos imigrantes alemães e italianos, esses, os desbravadores dos Vales do Rio Itajaí-Açu e seus afluentes (AMAVI, 2024). Desde o início, hoje estabelecido o município de Rio do Sul, sempre se impôs aos demais núcleos de povoamento no Alto vale, mostrando-se uma localidade emergente, devido a sua localização geográfica e de certa forma estratégica.

O modelo implantado pelas companhias de colonização em assentar o maior número de imigrantes possível na região, fez com que todo o tipo de terreno fosse negociável. A ocupação das terras em lotes, tanto no município, como em todo o Vale do Itajaí, ocorreu de maneira desordenada, ou seja, não foram pensadas e planejadas para uma melhor ocupação/uso do solo e seus recursos. Assim, a ocupação e organização do espaço no processo de colonização e as práticas antrópicas desenvolvidas, potencializaram a ocorrência de desastres naturais recorrentes, deixando prejuízos e perdas para a população afetada, evidenciando a ocupação irregular nas planícies de inundações dos rios e nas áreas de encostas.

A ocupação e o desenvolvimento do que viria a ser a sua rede urbana, foi estabelecida próxima aos cursos d'água, tanto que, a origem do seu nome, após sua emancipação, é devido à grande importância da confluência desses, os Rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste. Historicamente, a base topográfica e hidrográfica local foi negligenciada, resultando em inúmeros desastres naturais e perdas significativas. Ou seja, a ocupação do solo, sua utilização e a transfiguração da paisagem, acabaram por transformar períodos de cheias dos rios em eventos extremos para as comunidades

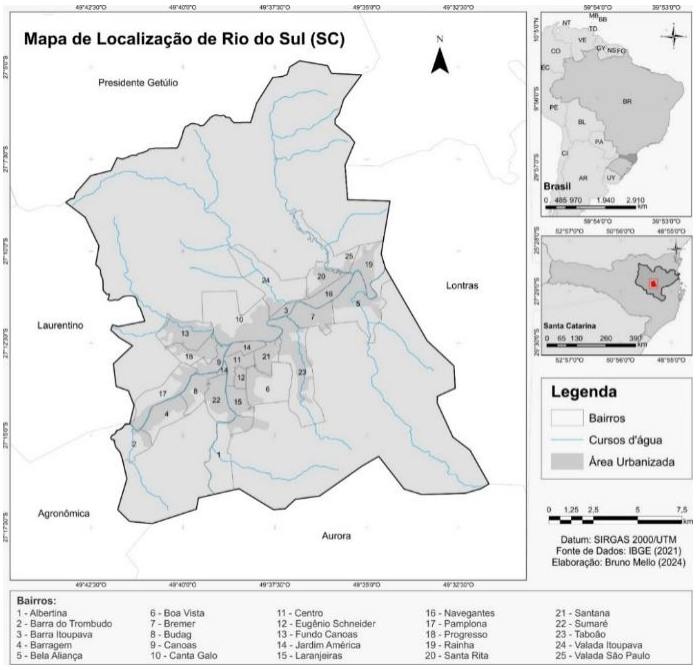
locais. Como apontado por (Murara; Mendonça, 2019), "no município de Rio do Sul se evidencia uma ocupação do espaço em que o homem procurou adaptar a natureza às suas necessidades na busca pelo progresso e pelo desenvolvimento".

Dessa forma, as inundações são intrínsecas na história do desenvolvimento de Rio do Sul (SC), com as áreas urbanas densamente habitadas sofrendo os impactos dos eventos hidrológicos. É necessário compreender a dinâmica dessa problemática, onde, o ônus contemporâneo está diretamente relacionado ao seu desenvolvimento histórico, correspondendo ao seu processo de ocupação e colonização. O ambiente físico ao qual o município está estabelecido e a antropização da paisagem/espaço, resultante do crescimento demográfico e sua consequente rede urbana, são elementos chave dessa problemática (Bogo, 2020).

4 Características sociais e físico-naturais do município

O município de Rio do Sul (SC) tem sua localização geográfica estabelecida a 27°, 12' de latitude sul e a 40°, 38' de longitude oeste, apresentando uma altitude de 340 metros no centro da cidade. O ponto mais elevado do município é de 824 metros, localizado na Serra do Mirador, no limite com Presidente Getúlio, (mapa 1) Os municípios que fazem limites com Rio do Sul são: ao norte Presidente Getúlio; ao sul Aurora; ao leste Ibirama e Lontras; e ao leste Agronômica e Laurentino (UABRSL, 2017), estando (des)organizado em 25 bairros.

Mapa 1 – Localização do município de Rio do Sul (SC)



Fonte: Autor 2024, adaptado da prefeitura de Rio do Sul.

O município é considerado um polo regional, classificado como um centro sub-regional de influência aos municípios vizinhos, sendo subordinado a centros econômicos maiores como Blumenau e Florianópolis. Em termos econômicos, tal município apresenta um PIB per capita superior a R$50.500,00. Apresenta uma população absoluta de 72.587 habitantes, sua densidade demográfica é de 278,31 hab/km² e seu IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é de 0,802, considerado um índice alto (IBGE, 2022; IBGE, 2010). Sua população está estabelecida majoritariamente na zona urbana, onde já em 2010 era superior a 92% dos habitantes vivendo na cidade. Apresenta uma área urbanizada de 33,15 km², em uma extensão superficial total de 260,817 Km².

As chuvas de modo geral são bem distribuídas e segundo a classificação de Koppen, o município apresenta um clima característico com nomenclatura (Cfa),

enquadrando-se na categoria de grupo C – Mesotérmico, com as temperaturas do mês mais frio abaixo de 18°C e acima de 3°C. Não apresenta uma estação seca definida, pois, os índices pluviométricos são superiores a 60mm mensais (f), apresentando também, verões quentes (a) (Murara, 2016). O índice pluviométrico anual apresenta uma variação entre 1.300 mm e 1.500 mm anuais, evidenciando um volume considerável de chuva ao longo do ano no município.

A geologia local é composta principalmente de siltitos, argilitos e varvitos, onde, esses tipos de rochas atuam como agentes que dificultam na absorção das águas superficiais (Bogo, 2020). O município é constituído por rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná, estendendo-se pelo Brasil meridional, Paraguai, Argentina e Uruguai, abrangendo cerca de 1,5 milhão de km² (Noveletto, 2017). Tanto no município, quanto na microrregião, predomina a unidade de relevo dos Patamares do Alto Rio Itajaí. A dissecação de seu relevo é uma característica dessa unidade, com seus vales estruturais.

Os solos são classificados como sendo cambissolos álicos e distróficos, apresentando, de forma geral, uma baixa permeabilidade. As características desse tipo de solo local, são elementos que também contribuem na permanência das inundações, quando ocorrem, por um período maior, pois também contribuem para uma menor permeabilidade das águas superficiais (Oliveira; Oliveira; Soares, 2010).

A estrutura geológica local, oferece a sustentação física para o desenvolvimento da cobertura vegetal, sendo caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa – Mata Atlântica, com uma grande biodiversidade em espécies animais/vegetais e com um grau elevado de plantas endêmicas e espécies raras (Vibrans, 2003). A Floresta Ombrófila Mista, ou Mata de Araucária, também se faz

presente em alguns locais mais elevados, tanto no município, quanto na microrregião. Dessa forma, os elementos físicos-naturais do município, estão diretamente atreladas as inundações históricas recorrentes. "Há, portanto, uma relação entre elevados índices de pluviosidade, uma bacia hidrográfica de alta capacidade, além de geologia e pedologia que dificultam a absorção da água, aspectos que influenciam o acontecimento das inundações" (Bogo, 2020).

5 Histórico das enchentes registradas em Rio do Sul (SC)

As águas do Rio Itajaí-Açu e seus afluentes por diversas vezes extravasaram seus leitos e inundaram as áreas de várzeas em seu entorno, impactando as áreas de cotas mais baixas. As enchentes de maiores ou menores proporções são fenômenos naturais, que associam os elementos da dinâmica do ciclo hidrológico, ao relevo, a bacia hidrográfica, o clima, entre outros. Contudo, a intervenção antrópica quando associada de práticas insustentáveis, sem planejamento e desrespeitosas para com o meio natural, expõe sua comunidade aos riscos de desastres naturais, produzidos por ela própria.

O Alto Vale do Itajaí, tem inúmeros municípios castigados pelos desastres naturais, principalmente pelas enchentes ao longo da história. Em Rio do Sul (SC), principalmente em seu sítio urbano, registraram-se dezenas de enchentes desde o século passado, acumulando incontáveis prejuízos para sua comunidade local (quadro 1).

Quadro 1 – Maiores enchentes da história de Rio do Sul (SC)

Posição	Ano	Mês	Metragem
1°	1983	Julho	13,58
2°	2023	Novembro	13,04
3°	2011	Setembro	12,96

4°	1984	Agosto	12,80
5°	1911	Outubro	12,20
6°	2023	Outubro	11,86
7°	2017	Junho	10,89
8°	2015	Outubro	10,71
9°	1954	Outubro	10,70
10°	1957	Agosto	10,65

Fonte: Defesa Civil, (2024)

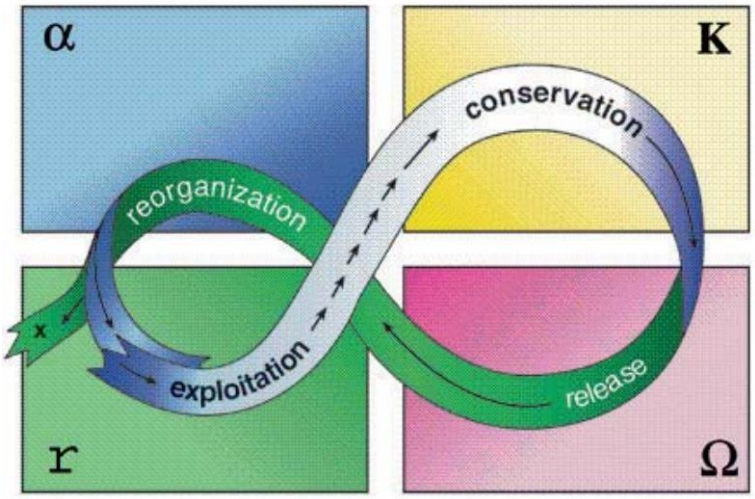
A primeira enchente no município de Rio do Sul (SC) foi registrada oficialmente no ano de 1911, quando Rio do Sul ainda era apenas um distrito de Blumenau. A maior enchente da sua história ocorreu no ano de 1983, ainda no século passado, com o Rio Itajaí-Açu chegando ao nível de 13,58 metros. A enchente de novembro de 2023 (2ª maior da história) foi extremamente impactante. Foram 22 bairros e 5 localidades rurais atingidas diretamente, com um total de 20.861 pessoas, entre desalojados e desabrigados no município. O número de unidades habitacionais atingidas/danificadas foi de 6.541. Os prejuízos econômicos do setor privado como, agropecuária, indústria, comércio e serviços, são estimados em mais de R$ 400.000.000,00, com as maiores perdas no setor do comércio local (DEFESA CIVIL, 2024).

6 Ciclo Adaptativo e Resiliência Comunitária

O "Ciclo Adaptativo" de Holling e Gunderson, é um instrumento fundamental no que tange a possibilidade de avaliar o atual "nível" de resiliência de sistemas complexos (figura 2). O dispositivo "é utilizado para caracterizar a dinâmica de sistemas que podem ter um equilíbrio por algum tempo e depois sofrer uma mudança rápida – e talvez inesperada" (Buschbacher, 2014). Em outras palavras, na teoria de "Ciclo Adaptativo", todo sistema apresenta um equilíbrio por um

determinado período, onde, em suas fases de desenvolvimento acaba por acumular vulnerabilidades e fragilidades em suas fases iniciais, originando-se as perturbações e seu colapso.

Figura 2 – Representação das fases do Ciclo Adaptativo



Fonte: Holling e Gunderson (2002)

O ciclo de desenvolvimento de um sistema inicia com uma fase de colonização ou estabelecimento (**fase r**), como já mencionado, seguido por um longo período de crescimento gradual que pode levar o sistema a uma condição relativamente estável (**fase K**). No entanto, durante essa fase de estabilidade, o sistema tende a acumular suscetibilidades, tornando-se progressivamente mais suscetível a perturbações. Eventualmente, uma perturbação significativa pode causar um colapso rápido e substancial (**fase Ω**). A parte posterior do ciclo, caracterizada por esse colapso, é mais rápida, pois a liberação de recursos permite a reorganização dos ativos acumulados, dando início a um novo ciclo de colonização e crescimento Buschbacher (2014). Dessa forma, o Ciclo Adaptativo deixa claro que o equilíbrio em qualquer sistema é transitório, pois acaba por acumular fragilidades em

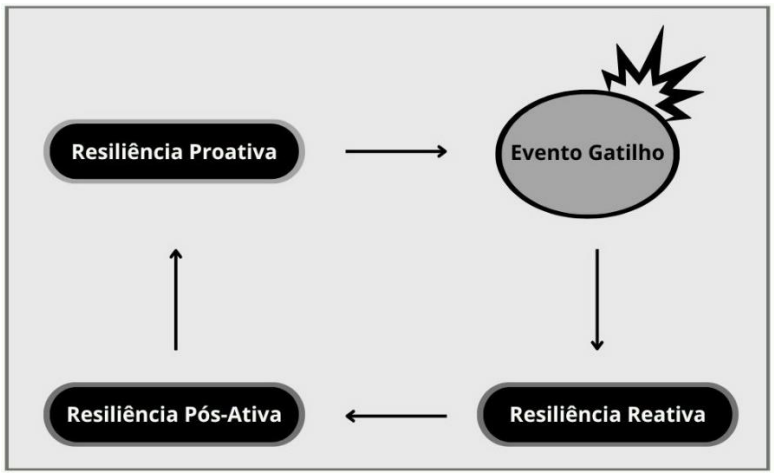
seu clímax, sendo inevitável seu colapso e reorganização.

Na busca pela superação das adversidades originadas pelo colapso do sistema, emerge o conceito de resiliência. Esse conceito é amplo e dotado de diversas interpretações, em diversos campos das ciências como na ecologia, engenharia, psicologia, entre outras áreas do saber. Pode-se compreender o conceito de resiliência comunitária como a capacidade de uma comunidade, sistema e/ou ecossistema de se recuperar ou se adaptar as mudanças impostas por adversidades. Também como sendo, a capacidade intrínseca dos ecossistemas de manter os serviços ambientais desejados, mesmo diante de condições ambientais instáveis, sendo essas, produzidas e resultantes das atividades humanas (Folke *et al*., 2002).

A resiliência também pode ser entendida como a capacidade de um sistema de resistir aos choques extremos enquanto mantém sua função, estrutura e reações essenciais. Assim, preservando sua identidade, e permitindo que o sistema absorva as perturbações geradas, se auto-organizando, e desencadeando processos de aprendizagem e adaptação (Walker; Salt, 2006). Por fim, para (Buschbacher, 2014) "a resiliência é a capacidade do sistema manter suas características essenciais de estrutura e função, mesmo depois de um colapso e reorganização".

Para uma comunidade exposta aos riscos de desastres, quanto mais claro o entendimento da percepção de sua vulnerabilidade, maior será a resiliência comunitária e menores serão os efeitos dos impactos. Lhomme et al. (2013) divide a resiliência comunitária em três dimensões (figura 3), sendo: (**i**) Resiliência proativa; (**ii**) Resiliência reativa; (**iii**) Resiliência pós-ativa.

Figura 3 – Dimensões da Resiliência Comunitária



Fonte: Autor (2024)

A (**i**) resiliência proativa refere-se as práticas e fenômenos que antecedem o evento gatilho (desastre). Nessa fase se evidencia a percepção e compreensão da comunidade em relação as ameaças e/ou riscos socioambientais que a mesma está exposta. Nessa dimensão estão latentes todas as fragilidades que desencadearão o evento gatilho, levando a próxima fase do ciclo. Na dimensão (**ii**) resiliência reativa, relaciona o saber da comunidade com as ações desenvolvidas durante o evento extremo. Tanto a reação, como também a absorção e a recuperação, são características dessa dimensão. Ou seja, desde a iminência do evento, as ações durante o desastre e a volta à normalidade o mais breve possível. A dimensão (**iii**) é caracterizada pela experimentação do ocorrido, sendo o aprendizado social adquirido. Refere-se a governança, com as ações de grupos/associações mobilizadas no enfrentamento e mitigação de novos desastres (Lhome et al., 2013).

7) Metodologia

A metodologia da pesquisa está dividida em duas etapas:

(i) Descritiva/explicativa e (ii) Avaliativa.

A etapa avaliativa foi realizada por meio de questionários aplicados à população afetada pelos desastres naturais tanto direta, como indiretamente no município de Rio do Sul (SC). O questionário foi especialmente elaborado para avaliar a resiliência pós-ativa da comunidade, sendo aplicado poucos dias após a ocorrência do desastre. As outras dimensões que compõem a Resiliência Comunitária (proativa e reativa), são de extrema importância, sendo essas também, contempladas no questionário aplicado.

Este foi estruturado com um total de 15 perguntas, sendo 5 delas para cada dimensão da resiliência em uma escala *Likert* de 5 pontos no total. Dessa forma, o número 1 representava discordância absoluta e o número 5 representava concordância absoluta sobre cada pergunta. Os demais números representando níveis intermediários de concordância ou não.

Após a fase de elaboração e construção, o questionário passou pelo processo de validação, sendo utilizado o método Q-Sort, onde juízes que possuem conhecimento e domínio do tema abordado, possam julgar os construtos desenvolvidos. Posteriormente, foi obtido o índice de confiabilidade da classificação dos juízes, medido pelo Índice Kappa. Após as etapas e processos da validação, realizou-se a testagem da eficácia do questionário em um cenário prático e real.

A aplicação dos questionários ocorreu em dois períodos distintos no município de Rio do Sul (SC) sendo, os meses de novembro de 2023 e junho de 2024, aplicando-se questionários fechados com abordagem descritiva/avaliativa e corte transversal único. Os dados primários derivados dos questionários foram coletados em escolas de educação básica do município, onde os estudantes levaram os questionários para os pais/responsáveis responderem. Foram coletados um total de

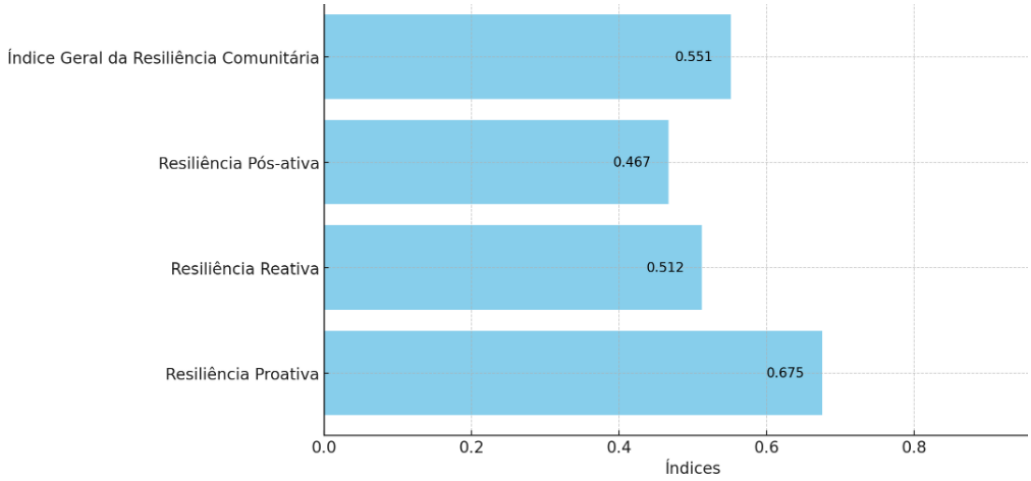
300 questionários em cada período, totalizando 600 amostras, buscando identificar o nível/indicador da resiliência geral, bem como em cada dimensão – proativa, reativa, pós-ativa.

Foi analisada a resiliência em cada momento específico, como também, a comparação das mesmas, pois, o cenário que se apresentava no ano de 2023 era de pós enchente. Já, no ano de 2024, o cenário era de equilíbrio, pois, o sistema já estava restabelecido a normalidade. A análise da resiliência comunitária em períodos distintos (em cenário de pós enchente e cenário de equilíbrio), evidenciará se o cenário atual vivenciado influencia ou não no nível de resiliência comunitária.

8 Discussão dos resultados

Os índices extraídos dos questionários no mês de novembro de 2023 revelam uma resiliência Proativa de 0,675, resiliência Reativa de 0,512 e a resiliência Pós-ativa de 0,467 (figura 4). O índice da Resiliência Comunitária Geral para o ano ficou com média de 0,551. Vale destacar que, os questionários revelando esses índices foram aplicados logo após a segunda maior enchente do município em 2023.

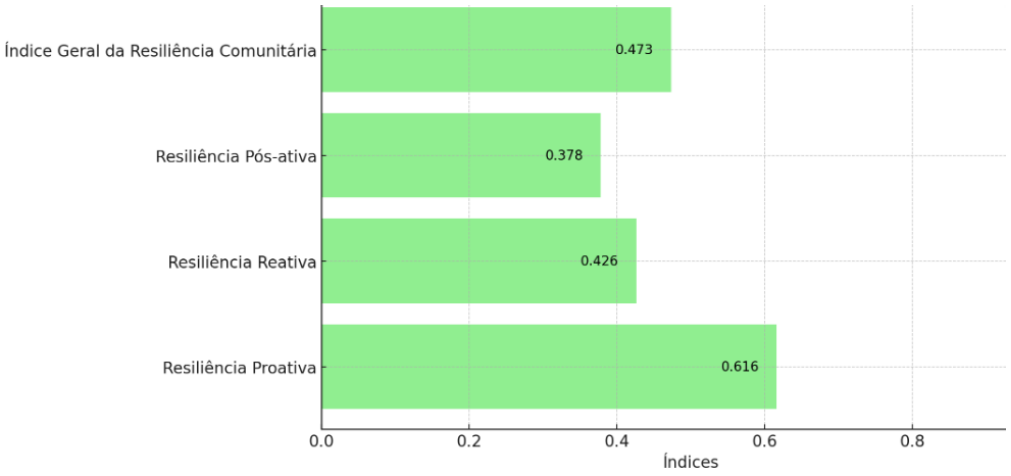
Figura 4 – Índices da Resiliência Comunitária (2023)



Fonte: Autor (2024).

Com relação aos resultados dos índices do mês de junho do ano de 2024, temos: uma resiliência Proativa de 0,616, resiliência Reativa 0,426 e a resiliência Pós-ativa 0,378 (figura 5). O índice da Resiliência Comunitária Geral para o ano ficou com média de 0,473. Em 2024, tanto o índice geral da Resiliência Comunitária, como as suas dimensões abordadas, baixou em comparação com o ano anterior (figura 6).

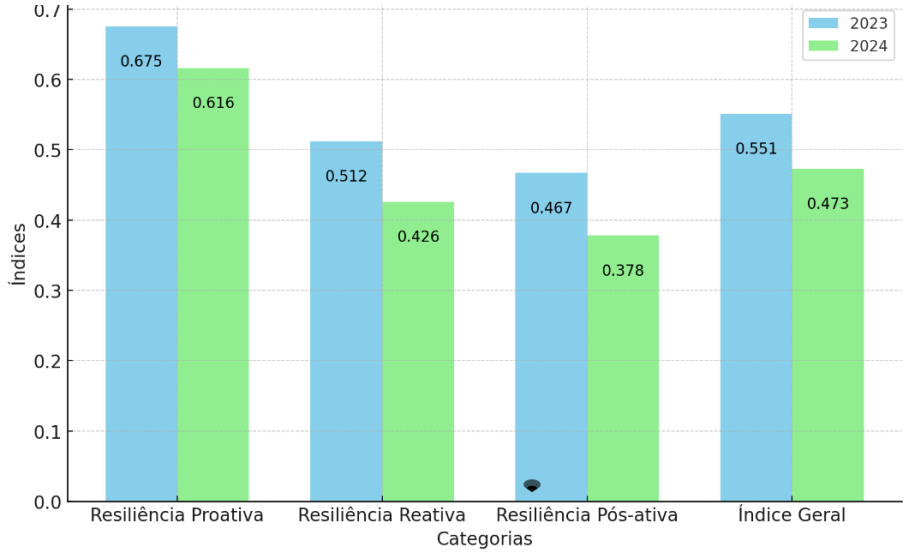
Figura 5 – Índices da Resiliência Comunitária (2024)



Fonte: Autor (2024).

Na comparação entre os anos de 2023 e 2024, a baixa do índice da resiliência comunitária e suas dimensões (figura 6), pode estar relacionado com as adversidades climáticas extremas enfrentadas pela população em 2023, como mencionado anteriormente. Sendo em novembro, no mês em que se desenvolveu a pesquisa, o município sofreu sua segunda maior enchente da história. Dessa forma, a resiliência pós desastre estava maior, devido aos aprendizados, desafios e impactos gerados.

Figura 6 – Comparação dos Índices da Resiliência Comunitária (2023/2024)



Fonte: Autor (2024).

Na comparação entre 2023 e 2024, a redução do nível de resiliência Proativa, indica que a comunidade está menos preparada para o enfrentamento aos eventos adversos. Resultando em uma possibilidade de redução na capacidade de implementação de ações preventivas. Com relação a queda na resiliência reativa, caracteriza-se que a comunidade está menos capaz de responder efetivamente no enfrentamento aos eventos extremos. Dessa forma, podendo refletir em uma redução na capacidade de agilizar recursos/ações rápidas em meio à crise. A baixa na resiliência Pós-ativa, revela que a comunidade pode ter mais dificuldade em se recuperar e aprender com a deflagração das adversidades. Assim, implicando mais dificuldades na reconstrução e melhorias após os cenários de caus.

Por fim, a baixa no índice médio geral da resiliência comunitária, deixa explícito que a comunidade como um todo está menos resiliente, com uma capacidade reduzida de se preparar, responder e se recuperar dos futuros eventos adversos. As enchentes ocorridas em 2023 e a pesquisa realizada pós-desastre,

evidencia que a resiliência estava maior, pelo fato de o evento extremo ainda ser recente. Logo, no ano seguinte, já restabelecido a normalidade no município a curva do esquecimento para com a adversidade sofrida foi maior, baixando os níveis gerais de resiliência da comunidade.

9 Conclusão

A recorrência dos registros dos desastres naturais no município de Rio do Sul (SC), bem como em muitas cidades do Alto Vale e todo o Vale do Itajaí, revela a relação conflituosa entre a ação antrópica e o meio natural. O uso e ocupação do solo, como também a consolidação de seu sítio urbano, tem ocupado a planície de inundação do principal rio da cidade, o Rio Itajaí-Açu e seus afluentes. Ao longo de sua história, as soluções desenvolvidas para minimizar os impactos dos eventos extremos, em sua grande maioria, foi pautada em adaptar o meio natural ao crescimento da cidade e a sua (des)organização espacial construída. Os resultados dos desastres naturais ocorridos, originam-se de um crescimento demográfico e urbano insustentável, em contrapartida a comunidade local vem se tornando resiliente frente a problemática socioambiental construída e consolidada.

Por meio da análise dos resultados dos questionários observou-se que o grau de resiliência da comunidade à desastres diminui à medida que se fica mais distante do último desastre. A partir dos resultados desta pesquisa, observou-se uma redução no índice geral da resiliência comunitária e suas dimensões. No ano de 2023 o "índice" da resiliência já não era elevado, sofrendo uma ligeira baixa no ano posterior. Um dos fatores que pode contribuir para a explicação na redução da resiliência em 2024, é o registro de vários desastres "enchentes" no ano anterior. Ou seja, enquanto o

cenário e os impactos/efeitos do evento extremo ainda eram recentes, a resiliência da comunidade estava aflorada, deixando-a em maior grau de alerta e preparo para o enfrentamento das possíveis adversidades. No ano de 2024, quando o cenário já era de volta à normalidade e equilíbrio/estabilidade do "sistema", os níveis de alerta, preparação e reação aos desastres baixaram. Dessa forma, deixando evidente que em momentos de equilíbrio, o sistema tende a apresentar uma resiliência menor, sendo necessário o investimento, incentivos e ações para manter a resiliência à desastres, ou seja, para que a população esteja preparada para novos eventos extremos.

Para o aumento e permanência de um grau elevado da resiliência comunitária, bem como na redução dos impactos/efeitos dos eventos extremos, se faz necessário maiores investimentos em várias frentes, como: (**i**) políticas públicas para uma educação ambiental crítica, buscando a sensibilização de que os desastres "naturais" são socialmente construídos, (**ii**) o desenvolvimento de um plano habitacional evitando novas construções em áreas de vulnerabilidade e onde é possível, (**iii**) realizar a remoção de habitantes que vivem em áreas de risco de desastre. (**iv**) Sistemas de alerta eficazes e (**v**) capacitação da população para utilização de novas tecnologias para gestão de risco de desastre. (**vi**) A participação dos atores sociais locais nos debates sobre as problemáticas existentes, como para a tomada de decisão é fundamental para uma governança adaptativa. Outras ações/práticas e investimentos devem ser desenvolvidos e aplicados de forma participativa, objetivando o aumento e/ou equilíbrio da resiliência comunitária como um todo. Dessa forma, poder-se-á contribuir para prevenção/mitigação dos impactos e prejuízos à que a população enfrentará. Enfatiza-se que estudos como esse de

avaliação da resiliência comunitária tornam-se cada vez mais necessários para monitorar a resiliência frente ao agravamento dos impactos das mudanças climáticas no Vale do Itajaí (SC).

Agradecimento

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que, por meio da Chamada Pública MCTI/CNPq no 14/2023 - Apoio a Projetos Internacionais de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação, viabilizou o projeto "DESAFIOS ESCALARES DA GOVERNANÇA DA ÁGUA EM TERRITÓRIOS HIDROSSOCIAIS EM CONTEXTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UM ESTUDO COMPARADO COM MÉXICO, PORTUGAL E INGLATERRA" (processo 441757/2023-5 – vigente), no qual este artigo está vinculado. Os autores agradecem à Universidade Regional de Blumenau (FURB) pelo apoio institucional. Da mesma forma, agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida à Ivonei José Wilhelm (Capes/20232024) e (CAPES – 2022- 2023). Outrossim, a autor Cristiane Mansur de Moraes Souza agradecem ao CNPq por sua bolsa produtividade em pesquisa.

Referências

AMAVI. Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí. Municípios associados. Disponível em: < https://amavi.org.br/municipios-associados/perfil/rio-do-sul > Acesso em: 03/06/2024.

ARTAXO, Paulo. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil: a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer esforços da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas. Ciência e Cultura, v. 74, n. 4, p.

01-14, 2022. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v74n4/v74n4a13.pdf. Acesso em: 27/02/2024.

BOGO, Rodrigo Sartori. Plano Diretor Participativo, território e inundações em Rio do Sul/SC. Cadernos Metrópole, v. 22, p. 555-578, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cm/a/N3vn7jkyHW4PcBgyYPFHYMB/?format=pdf&lang=pt Acesso em: 22/06/2024.

BUSCHBACHER, R. A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível? IPEA. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, 2014.

DEFESA CIVIL. Planilha Histórica do Rio. Disponível em: https://defesacivil.riodosul.sc.gov.br/index.php?r=externo%2Fplanilha. Acesso em: 04/09/2024.

DEFESESA CIVIL DE RIO DO SUL. Sistema nacional de proteção e defesa civil – SINPDEC. Formulário de Informações do Desastre – FIDE. Rio do Sul: Defesa Civil de Rio do Sul, 2024.

FOLKE, C. et. al. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. Ambio Vol. 31 No. 5, 2002.

HAAS JÚNIOR, A. Horizontes da Escrita: Historiografia, uma ideia da região e a monumentalização do passado. Alto Vale do Itajaí (1985-2007). 2009. 144 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em História, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

HOLLING, C. S.; GUNDERSON, L. H. Resilience and adaptive cycles. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems, p. 25-62. Washington: Island Press, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados. < https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/rio-do-sul.html > Acesso em: 03/06/2024.

_____. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/rio-do-sul/panorama Acesso em: 22/06/2024.

Lhomme, S. et al. (2013). Analyzing resilience of urban networks: a preliminary step towards more flood resilient cities. Nat. Hazards Earth Syst. Sci. 10.5194/nhess-13-221-2013.

MURARA, Pedro Germano. Adaptação às inundações urbanas em Rio do Sul, Santa Catarina. 2016. 143 f. Tese (Doutor em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

MURARA, Pedro; MENDONÇA, Magaly. Variabilidade e Tendências das Precipitações Pluviais em Rio do Sul–SC. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 12, n. 06, p. 1996-2007, 2019. Disponível em: file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/josicleda,+240203-136792-1-RV%20(1).pdf. Acesso em: 23/06/2024.

NOVELETTO, V. Análise do controle lito-estrutural nas propriedades geotécnicas e estabilidade de talude de depósitos de colúvio, Rio do Sul, Santa Catarina. 2017. 78 f. Monografia (Bacharelado em Geologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: https://core.ac.uk/reader/141516300#related-papers Acesso em: 28/06/2024.

OLIVEIRA, H.L. de P.R.; OLIVEIRA, M. D. R de; SOARES, A. M. Análise das características do cambissolo háplico encontrado na voçoroca do ribeirão Beija-Flor em Uberaba, Minas Gerais. XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS. Anais... Porto Alegre, Associação de Geógrafos Brasileiros, 2010.

SCHULT, S. I. M.; PINHEIRO, A. Ocupação e controle das áreas urbanas inundáveis. Enchentes na bacia do Itajaí, v. 20, p. 173-190, 2003.

STEINBACH, Anja Meder. Natureza e valores: a construção social da natureza e a educação ambiental na Bacia hidrográfica do Itajaí. 2007.133 f, il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2007. Disponível em: <http://www.bc.furb.br/docs/DS/2007/334225_1_1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2023.

UABRSL - UNIÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE BAIRROS DE RIO DO SUL. Rio do Sul. Dados sobre o município de Rio do Sul (2017). Disponível em: https://uabrsl.wordpress.com/rio-do-sul/ Acesso em: 17/06/2024.

VIBRANS. A. C. A cobertura florestal da bacia do Rio Itajaí- elementos para uma análise histórica. 2003. 257p. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

WALKER, B.; SALT, D. Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. Conservation ecology, v. 6, n. 1, 2006.