

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Educação Geográfica para Redução de Riscos Socioambientais: A importância do ensino de hidrologia em regiões de vulnerabilidade socioeconômica**

Trabalho Final de Conclusão de Curso

Thiago de Lima Alves

Orientadora: Rejane Rodrigues

Coorientadora: Renata Galvão

2024.1

Rio de Janeiro - RJ

## **BANCA EXAMINADORA**

---

**Dr.<sup>a</sup> Prof. Rejane Cristina de Araujo Rodrigues (Orientadora)**

Professora do Departamento de Geografia e Meio Ambiente, PUC-RIO.

---

**Dr.<sup>a</sup> Prof. Renata Santos Galvão (Coorientadora)**

Professora do Departamento de Geografia e Meio Ambiente, PUC-RIO.

---

**Doutoranda e Prof. Luana Ferreira Correia**

Professora de Geografia na Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ), e da rede privada de ensino.

---

**Dr. Prof. Sérgio Cadena de Vasconcelos**

Professor do Departamento de Geografia e Meio Ambiente, PUC-RIO.

---

Com lágrimas de felicidade,

Dedico este trabalho à minha mãe, que teve seus sonhos interrompidos, mas encontrou forças para garantir que nada impedisse a realização dos meus. E a mim, que sempre sonhei em conhecer os continentes e oceanos antes mesmo da faculdade de geografia.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer à minha mãe, Diomar Ferreira de Lima, mulher nordestina, por nunca deixar faltar nada em casa e sustentar dois filhos sozinha com dignidade. Sem ela, esse sonho não seria possível.

Gostaria de expressar minha gratidão ao pré-vestibular comunitário Preparatório Construindo o Saber. Todos os professores e voluntários foram fundamentais na minha vida. Sem esse projeto social de educação comunitária, eu não estaria aqui.

À professora Rejane Rodrigues, que foi minha segunda mãe na universidade e responsável pela minha formação como professor e por 90% do meu currículo. Ao longo da minha jornada pela PUC-Rio, Rejane nunca me deixou sem uma bolsa de Iniciação Científica. Sei que a bolsa de IC não é um auxílio emergencial, mas só quem precisa desse dinheiro sabe como é importante para se manter numa universidade, especialmente numa universidade de elite.

Sou extremamente grato ao PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e por tudo o que aprendi durante esse período com a Luana Correia. Agradeço também ao grupo NECPEG (Núcleo de Estudos em Cidadania e Política no Ensino de Geografia) por me orientar e direcionar academicamente. Sem esses grupos de estudos, eu não estaria empregado atualmente.

Aos meus amigos, Letícia, Matheus, Claire, Madu, Pedro e Jéssica, vocês tornaram esse processo mais leve na academia. Agradeço também a Thais, Gilmar, Tainá, Kelly, Renan, Fernanda, Nanda e Dani. Ao meu namorado, Luiz Felipe Souza Prata, por estar presente mesmo diante de toda a dificuldade familiar devido à homofobia. Somos um ato político.

Por fim, agradeço aos meus coordenadores Heloize Charret e Luiz Rafael Silva da Silva pela oportunidade de ser monitor no Colégio MOPI e pela efetivação como professor da 2ª série. Reconheço a grande oportunidade concedida e serei para sempre grato por isso. Aos funcionários do MOPI, especialmente à Mariana, por sempre torcer por mim. E aos meus irmãos monitores, Yasmin, Natalia, Gabriela, Luiza, Luana, Bianca, Roterdã, Beatriz, Antonio, Louise, Pedro e todos os outros que formam a família MOPI.

**Resumo:**

Este trabalho tem como foco a favela de Rio das Pedras, no Rio de Janeiro, que enfrenta desafios ligados aos riscos, principalmente hidrológicos. Composta por uma população significativa e vulnerável, a região está sujeita a eventos extremos como alagamentos, inundações e variações das marés, decorrentes tanto das mudanças climáticas quanto do crescimento urbano desordenado e da proximidade com corpos d'água. Diante deste contexto desafiador, a educação de redução de riscos de desastres emerge como uma necessidade premente, exigindo uma abordagem educacional inovadora para formar cidadãos capazes de construir sociedades mais seguras. O ensino de geografia desempenha um papel crucial neste cenário, integrando os desafios imprevisíveis dos desastres. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo desenvolver práticas e abordagens na educação de riscos socioambientais como uma ferramenta fundamental para a formação de jovens lideranças em Rio das Pedras. O intuito é mitigar os impactos na vida cotidiana dos moradores através de práticas educativas sobre riscos e desastres nos quais enfrentam sazonalmente eventos como alagamentos, inundações e variações das marés.

Através do ensino dedicado à educação de riscos, almeja-se capacitar os jovens a compreender as dinâmicas hídricas locais, as causas subjacentes aos alagamentos e as possíveis soluções para minimizar os impactos negativos. Destaca-se que a educação de riscos e o ensino de geografia são elementos cruciais para o território de Rio das Pedras, uma vez que a convivência com eventos climáticos extremos pressupõe o desenvolvimento da capacidade adaptativa. Um exemplo notável é a utilização de sirenes nas favelas, destinadas a sinalizar possíveis riscos. Essa prática reflete na resistência dos moradores em deixar suas residências na favela, mesmo quando os alertas sonoros indicam a necessidade de buscar abrigo seguro. Sendo assim, a integração desses elementos no contexto educacional é fundamental para promover uma resposta eficaz e colaborativa diante dos desafios enfrentados pela comunidade.

**Palavras Chaves:** Favela, Rio das Pedras, Educação de Riscos, Enchentes e Alagamentos.

**Abstract:**

This work focuses on the Rio das Pedras favela in Rio de Janeiro, which faces challenges related to risks, especially hydrological ones. Comprising a significant and vulnerable population, the region is subject to extreme events such as floods, inundations, and tidal variations, resulting from both climate change and unplanned urban growth, as well as proximity to bodies of water. In this challenging context, disaster risk reduction education emerges as an urgent need, requiring an innovative educational approach to shape citizens capable of building safer societies. Geography education plays a crucial role in this scenario, integrating the unpredictable challenges of disasters. Thus, this work aims to develop practices and approaches in socio-environmental risk education as a fundamental tool for forming young leaders in Rio das Pedras. The goal is to mitigate the impacts on the residents' daily lives through educational practices about the risks and disasters they face seasonally, such as floods, inundations, and tidal variations.

Through dedicated risk education, it is intended to equip young people to understand the local hydrological dynamics, the underlying causes of floods, and possible solutions to minimize negative impacts. It is highlighted that risk education and geography teaching are crucial elements for the Rio das Pedras territory since living with extreme weather events presupposes the development of adaptive capacity. A notable example is the use of sirens in the favelas, designed to signal potential risks. This practice reflects the residents' resistance to leaving their homes in the favela, even when sound alerts indicate the need to seek safe shelter. Therefore, integrating these elements into the educational context is fundamental to promoting an effective and collaborative response to the challenges faced by the community.

**Keywords:** Favela, Rio das Pedras, Risk Education, Floods and Inundations.

## **SUMÁRIO**

### **1.INTRODUÇÃO**

1.1 OBJETIVOS

1.2 JUSTIFICATIVA

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1.4 ÁREA DE ESTUDO

1.5 O PROCESSO DE VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA

### **2. A EDUCAÇÃO DE RISCOS SOCIOAMBIENTAIS E O CONTEXTO ESCOLAR BRASILEIRO**

### **3. ANÁLISE TEMPORAL DA OCUPAÇÃO DAS MARGENS DO BAIXO CURSO DO RIO DAS PEDRAS**

### **4. O PROJETO FAVELA + SEGURA**

4.1 O Equipamento de Alerta para Enchentes

4.2 A Oficina de Educação de Riscos Socioambientais no Projeto Jovens Construtores

### **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **LISTA DE FIGURAS:**

**Figura 1:** Foto da favela de Rio das Pedras e seu rio principal, na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro/RJ – 07/06/2019.

**Figura 2:** Mapa Geomorfológico da Micro bacia do Rio das Pedras, zona oeste do município do Rio de Janeiro/RJ– 18/02/2021.

**Figura 3:** Perda da Área de Vegetação e do Espelho D'água do rio das Pedras. Análise Temporal da Ocupação nas Margens do rio das Pedras entre 2012 e 2016.

**Figura 4:** análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras entre 2006 a 2010

**Figura 5:** análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras entre 2012 a 2016

**Figura 6:** Esquema de pesquisa-ação

**Figura 7:** Dados Hídricos do Relatório de Justiça Hídrica e Energética nas Favelas

**Figura 8:** Dados Hídricos do Relatório de Justiça Hídrica e Energética nas Favelas

**Figura 9:** Enchentes em Rio das Pedras. Avenida Eng. Souza Filho em 1996

**Figura 10:** Enchente na Avenida Engenheiro Souza Filho

**Figura 11:** Mapa de Suscetibilidade a Inundação na Favela de Rio das Pedras

**Figura 12:** Rua inundada por conta da maré alta em 28 de setembro de 2022.

**Figura 13:** Equipamentos Desmontados

**Figura 14:** Elaboração do 1º ecoponto de tampinhas de garrafa pet em Rio das Pedras

**Figura 15, 16 e 16:** Elaboração do 1º ecoponto de tampinhas de garrafa pet em Rio das Pedras Pedras

## 1. Introdução

Devido às mudanças climáticas, temos testemunhado um aumento na frequência e gravidade de eventos extremos, principalmente em áreas costeiras (IPCC, 2021). Áreas situadas em baixas altitudes abrigam aproximadamente 50% da população mundial e mais de 60% da população brasileira (MMA, 2010). Seja em decorrência das mudanças climáticas ou de seus impactos, como alagamentos, inundações e variação das marés, é previsto que as zonas costeiras se tornem as áreas mais impactadas por desastres em todo o planeta (NICHOLLS; CAZENAVE, 2010; SERRAO-NEUMAN et al., 2015; IPCC, 2019).

Neste contexto, destaca-se a comunidade de Rio das Pedras, localizada no Rio de Janeiro, que enfrenta desafios específicos associados a riscos hidrológicos. Além dos fatores locais, como o crescimento urbano desordenado e a proximidade com corpos d'água, tornam a comunidade mais suscetível a eventos como alagamentos e inundações. Rio das Pedras passou por diversas transformações espaciais durante seu processo de urbanização, as quais, combinadas aos efeitos das mudanças climáticas, têm contribuído para a intensificação de eventos ambientais, tornando-os mais frequentes e impactantes. Adicionalmente, a presença de água contaminada tem resultado em inundações em áreas que foram impermeabilizadas por asfalto e cimento, comprometendo a capacidade de escoamento e infiltração no solo.

Diante dessa crise socioambiental, a comunidade de Rio das Pedras enfrenta diversos desafios para mitigar os impactos dos problemas ambientais. Um dos maiores desafios é a falta de infraestrutura adequada para lidar com os eventos hidrológicos extremos, agravada pela urbanização desordenada. A ausência de sistemas eficientes de drenagem e saneamento aumenta a vulnerabilidade da comunidade, expondo os moradores a riscos constantes de alagamentos e doenças relacionadas à água contaminada.

Outro desafio significativo é a necessidade de conscientização e educação sobre os riscos ambientais. Muitas vezes, a população das comunidades de baixa renda não possui acesso a informações precisas e práticas sobre como lidar com desastres naturais. Nesse sentido, a educação em redução de riscos de desastres emerge como um dos desafios mais prementes, especialmente em comunidades vulneráveis como Rio das Pedras. Essa atividade demanda, necessariamente, uma abordagem educacional capaz de formar cidadãos aptos a construir sociedades mais seguras (UNISDR, 2015). Assim, diversas áreas do conhecimento têm cada vez mais incorporado os desafios únicos e imprevisíveis impostos pelos desastres, e a

Educação Ambiental não é exceção (SULAIMAN; JACOBI, 2013; MATSUO et al., 2019; MATSUO; SILVA, 2020).

Trajber (2016) argumenta que, para construir sociedades sustentáveis e proteger as comunidades dos desastres, é imperativo criar novos modos de resistência e promover mudanças paradigmáticas capazes de orientar a tomada de decisões nas políticas em nível global. A educação ambiental deve impulsionar a formação de sujeitos críticos que se integrem à dimensão da participação, seja individual ou coletiva, na ação política cotidiana (BIASOLI; SORRENTINO, 2018), formando cidadãos comprometidos com projetos de organização comunitária capazes de reinventar o mundo (SAUVÉ, 2010). Essa abordagem busca identificar as causas profundas dos problemas socioambientais e promover a transformação do atual modelo de crescimento econômico infinito (TRAJBER, 2016).

Este trabalho tem como objetivo desenvolver práticas e abordagens na educação de riscos socioambientais como uma ferramenta fundamental para a formação de jovens lideranças em Rio das Pedras. O intuito é mitigar os impactos na vida cotidiana dos moradores, que enfrentam sazonalmente eventos como alagamentos, inundações e variações das marés. Através do ensino dedicado à educação de riscos, almeja-se capacitar os jovens a compreender as dinâmicas hídricas locais, as causas subjacentes aos alagamentos e as possíveis soluções para minimizar os impactos negativos.

O ensino de geografia aplicado para estudos de riscos ambientais desempenha um papel crucial na formação dos moradores da favela, tornando-os capazes de tomar decisões informadas e implementar estratégias eficazes para enfrentar os desafios hídricos locais. Ao adquirir conhecimentos sobre os princípios básicos da hidrologia, os jovens poderão analisar a dinâmica dos ciclos da água, identificar áreas de risco e propor medidas preventivas e de mitigação dos alagamentos em Rio das Pedras.

Essa abordagem educacional visa não apenas fornecer informações técnicas, mas também promover o entendimento holístico dos riscos socioambientais na comunidade. Ao capacitar os jovens com conhecimentos específicos, busca-se não apenas oferecer respostas imediatas aos eventos climáticos extremos, mas também fomentar uma cultura de prevenção a longo prazo.

A educação de riscos e o ensino de geografia são elementos fundamentais para o território de Rio das Pedras, pois a convivência com eventos climáticos extremos pressupõe o

desenvolvimento da capacidade adaptativa. Um exemplo notável é a utilização de sirenes nas favelas, destinadas a sinalizar possíveis riscos. Essa prática reflete na resistência dos moradores em deixar suas residências, mesmo quando os alertas sonoros indicam a necessidade de buscar abrigo seguro.

Em suma, o presente projeto de pesquisa enfatiza a importância de abordagens e práticas educativas sobre redução de riscos e desastres, com foco em hidrologia para a formação de jovens lideranças em Rio das Pedras, visando melhorar a vida cotidiana dos moradores que enfrentam os desafios dos alagamentos. O presente trabalho conta também com o projeto “Favela + Segura”, que tem como objetivo desenvolver ajuda imediata para vítimas das chuvas na região através das redes sociais e desenvolver projetos tecnológicos para o enfrentamento dos riscos ambientais. O projeto foi premiado no edital do Intercriar, uma parceria entre PUC-Rio e FAPERJ, ganhando 10 mil reais para desenvolvê-lo.

## 1.1 Objetivos

A presente pesquisa desenvolveu um curso de capacitação na temática de educação de riscos socioambientais com foco em hidrologia em Rio das Pedras. O objetivo foi compreender o processo de ocupação das margens do baixo curso do rio das Pedras e identificar as realidades marcadas pelos riscos. Os moradores dessa comunidade de baixa renda sofrem constantemente com os alagamentos. A educação de riscos e o ensino de geografia podem ser elementos fundamentais para a região, pois a convivência com riscos socioambientais pressupõe o desenvolvimento da capacidade adaptativa. Um exemplo notável é a utilização de sirenes nas favelas para sinalizar possíveis riscos. No entanto, essa prática revela a resistência dos moradores em deixar suas residências, mesmo quando os alertas sonoros indicam a necessidade de buscar abrigo seguro, sendo assim:

“A Educação de Riscos e Desastres pode ser compreendida como o processo pelo qual os sujeitos de aprendizagem são motivados a construir uma compreensão das causas e consequências dos riscos de desastres, de modo a torná-los aptos a, proativamente, atuarem na prevenção, mitigação, na emergência e a se tornarem resilientes aos desastres (UNICEF & UNESCO, 2012).”

Portanto, ao abordar a educação de riscos socioambientais, estamos tratando de um tema extremamente importante e sensível para o contexto de Rio das Pedras. Este tema toca diretamente nas perdas de bens materiais, habitação e na vida da população. Em meio a esse cenário, a presente pesquisa também analisa, por meio de um estudo realizado em 2023 pela Rede de Favela Sustentável, a percepção dos moradores sobre as questões ambientais da comunidade. O abandono por parte do poder público e privado após eventos extremos na favela evidencia a necessidade de assistência para as pessoas que perdem seus pertences nas enchentes. Nesse contexto, surge o projeto Favela + Segura, uma rede de apoio através das redes sociais com o objetivo de arrecadar ajuda imediata, juntamente com o desenvolvimento de um equipamento de monitoramento de enchentes em tempo real. Além disso, a pesquisa buscará:

- Analisar temporalmente a ocupação das margens do baixo curso do rio das Pedras;
- Identificar as realidades marcadas pelos riscos socioambientais em Rio das Pedras;
- Criar o projeto favela + segura.

## 1.2 Justificativa

Este trabalho surge a partir de minha experiência pessoal como ex-morador de Rio das Pedras. Em 2022, minha família e eu perdemos móveis devido às fortes chuvas que afetaram toda a cidade do Rio de Janeiro em 2018. Na manhã seguinte ao temporal, me deparei com minha mãe triste por ter perdido o guarda-roupa pelo qual tanto lutou para comprar. Após essas perdas materiais, nenhum órgão público ou privado se prontificou a ajudar ou ressarcir os móveis perdidos. O que me chamou a atenção naquele dia foi que a ajuda veio dos próprios vizinhos, simbolizando a solidariedade na favela de Rio das Pedras. Esse fato inspirou no desenvolvimento da rede social de ajuda imediata na qual explico mais a frente.

A partir desse dia, me perguntei o que eu poderia fazer como estudante de geografia para mitigar os impactos das chuvas na região. Como amante da licenciatura, a primeira coisa que pensei foi na educação. Assim, surgiu a ideia inicial de um curso para capacitar os jovens da favela a enfrentarem os riscos ambientais a que estão expostos. Mais tarde, em conversa com minha orientadora, Rejane Rodrigues, surgiu o "Favela + Segura", um projeto que busca oferecer ajuda imediata através das redes sociais para vítimas que perderam seus pertences nas chuvas. O projeto inclui também um curso de formação para o enfrentamento dos riscos ambientais em Rio das Pedras, culminando no desenvolvimento de um equipamento de monitoramento de enchentes em tempo real.

As consequências das fortes chuvas para o Rio de Janeiro são inúmeras, mas para determinadas áreas, como as favelas, são ainda maiores. A educação de riscos e o ensino de geografia podem tornar-se elementos fundamentais para o território de Rio das Pedras, pois a convivência com eventos climáticos extremos pressupõe o desenvolvimento da capacidade adaptativa (Instituto Pólis, 2024). Um exemplo notável é a utilização de sirenes nas favelas, destinadas a sinalizar possíveis riscos. Essa prática reflete na resistência dos moradores em deixar suas residências, mesmo quando os alertas sonoros indicam a necessidade de buscar abrigo seguro. Essa resistência pode ser entendida como uma resposta à falta de preparo e conscientização sobre os riscos associados aos eventos climáticos extremos. Portanto, a educação de riscos desempenha um papel crucial em Rio das Pedras, pois capacita os moradores a entenderem melhor os perigos que enfrentam e a agirem de forma proativa para proteger suas vidas e propriedades.

### **1.3 Procedimentos Metodológicos**

Primeiramente, realizou-se um levantamento de referências bibliográficas para contextualizar o processo histórico de ocupação da favela de Rio das Pedras, com foco nas problemáticas ambientais relacionadas ao principal rio da região e aos frequentes episódios de enchentes e alagamentos.

Em seguida, foi realizada uma oficina com a temática de educação de riscos ambientais, patrocinada pela Iguá Saneamento no âmbito do projeto Jovens Construtores, utilizando o espaço da ONG Semeando Amor. O objetivo desta oficina foi compreender os riscos ambientais aos quais a população da favela de Rio das Pedras está exposta diariamente e identificar medidas para reduzir esses impactos.

Posteriormente, foram realizados trabalhos de campo para identificar as condições de vida da população e registrar, por meio da fotografia, os diferentes riscos socioambientais presentes na comunidade.

Por fim, foi desenvolvido o projeto Favela + Segura, que inclui a criação de um equipamento de monitoramento de enchentes em tempo real, a implementação de uma rede social para oferecer ajuda imediata às vítimas das chuvas, e um curso de educação de riscos socioambientais.

## 1.4 Área de estudo

A favela de Rio das Pedras está localizada na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, entre os bairros de Jacarepaguá e Itanhangá, em uma área de planície de inundação, tendo como delimitação ao norte o maciço da Tijuca e ao sul a Lagoa da Tijuca. É possível identificar que a favela expandiu-se na microbacia do Rio das Pedras, ocasionando assim diferentes problemas e riscos relacionados aos processos naturais que circundam a região (Correio Braziliense, 2022). Por conta do processo acelerado de ocupação da região da baixada de Jacarepaguá, a favela de Rio das Pedras ganha um importante destaque devido às problemáticas de inundações e alagamentos. Vale ressaltar que os moradores ocuparam essa região de maneira vertical e horizontal, tanto a montante quanto a jusante do Rio principal (rio Rio das Pedras).

Assim, a favela de Rio das Pedras foi uma das que mais cresceram na região, em pouco tempo se tornou uma das maiores favelas do Brasil (Correio Braziliense, 2022). É possível perceber, ainda, uma característica de área úmida na Baixada de Jacarepaguá, o que se torna muito relevante para um melhor entendimento local, visto que o bairro se situa sobre aterros de mangues e constitui-se como uma área alagadiça. O processo de ocupações causa um impacto direto na vida cotidiana desses moradores da favela, que tem uma precarização devido à escassez de recursos e de saneamento. Além disso, a população relata a questão dos eventos de marés altas, que fazem com que eles enfrentem problemas com o esgoto da lagoa da Tijuca e do rio principal totalmente insalubre, que penetram suas residências nesses eventos citados (VERGÍLIO, 2020).

Já a bacia hidrográfica do Rio das Pedras está localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro (RJ), entre os bairros de Jacarepaguá e Itanhangá, situada entre as unidades geomorfológicas do Maciço da Tijuca e da Baixada de Jacarepaguá. O maciço atua como divisor das zonas sul, oeste e norte do município do Rio. A área é um depósito fluviolagunar (ação conjunta dos rios e dos lagos), este que abriga o baixo curso d'água do Rio das Pedras e deságua na lagoa da Tijuca (Figura 1).

**Figura 1: Foto da favela de Rio das Pedras e seu rio principal, na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro/RJ – 07/06/2019.**



FONTE: DIÁRIO DO RIO (2019).

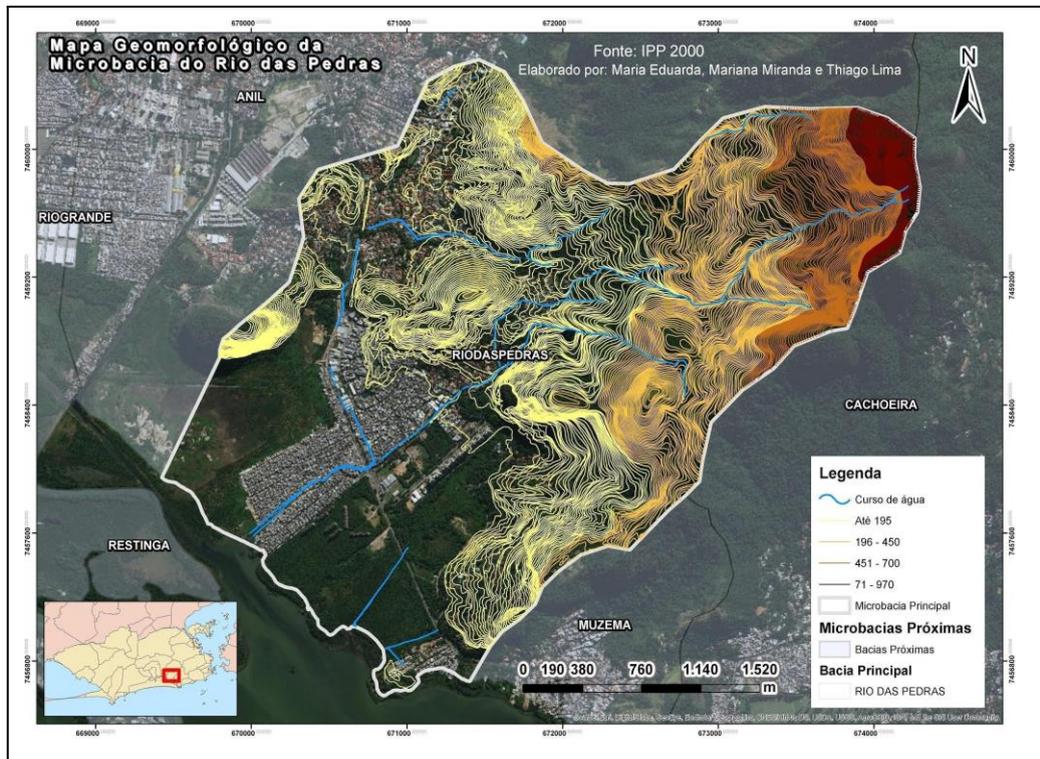
Desse modo, está situada na Região hidrográfica V do município do RJ e tem a maioria dos cursos d'água poluídos por conta do descarte inadequado de resíduos sólidos domésticos causados pela grande concentração urbana nesta área, acelerando o processo de degradação ambiental. Em grande parte, o solo dessa região é impermeabilizado justamente por conta da concentração da população e indústrias no local da RH V.

O resultado da expansão urbana na região deficitária de uma política pública de investimentos em infraestruturas de saneamento (BURGOS, 2002) é a degradação ambiental do Complexo Lagunar da Baixada de Jacarepaguá . Por isso, diante da desassistência do poder público em servir a população com equipamento sanitário adequado, emerge um atento movimento popular de reivindicação pela implantação desse equipamento.

No tocante a Geomorfologia da microbacia do Rio das Pedras, verifica-se uma grande planície de inundação no baixo curso do rio e o relevo mais alto da região é composto por altitudes que variam até cerca de 970m (Figura 2). O rio principal que dá origem ao nome da favela Rio das Pedras, tem sua nascente localizada na APA do Maciço da Tijuca e por esta não ser uma área ocupada, suas águas descem limpas até chegar nos aglomerados urbanos COELHO NETTO et al. (2015), onde aproximadamente residem 63 mil pessoas de acordo

com o censo do IBGE 2010. Como a coleta e tratamento de esgoto são precários nas favelas, este rio é bastante afetado, o que faz com que o mesmo se torne cada vez mais poluído.

**Figura 2: Mapa Geomorfológico da Micro bacia do Rio das Pedras, zona oeste do município do Rio de Janeiro/RJ– 18/02/2021.**



FONTE: Maria Eduarda, Mariana Miranda e Thiago Lima, 2019..

## 1.5 O processo de vulnerabilidade socioeconômica

Durante o século XX, as cidades brasileiras passaram por profundas transformações econômicas, sociais e espaciais devido aos processos acelerados de industrialização e urbanização em todo o país. Esse período foi marcado por uma migração em massa da população rural para as áreas urbanas, especialmente nas grandes cidades, onde se concentravam oportunidades de emprego e atividades econômicas (SANTOS, 2006).

Nesse contexto, a Barra da Tijuca, localizada em uma área de grande expansão da cidade do Rio de Janeiro devido ao capital fundiário-imobiliário, atraiu uma parte da população de classes mais altas, bem como investimentos comerciais que atraíram uma população de renda mais baixa em busca de novas oportunidades de trabalho. Isso intensificou o processo de ocupação na favela de Rio das Pedras durante as décadas de 60 e 70, especialmente por migrantes nordestinos em busca de melhores condições de vida (BURGOS, 2002).

No entanto, esse rápido crescimento urbano não ocorreu de forma equitativa. A desigualdade na apropriação do solo urbano resultou em profundas disparidades sociais e espaciais, com grupos menos privilegiados sendo empurrados para áreas de baixo valor comercial, frequentemente sujeitas a riscos ambientais, como alagamentos e deslizamentos de terra, como observado em Rio das Pedras (MATTOS; DA-SILVA-ROSA, 2011).

Almeida (2003) destaca que a configuração espacial das cidades brasileiras reflete não apenas a desigual acumulação de riqueza, mas também os privilégios concedidos pelo poder público aos agentes hegemônicos. As elites econômicas, ao expulsarem comunidades mais pobres para áreas periféricas e de risco, contribuíram para a produção de uma fragmentação social e espacial. Essa fragmentação, baseada na desigualdade de renda, resultou em uma cidade informal, marcada pela ocupação ilegal do solo e pela exclusão social (ALMEIDA, 2003).

Essa exclusão social é agravada pela falta de políticas públicas eficazes ou pela má implementação das existentes. As comunidades mais vulneráveis são forçadas a viver em áreas precárias, sem acesso adequado a infraestrutura básica, como água potável, saneamento e transporte. Essa situação aumenta a vulnerabilidade dessas populações a eventos adversos, como alagamentos e deslizamentos de terra (VEYRET, 2007).

Ao integrar a educação de riscos ao ensino de geografia, pressupõe-se que os moradores podem adquirir conhecimentos sólidos sobre os padrões climáticos locais, os perigos específicos da região e as medidas de precaução e resposta apropriadas. Isso não apenas aumenta a segurança da comunidade em face dos desastres, mas também fortalece a resiliência e a capacidade de adaptação dos moradores diante de futuros eventos extremos. Assim, investir na educação de riscos em Rio das Pedras não apenas protege vidas e propriedades, mas também contribui para o desenvolvimento de uma comunidade mais preparada, consciente e resiliente diante dos desafios climáticos que enfrenta.

## **2. Educação de Riscos Socioambientais e o Contexto Escolar Brasileiro**

Selby e Kagawa (2012) definem a Educação em Redução de Riscos como um processo fundamental que visa construir o entendimento das causas, natureza e efeitos dos riscos, enquanto promove competências e habilidades que capacitam a sociedade a participar ativamente na prevenção de desastres. No entanto, é relevante observar que, historicamente, as primeiras abordagens educativas sobre redução de riscos frequentemente se concentravam em eventos como terremotos, vulcões e tsunamis, desvinculados do contexto local (Petal, 2008). Por exemplo, é comum encontrar nos livros didáticos brasileiros estudos de riscos relacionados a vulcões, apesar de serem eventos extremamente improváveis no território brasileiro. Essa abordagem negligencia riscos mais iminentes e relevantes para os alunos, como habitação em encostas, áreas litorâneas, cursos d'água e os desafios enfrentados por comunidades em relação a enchentes, alagamentos e deslizamentos.

No contexto brasileiro, é alarmante constatar que quase 2.500 escolas estão localizadas em regiões vulneráveis a desastres hidrológicos ou geológicos, com a maioria delas sendo escolas públicas (Marchezini, Muñoz & Trajber, 2018). Essa análise preliminar destaca a urgência de implementar projetos educacionais que fortaleçam as comunidades escolares diante desses desafios.

Em 2012, a formalização da educação em redução de riscos e desastres no currículo brasileiro ocorreu com a implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, que estabeleceu o desenvolvimento da cultura de prevenção de desastres. Essa medida incluiu o apoio aos professores, a elaboração de material didático e a inserção na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) do seguinte parágrafo: "os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios". No entanto, em 2017, houve um retrocesso com a remoção desse parágrafo, resultando na abordagem da temática de redução de riscos e desastres de forma opcional nos sistemas de ensino estaduais e municipais (Brasil, 2017). Numa breve análise da Base Nacional Comum Curricular, revela uma escassez de referências a objetivos de aprendizagem relacionados a riscos e desastres. Por exemplo, no currículo de Ciências e Geografia do 8º ano, é possível observar apenas algumas menções, como: "discutir iniciativas que colaboram para o restabelecimento do equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela ação

humana" e "analisar a segregação socioespacial na América Latina." (Brasil, 2018, p. 349, p. 391).

Na zona oeste do Rio de Janeiro, especificamente em áreas como Rio das Pedras, os desafios associados aos riscos e desastres socioambientais são particularmente evidentes. A região enfrenta uma série de ameaças, incluindo desastres hidrológicos e geológicos, como alagamentos, inundações e deslizamentos de terra, intensificado pelo crescimento urbano desordenado e pela proximidade com corpos d'água.

Apesar da urgência em abordar esses desafios, a educação sobre redução de riscos e desastres muitas vezes é negligenciada ou tratada de forma opcional nos sistemas de ensino estaduais e municipais. Embora iniciativas como a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil tenham sido implementadas em 2012 para integrar a redução de riscos ao currículo escolar, retrocessos subsequentes removeram essas diretrizes, deixando a abordagem da temática de forma facultativa. (MATSUO; SILVA, 2020)

A Base Nacional Comum Curricular também mostra, numa breve análise, uma falta de ênfase em objetivos de aprendizagem relacionados a riscos e desastres, destacando a necessidade de uma revisão e fortalecimento dos currículos escolares para incluir uma educação mais robusta sobre essas questões. Diante desse cenário, é essencial promover uma abordagem integrada da educação de riscos socioambientais, capacitando não apenas os jovens líderes em formação, mas também toda a comunidade, a compreender, prevenir e responder eficazmente aos desafios enfrentados. O caso de Rio das Pedras destaca a importância crítica de políticas públicas e práticas educativas que fortaleçam a resiliência das comunidades escolares e promovam uma cultura de prevenção e sustentabilidade em face dos desastres.

Na educação superior, a abordagem dos riscos e desastres não recebe a devida atenção. A falta de disciplinas específicas sobre estudos de riscos é uma realidade em muitas instituições. Um exemplo disso é o Departamento de Geografia e Meio Ambiente de uma universidade localizada no Rio de Janeiro, onde há poucas disciplinas que abordam os riscos ambientais. Atualmente, disciplinas como geomorfologia costeira e Rios Urbanos, abordam essas temáticas. O que mais chama atenção é que, mesmo com essas poucas disciplinas oferecidas, todas elas são classificadas como optativas ou não obrigatórias para os alunos de graduação com habilitação em licenciatura em Geografia nesta universidade. Em um país com vasta

extensão territorial voltada para o oceano e com rios importantes para a manutenção da vida humana, disciplinas essenciais para serem trabalhadas em sala de aula são negligenciadas. Isso se reflete em uma formação de professores sem o conhecimento básico da estrutura da costa brasileira e de seus principais rios, os quais, em grande parte, estão contaminados justamente por falta de acesso à educação.

### **3. Análise temporal da ocupação das margens do Baixo Curso do rio Das Pedras**

A urbanização é um processo causador de significativas mudanças no meio físico-natural. Este fenômeno provocou e ainda acarreta uma série de consequências associadas ao modelo de crescimento das cidades. No Brasil, o acelerado processo de urbanização foi acompanhado pela falta de políticas públicas que levassem em consideração as potencialidades e limitações dos sítios urbanos produzidos. Este crescimento rápido e desordenado que tem ocorrido em muitas cidades é o grande responsável pelas transformações ambientais, descaracterizando, muitas vezes, o meio físico original (GUERRA & MARÇAL, 2010).

Segundo Coelho (2010) a urbanização é transformação da sociedade, os impactos ambientais promovidos pelas aglomerações urbanas são, ao mesmo tempo, produto do processo de transformações dinâmicas e recíprocas da natureza e da sociedade estruturada em classes sociais. Este modelo de crescimento urbano transformou as condições naturais originais em áreas altamente urbanizadas, alterando as dinâmicas naturais e trazendo sérias consequências à população. Nesse sentido, este capítulo tem como objetivo mostrar os riscos na qual a população da favela de Rio das Pedras está inserida juntamente com os eventos climáticos extremos que perpetuam na favela até os dias atuais..

A ocupação intensa da bacia do Rio das Pedras foi marcada pela falta de planejamento urbano e ambiental, visível principalmente pela favelização da planície de inundação e pela construção de condomínios nas áreas de encostas. No baixo curso da bacia, a favela de Rio das Pedras expandiu-se e consolidou-se na planície de inundação, agravando as enchentes e inundações.

Com base na minha vivência como ex-morador da região e agora como pesquisador, é possível observar um acentuado processo de supressão da faixa de proteção marginal, as matas ciliares, ao analisar a ocupação temporal nas margens do Rio das Pedras. Isso é evidenciado nos croquis referentes à análise temporal da ocupação de um trecho do baixo curso da bacia (Figura 3). Para se ter uma ideia, houve uma redução de 85,98% da área vegetada e de 45% do espelho d'água em um período de 10 anos entre 2006 a 2016 (Castro, Adão Osdayan Cândido, 2017) .

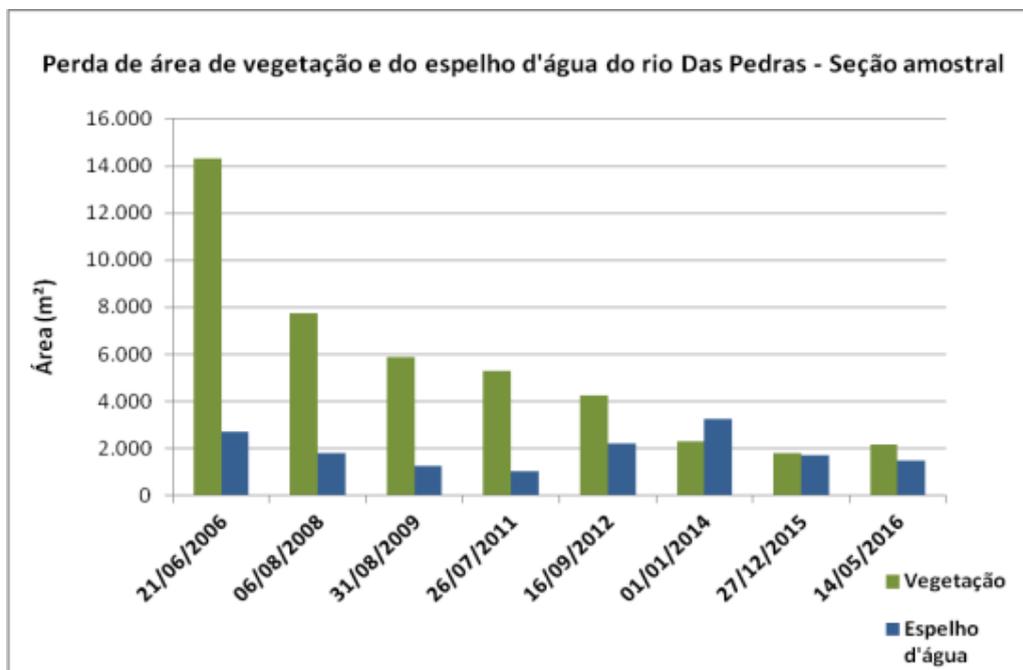
De acordo com o gráfico 1, em 2006, a área de vegetação analisada era de aproximadamente 14 mil metros quadrados; em 2016, essa área foi reduzida para pouco mais

de 2 mil metros quadrados. O espelho d'água também sofreu uma redução significativa: em 2006, ocupava uma área de 2.700 metros quadrados, sendo reduzido para 1.500 metros quadrados em 2016. (Castro, Adão Osdayan Cândido,2017) .

Essa ocupação desordenada aumenta o assoreamento do rio e compromete sua capacidade de transporte, retendo sedimentos e promovendo o crescimento de plantas aquáticas que intensificam o processo de sedimentação. No trecho analisado, a profundidade média da água é de apenas 50 centímetros, com uma seção transversal de apenas 15 metros de comprimento. A diferença de altitude entre o nível da água e as casas é de pouco mais de 1,5 metros. (Castro, Adão Osdayan Cândido,2017) .

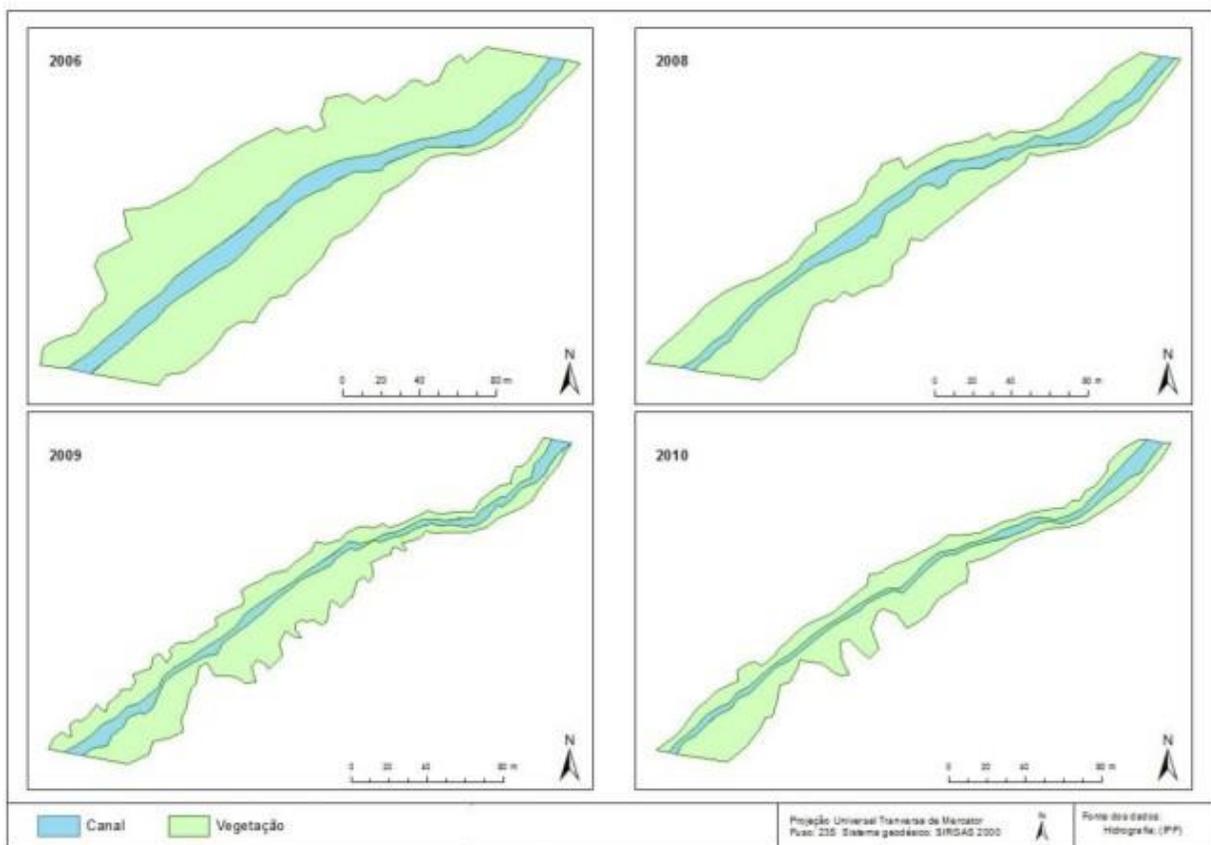
É justamente nessa área da bacia que os eventos de enchentes são cada vez mais recorrentes. É nítida a relação entre a urbanização da área e o aumento dos impactos provocados pelas enchentes. Além da constante supressão do canal, o mesmo encontra-se assoreado. Parte do esgotamento sanitário destinado ao rio retorna à rua, chegando a transbordar dentro das casas.

Figura 3: Perda da Área de Vegetação e do Espelho D'água do rio das Pedras. Análise Temporal da Ocupação nas Margens do rio das Pedras entre 2012 e 2016.



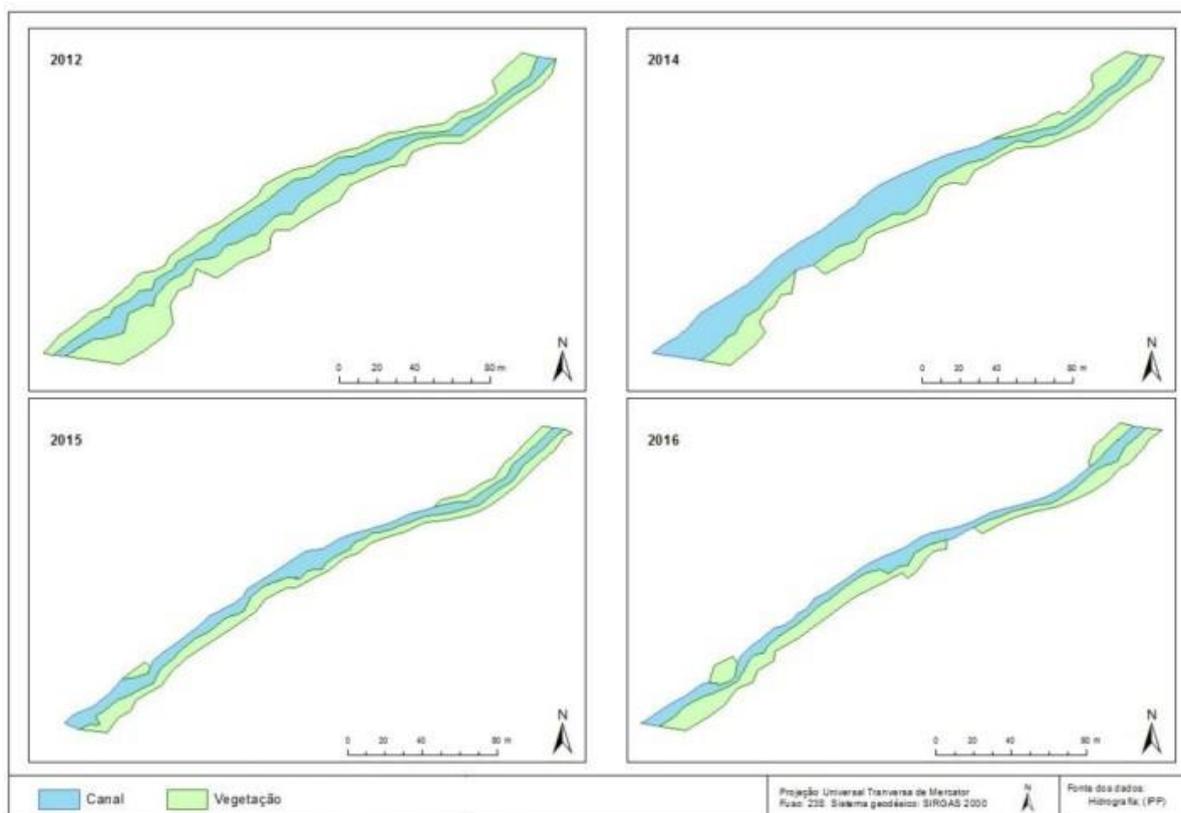
FONTE: Castro, Adão Osdayan Cândido, 2017.

Figura 4: análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras entre 2006 a 2010



FONTE: Castro, Adão Osdayan Cândido, 2017.

Figura 5: análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras entre 2012 a 2016

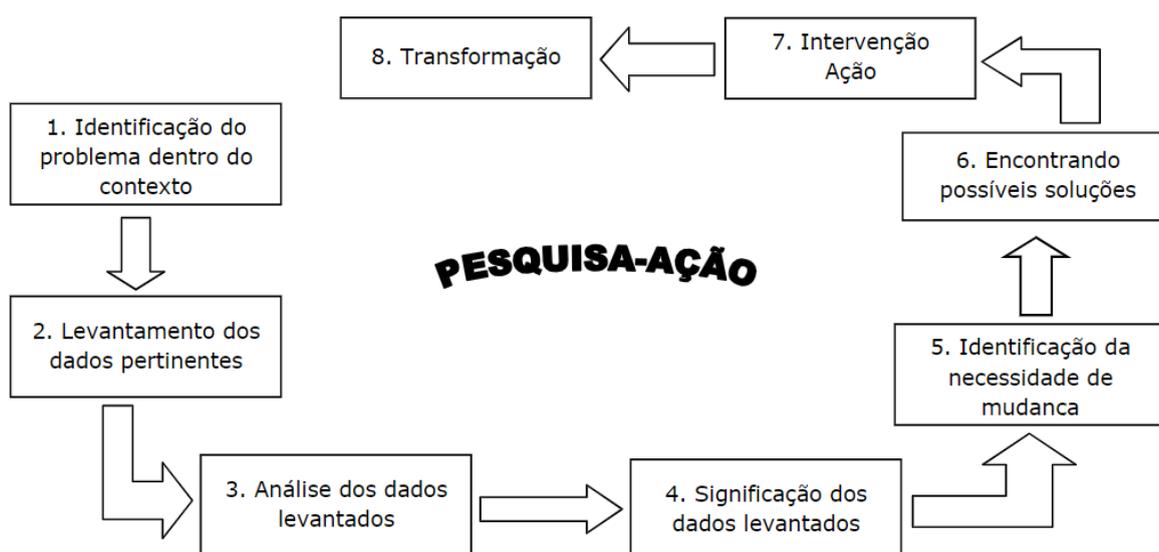


FONTE: Castro, Adão Osdayan Cândido, 2017.

### 3.1 Realidades Marcadas Pelos Riscos Socioambientais em Rio das Pedras

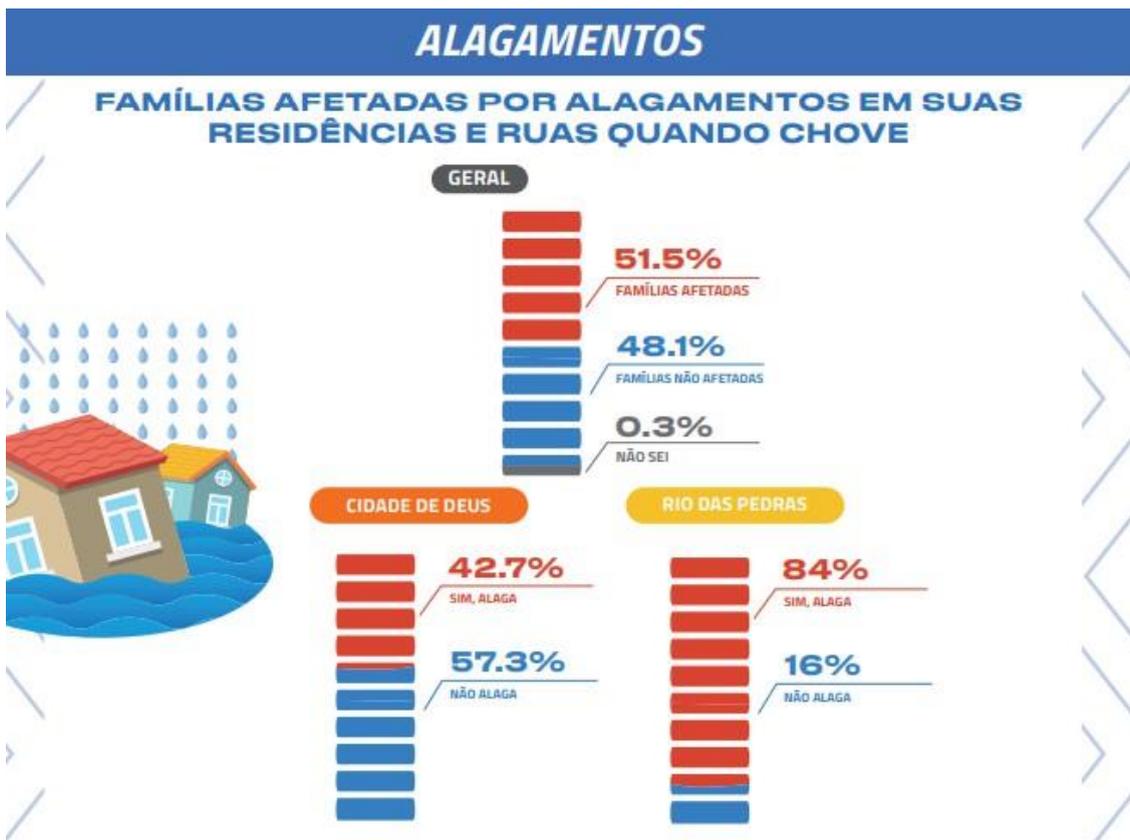
Para Kurt Lewin, 1946, a pesquisa-ação está relacionada à conceituação de problemas, ao planejamento, à execução e à avaliação de ações para resolvê-los. Com o objetivo de identificar os problemas da favela e ouvir os próprios moradores sobre suas inquietações, foi realizada uma pesquisa em 2023 pela Rede de Favela Sustentável sobre justiça hídrica e energética em Rio das Pedras, na qual participei como entrevistador. Segundo os dados coletados, 84% dos moradores entrevistados relataram sofrer com alagamentos em suas residências ou ruas. A percepção de melhoria ou piora dos alagamentos nos últimos anos é ainda mais preocupante: 79% dos entrevistados que vivem em Rio das Pedras há mais de 10 anos não observaram nenhuma mudança.

Figura 6: - Esquema de pesquisa-ação



Koerich, Magda Santo, 2011, afirma que trabalhos envolvendo pesquisa-ação visa capacitar pesquisadores e grupos sociais para responder de forma mais eficiente aos problemas enfrentados, especialmente por meio de estratégias de ação transformadora, facilitando a busca de soluções para problemas que os procedimentos convencionais têm abordado de forma inadequada. Esta pesquisa, portanto, é de extrema importância para desenvolver ações educativas e tecnológicas que promovam a resiliência comunitária e a mitigação dos impactos das mudanças climáticas em Rio das Pedras.

Figura 7: **Dados Hídricos do Relatório de Justiça Hídrica e Energética nas Favelas**



Fonte: **Relatório de Justiça Hídrica e Energética nas Favelas (Rio On Watch, 2022)**

A pesquisa destacou a grave situação enfrentada pelos moradores em relação às inundações frequentes. A maioria dos entrevistados indicou que os alagamentos são um problema recorrente e que as medidas tomadas pelas autoridades não têm sido suficientes para resolver ou mitigar a questão. Muitos relataram que a infraestrutura inadequada e o crescimento desordenado da favela contribuem significativamente para a gravidade dos alagamentos. Além disso, a falta de planejamento urbano e a ausência de políticas públicas eficazes de saneamento agravam a situação. Como aponta Brito (2014), "a falta de infraestrutura e planejamento urbano adequado em áreas de alta densidade populacional exacerba a vulnerabilidade das comunidades frente a eventos climáticos extremos". Os moradores mencionaram que, durante os períodos de chuva intensa, é comum que suas casas sejam invadidas pela água, causando danos materiais e colocando em risco a saúde e a segurança das famílias.

Figura 8: **Dados Hídricos do Relatório de Justiça Hídrica e Energética nas Favelas**



Fonte: **Relatório de Justiça Hídrica e Energética nas Favelas (Rio On Watch, 2022)**

A realização desta pesquisa de campo também revelou que a percepção de estagnação no combate aos alagamentos está fortemente ligada à falta de investimentos em obras de infraestrutura, como a construção de sistemas de drenagem eficientes e a revitalização das margens dos rios. Os moradores expressaram um sentimento de abandono por parte das autoridades, que não têm atuado de forma efetiva para melhorar as condições de vida na região. A situação de Rio das Pedras exemplifica como a ausência de planejamento urbano adequado e de políticas públicas eficazes pode resultar em sérios problemas ambientais e sociais. Os dados da pesquisa da Rede de Favela Sustentável enfatizam a necessidade urgente de intervenções governamentais que promovam a justiça hídrica e garantam condições de vida dignas para todos os habitantes da região.

Neste estudo, utilizando como referências a pesquisa de Adão Osdayan Cândido de Castro, ex-morador de Rio das Pedras e Doutorando em Geografia pela UFF, foram identificados quatro eventos de enchentes mais impactantes na bacia hidrográfica do Rio das Pedras e na cidade do Rio de Janeiro nos últimos 20 anos. De acordo com Costa (2001), as inundações ocorridas entre os dias 13 e 15 de fevereiro de 1996 foram as mais severas. No dia 13, o aumento no nível dos rios do bairro de Jacarepaguá, que possuem baixa capacidade de escoamento, resultou na inundação de residências construídas indevidamente nas

proximidades das margens. No dia 14, houve uma precipitação de 200 mm em apenas oito horas. O deslizamento de grandes blocos de pedra e uma grande quantidade de terra das encostas, mesmo aquelas cobertas por vegetação natural, obstruiu as calhas dos rios. Nas áreas de planície em Rio das Pedras, os leitos dos rios ficaram ao nível dos terrenos ao entorno.

**Figura 9: Enchentes em Rio das Pedras. Avenida Eng. Souza Filho em 1996**



Fonte: Acervo O Globo

Em 6 de abril de 2010, a cidade do Rio de Janeiro foi fortemente atingida por intensos temporais. Em menos de 24 horas, ocorreu uma precipitação de 288 milímetros, resultando em inundações, deslizamentos e transbordamento de rios. Este evento causou mais de 48 mortes e deixou 1400 pessoas desabrigadas (COSTA, 2001). Na bacia do rio das Pedras, conforme mostrado na figura 9, as áreas de Areal e Areinha foram as mais afetadas pela chuva. Em 2012 e em março de 2016, novas chuvas causaram significativos transtornos aos moradores do baixo curso do rio das Pedras, embora sem índices extremos de precipitação. Esses eventos são ilustrados na figura 10. É importante ressaltar que em ambos os casos, as enchentes foram atribuídas à falta de dragagem e limpeza dos canais e ruas, evidenciada pela presença de lixo flutuante e plantas invasoras no canal.

Figura 10: Enchente na Avenida Engenheiro Souza Filho

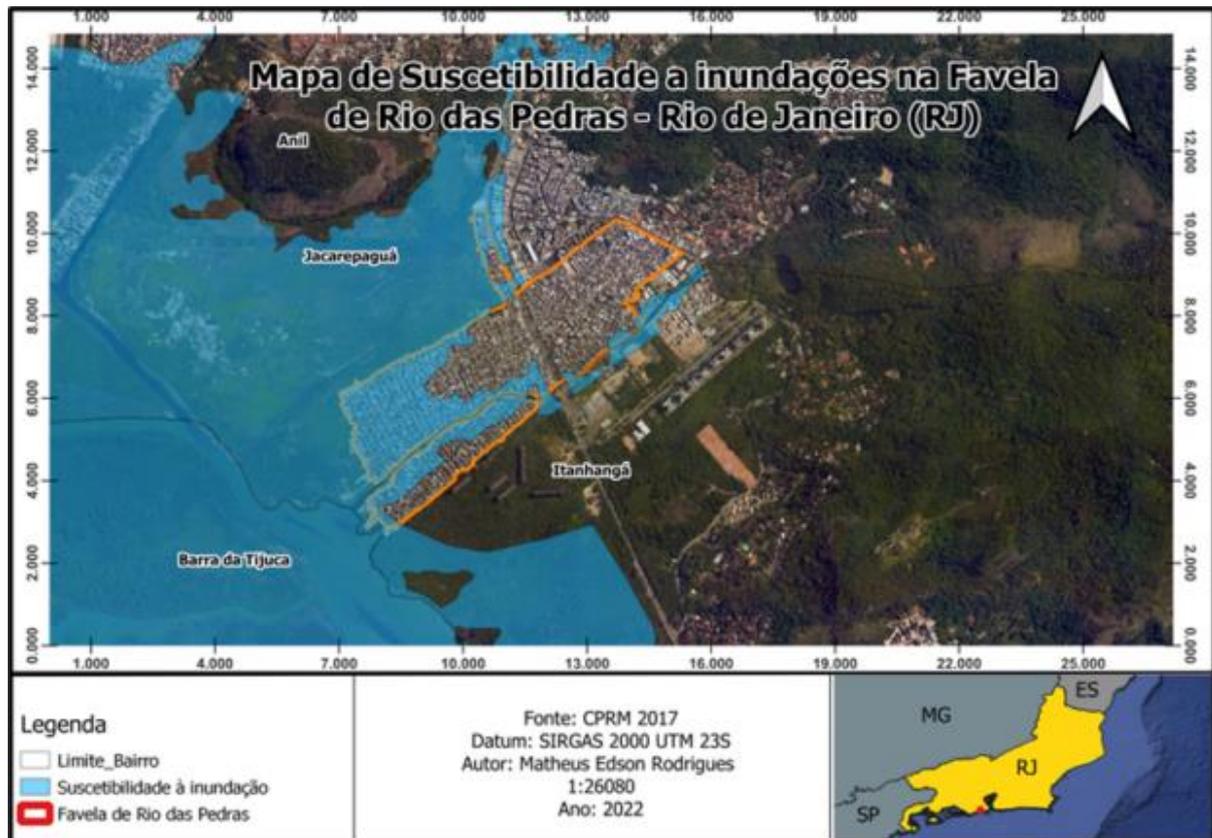


Fonte: Jornal O GLOBO.

Rio das Pedras é uma das favelas que mais cresceu na região de Jacarepaguá nas últimas décadas, tornando-se uma das maiores do Brasil, com 27.573 domicílios, ocupando o terceiro lugar em termos de tamanho (RioOnWatch, 2024). Embora seja uma área extremamente urbana, ainda preserva características de uma área úmida da Baixada de Jacarepaguá, onde está localizada. Esse contexto geográfico é essencial para entender melhor o território, pois os bairros da região estão situados sobre aterros de áreas alagadiças e de manguezais.

A ocupação e autoconstrução em áreas pantanosas, sem a devida participação e infraestrutura fornecida pelo Estado, afetam diretamente a vida cotidiana dos moradores. Eles enfrentam alagamentos frequentes, precariedade no abastecimento de água, falta de saneamento básico e desabamentos devido à instabilidade do solo. Além desses problemas, a população lida com as marés altas, que agravam as inundações de esgoto, especialmente quando a maré está cheia na Lagoa da Tijuca e no Rio das Pedras. Nesses momentos, uma mistura insalubre de esgoto e água da lagoa invade ruas e residências.

Figura 11: Mapa de Suscetibilidade a Inundação na Favela de Rio das Pedras



Fonte: Matheus Édson.

As marés altas, combinadas com a infraestrutura inadequada, resultam em condições de vida insalubres e perigosas para os moradores de Rio das Pedras. A elevação das águas da maré não apenas aumenta o risco de doenças transmitidas pela água, mas também provoca danos materiais significativos às residências e às vias públicas. A presença constante de água contaminada representa um grave risco à saúde pública, exacerbando problemas como infecções de pele, doenças gastrointestinais e outras enfermidades (Barçante, Joziana Muniz, 2014). Além dos desafios sanitários, as inundações frequentes prejudicam a mobilidade dos moradores e afetam negativamente a economia local. Pequenos comércios e serviços são interrompidos, resultando em prejuízos financeiros e aumentando a vulnerabilidade econômica da comunidade. A falta de saneamento básico e de uma rede de drenagem eficiente agrava ainda mais a situação, uma vez que a água da chuva não tem para onde escoar, contribuindo para a saturação do solo e a formação de poças de água estagnada.

Figura 12: Rua inundada por conta da maré alta em 28 de setembro de 2022.

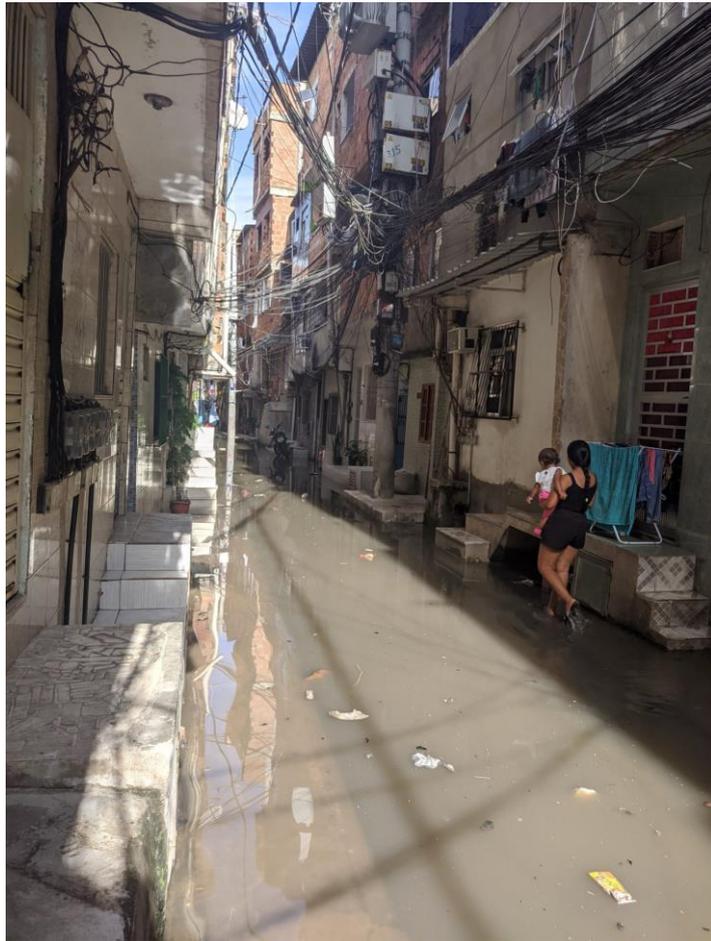


Foto: Matheus Edson Rodrigues

#### **4. O PROJETO FAVELA + SEGURA**

O projeto Favela + Segura foi concebido para alcançar os objetivos deste trabalho e mitigar os impactos das enchentes na vida dos moradores de Rio das Pedras, uma comunidade de baixa renda severamente afetada por inundações frequentes. Esses alagamentos e inundações resultam em mortes, proliferação de doenças e grandes perdas materiais. A educação em riscos socioambientais emerge como uma estratégia fundamental para reduzir a vulnerabilidade dos moradores e aumentar sua segurança.

Rio das Pedras é uma das maiores favelas do Brasil, localizada em uma área úmida na Baixada de Jacarepaguá. A ocupação desordenada e a falta de infraestrutura adequada tornam a comunidade especialmente suscetível a desastres naturais, como enchentes e deslizamentos. As medidas implementadas pelo poder público, como a instalação de sirenes em áreas de risco, têm se mostrado insuficientes, pois dependem de previsões que nem sempre se concretizam.

O projeto inclui o desenvolvimento de um equipamento de monitoramento e detecção em tempo real dos alagamentos. Este sistema visa fornecer alertas imediatos para os moradores, permitindo uma resposta rápida e eficiente que minimize os danos causados pelas enchentes. Além disso, o projeto incorpora aulas voltadas especificamente para os riscos socioambientais aos quais os moradores estão expostos, abordando temas como hidrologia, geomorfologia costeira, aumento do nível do mar e oscilações das marés. Essas aulas são patrocinadas pela instituição CEDAPS e realizadas na ONG Semeando Amor.

O equipamento será projetado para detectar em tempo real os riscos de alagamentos, emitindo alertas imediatos para os moradores. Essa tecnologia visa tornar evidente o risco iminente, permitindo que os residentes tomem medidas preventivas de forma eficaz. O programa educacional do projeto inclui aulas sobre riscos ambientais, ensinando os moradores sobre a dinâmica das águas e a geografia da região, ajudando-os a entender os riscos das enchentes e das marés. Também são discutidas questões relacionadas ao aumento do nível do mar e às oscilações das marés, informando a comunidade sobre as mudanças climáticas e seus efeitos diretos na vida cotidiana em Rio das Pedras. O projeto também inclui uma página no Instagram dedicada a divulgar informações sobre vítimas de enchentes na região. Essa página tem o objetivo de fornecer ajuda imediata e facilitar a comunicação entre os moradores, aumentando a conscientização e promovendo ações coletivas de apoio.

Com a implementação do equipamento de monitoramento e o programa educacional, espera-se uma significativa redução nos danos materiais e humanos causados pelas enchentes. A capacidade de detectar alagamentos em tempo real permitirá uma resposta rápida, evitando prejuízos maiores. Através das aulas e workshops, os moradores serão capacitados para entender e responder aos riscos socioambientais. Esse conhecimento é crucial para a prevenção de desastres e para a implementação de medidas de segurança mais eficazes.

O projeto Favela + Segura destaca a importância da educação em riscos socioambientais e da implementação de tecnologias de monitoramento para reduzir a vulnerabilidade de Rio das Pedras às enchentes. A combinação de conhecimento, tecnologia e engajamento comunitário é essencial para a construção de um futuro mais seguro para os moradores de Rio das Pedras. Investir em educação e em sistemas de alerta é um passo fundamental para a mitigação dos impactos dos desastres naturais e para a melhoria da qualidade de vida nas favelas brasileiras.

## 4.1 O Equipamento de Alerta para Enchentes

O equipamento de alerta funciona através de um sensor detector de água, instalado dentro dos estabelecimentos comerciais ou próximos às residências, que mede o nível da água em tempo real. As informações sobre o nível da água são transmitidas para um disjuntor do equipamento, permitindo que os moradores monitorem a entrada de água em seus estabelecimentos e se preparem para enfrentar os alagamentos, reduzindo os riscos de perdas materiais. Inicialmente, o projeto previa que essa resposta fosse enviada para o celular do morador, mas devido a limitações tecnológicas, foi adaptado para uma visualização manual.

Para esta tarefa específica, utilizaremos APIs (Interfaces de Programação de Aplicações), que são conjuntos de padrões de requisições e respostas que facilitam a construção de aplicações. As APIs podem retornar vários tipos de informações, como o clima de uma cidade ou o preço do dólar. O objetivo é que o produto não funcione apenas como um sistema de alerta, mas também indique as ações necessárias e/ou urgentes a serem adotadas pelos moradores e comerciantes, conforme estabelecido nas oficinas de educação de riscos.

A régua que mede o nível da água é composta por quatro sensores com cores indicativas: amarelo e vermelho. O sinal amarelo alerta os moradores para realocar seus pertences para um local mais alto, enquanto o sinal vermelho sugere uma atenção redobrada e a necessidade de buscar abrigo em uma área segura. O sistema é acionado automaticamente e dispara sinais a cada dois minutos conforme o nível da água aumenta. O sistema funciona com baterias, garantindo seu funcionamento mesmo na ausência de energia elétrica.

A solução se assemelha ao sistema de sirenes utilizado em favelas, mas se diferencia por constituir um sistema de monitoramento em tempo real numa escala local. Enquanto as sirenes disparam alertas baseados em previsões de chuvas, o sistema do projeto Favela + Segura monitora e emite alertas sobre alagamentos com base em informações em tempo real sobre o volume de chuva na localidade.

## **4.2 A Oficina de Educação de Riscos Socioambientais no Projeto Jovens Construtores**

O programa Jovens Construtores é uma parceria entre o CEDAPS e a Iguá Saneamento, realizada na ONG Semeando Amor em Rio das Pedras. Desenvolvido pela organização YouthBuild e implementado no Brasil pelo CEDAPS com o apoio do YouthBuild International, o programa visa o crescimento pessoal e profissional de jovens de favelas e periferias. Em 2016, uma aliança estratégica com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) ajudou a consolidar o programa, que também mobiliza famílias, organizações e comunidades através de múltiplas parcerias essenciais para seu desenvolvimento.

O programa Jovens Construtores é organizado por meio de edições realizadas em territórios populares, cada uma adaptada de acordo com a parceria e a realidade local. Combina desenvolvimento profissional com apoio de um parceiro estratégico relacionado à formação educacional e à atuação profissional e/ou comunitária (CEDAPS, 2023). Nesta edição, o programa priorizou a educação ambiental, permitindo ao professor abordar o assunto de forma adequada aos alunos inscritos no projeto.

A educação de riscos socioambientais está diretamente relacionada à educação ambiental. Por isso, as aulas ministradas focaram na educação sobre riscos em Rio das Pedras. Nos encontros, foram abordados temas como introdução aos riscos socioambientais e hidrologia, riscos hidrológicos e geomorfologia, vulnerabilidade nas favelas, mudanças climáticas aplicadas aos riscos hidrológicos e o papel da juventude na educação ambiental.

Durante as oficinas, os alunos foram desafiados a identificar problemas que afetam diretamente a vida dos moradores da região, analisar como esses problemas contribuem para a intensificação das problemáticas e propor medidas para mitigar esses impactos. Nas discussões iniciais, os alunos rapidamente identificaram os alagamentos e inundações como fatores críticos que impactam diretamente a vida dos moradores, relatando que essas situações frequentemente impedem as pessoas de trabalhar, estudar ou realizar outras atividades essenciais, evidenciando a vulnerabilidade da comunidade.

Os alunos observaram que, além das dificuldades imediatas de mobilidade, os alagamentos causam danos às residências e à infraestrutura local, além de aumentar o risco de doenças transmitidas pela água contaminada. Essa compreensão aprofundada levou à proposição de diversas medidas para mitigar esses impactos, como a implementação de sistemas de alerta

para enchentes eficientes e a criação de um ecoponto para arrecadação de tampinhas de garrafas PET. As tampinhas arrecadadas são mensalmente doadas para instituições que transformam esses resíduos em casas para animais de rua e cadeiras de rodas para pessoas necessitadas.

Figura 13: Equipamentos Desmontados



*Acervo pessoal: Thiago de Lima Alves.*

Figura 14: Elaboração do 1º ecoponto de tampinhas de garrafa pet em Rio das Pedras



Acervo pessoal: Thiago de Lima Alves.

Figura 15, 16 e 16: Elaboração do 1º ecoponto de tampinhas de garrafa pet em Rio das Pedras Pedras



Acervo pessoal: Thiago de Lima Alves.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A educação de riscos tem sido discutida e implementada com frequência nos currículos escolares na Europa, especialmente em Portugal. No entanto, no Brasil, esse tema ainda está em desenvolvimento. A urgência de abordar esse assunto no contexto educacional brasileiro não se deve apenas às previsões de aumento na ocorrência de desastres naturais causados pelas mudanças climáticas (MARENGO, 2010; IPCC, 2014; COUTINHO; RAMOS, 2018), mas também pelo fato de existirem escolas localizadas em áreas de risco em todas as regiões do país. A pesquisa de Marchezini, Muñoz e Trajber (2018a) identificou 2.438 escolas em áreas de risco hidrológico e/ou geológico. Dessas, 74% são escolas públicas, e mais de três milhões de pessoas estão vinculadas a essas áreas.

No presente trabalho, a construção da educação de riscos socioambientais foi concretizada por meio dos próprios alunos, moradores da favela de Rio das Pedras, durante uma oficina realizada na ONG Semeando Amor, com o apoio da Iguá Saneamento no projeto "Jovens Construtores". Esse projeto incluiu uma oficina que abordou a importância da educação de riscos e os principais impactos aos quais os moradores da favela estão suscetíveis, além de diagnósticos locais realizados através de pesquisa de campo. Também foram debatidas a situação atual da favela, incluindo o perfil da população e do território.

A Iguá, uma empresa de saneamento que oferece tratamento de água e esgoto em 39 municípios, desenvolveu um projeto social chamado "Jovens Construtores". Durante esse projeto, os alunos participaram de cursos e palestras sobre diversos temas, incluindo educação ambiental. A escolha dos tópicos abordados na educação ambiental ficou a cargo do professor contratado para a oficina. Neste caso, como ex-morador da favela, escolhi a educação de riscos socioambientais com foco nas questões hidrológicas da comunidade.

Após a oficina sobre educação de riscos e impactos ambientais, como alagamentos e inundações, os alunos foram desafiados a identificar e desenvolver projetos para mitigar esses impactos no território. A partir das pesquisas e entrevistas, os alunos concluíram que os alagamentos são o principal problema da comunidade, seguidos pelo lixo nas ruas. Com a identificação desses problemas, os alunos criaram uma página no Instagram destinada a ajudar pessoas vítimas das chuvas. O objetivo é buscar ajuda imediata através das redes sociais. Essa rede social é administrada pelos próprios alunos da ONG. O segundo problema identificado foi a quantidade de lixo nas ruas, especificamente tampinhas de garrafas PET.

Para isso, os alunos criaram um ecoponto, e todas as tampinhas arrecadadas são doadas para uma instituição que as transforma em casas para cachorros de rua e cadeiras de rodas para pessoas necessitadas.

Por fim, o equipamento de monitoramento de alagamentos em tempo real foi desenvolvido graças à classificação no edital Intercriar, uma parceria entre PUC-Rio e FAPERJ, ganhando um prêmio de 10 mil reais para o desenvolvimento do equipamento. O resultado desses três produtos gerou o projeto Favela+Segura.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho retrata a construção e implementação da educação de riscos no território de Rio das Pedras, uma favela com uma população de baixa renda suscetível a alagamentos e inundações, que resultam na perda de bens materiais, vidas e proliferação de doenças. O desenvolvimento deste trabalho proporcionou um entendimento teórico-metodológico das condições socioambientais da educação de risco, permitindo uma reflexão multidimensional sobre os múltiplos problemas e possíveis soluções identificados e analisados na Favela de Rio das Pedras. Além disso, o trabalho aponta as condições de vida da população, principalmente ao considerar as injustiças ambientais e a precarização da vida cotidiana, que impactam diretamente na saúde da população.

O resultado da oficina participativa de educação de riscos também trouxe um debate importante sobre a forma crítica de enxergar a favela de Rio das Pedras a partir da perspectiva dos riscos socioambientais em seu cotidiano. Como mencionado no início deste trabalho, a convivência com os riscos pressupõe uma capacidade adaptativa e acomodativa. Essa oficina foi fundamental para o território de Rio das Pedras e para a criação de uma conscientização crítica e socioambiental entre os moradores.

Segundo Da Silva e Serafim Silva (2014), a geografia desempenha um papel crucial na compreensão da vida cotidiana. Os autores argumentam que os geógrafos podem utilizar a análise do cotidiano para entender melhor o espaço. Assim, os elementos presentes que caracterizam esse espaço podem proporcionar um entendimento mais profundo, além de revelar como as ações diárias da população podem levar a uma certa "alienação" do cotidiano, devido às tendências de lidar constantemente com os problemas que afetam o espaço vivido.

Ao abordar como educar geograficamente a população, um autor de suma importância para este trabalho é Edgar Morin. Em seu livro "Os Sete Saberes Necessários Para a Educação do Futuro", Morin apresenta diversos apontamentos imprescindíveis para uma educação que atenda às necessidades da população. Destaca-se o capítulo "Evitar as Cegueiras do Conhecimento" (Cap. I), onde ele afirma que "o conhecimento do conhecimento deve aparecer como necessidade primeira, que serviria de preparação para enfrentar os riscos permanentes de erro e de ilusão, que não cessam de parasitar a mente

humana. Trata-se de armar cada mente no combate vital rumo à lucidez." (MORIN, 2000, p. 19).

Também é relevante o capítulo "Ensinar a Identidade Terrena" (Cap. IV), em que Morin aborda que "Pode-se esperar uma política a serviço do ser humano, inseparável da política de civilização, que abriria o caminho para civilizar a Terra como casa e jardim comuns da humanidade." (MORIN, 2000, p. 73). Relacionando isso com Rio das Pedras, podemos ver esse espaço como um bem comum, não apenas como um local de reprodução do cotidiano, mas como um lugar onde as pessoas possam enxergar e reivindicar seus direitos diante dos riscos a que estão expostas.

Patricia Matsuo, em seu livro "Muito Além da Chuva", apresenta metodologias práticas para a educação de riscos e desastres, principalmente na educação básica. A autora acredita na educação como um instrumento fundamental para um melhor ordenamento e segurança socioambiental no território, e na força da própria população como disseminadora dos conhecimentos locais para uma melhor abordagem da saúde nesses territórios. Neste trabalho, considerou-se o conhecimento dos moradores e alunos que participaram da oficina, que além de viverem no território, atuam como estudantes na favela.

## 7. REFERÊNCIAS

BURGOS, M. B. (org.). A Utopia da comunidade: Rio das Pedras, uma favela carioca. 2. ed. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Loyola, 2002.

CARDOSO, A. C. B.; DAMIATI, S. L.; MATSUO, P. M. A educação em redução de riscos e desastres nas escolas da Rede Estadual de Ensino do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS, 5., 2020, [S.l.]. Anais [...]. [S.l.: s.n.], p. 60.

CASTRO, A. O. C. Impactos da urbanização nas condições geomorfológicas da bacia hidrográfica do Rio das Pedras - Jacarepaguá - RJ. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal Fluminense.

DE CASTRO, Adão Osdayan Cândido; DIAS, Lucas Rodrigues. Urbanização e a problemática socioambiental na baixada de Jacarepaguá: estudo da bacia hidrográfica do Rio das Pedras. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, v. 1, p. 687-698, 2017.

MATSUO, Patricia Mie. Muito além da chuva: práticas educativas na era dos desastres. Vencedora do Prêmio CAPES de Tese 2023-melhor tese de ensino. Territorium, n. 31 (I), p. 124-125, 2024.

MATSUO, P. M.; OLIVEIRA, S. A.; SILVA, R. L. F.; TRAJBER, R. Redução de riscos de desastres na produção sobre educação ambiental: um panorama das pesquisas no Brasil. Pesquisa em Educação Ambiental, v. 14, n. 2, p. 57-71, 2019.

MORIN, Edgar et al. Os setes saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

NA, P. D. A. D. S.; DE RIO, F. A. V. E. L. A. As implicações das construções de moradias no processo de afundamento dos solos na favela de Rio das Pedras, Rio de Janeiro-RJ. [S.l.: s.n.], [s.d.].

PANZERI, C. G. et al. Campanha# AprenderParaPrevenir: inspirações para reduzir riscos de desastres. In: MAGNONI JÚNIOR, Lourenço; et al. [S.l.: s.n.], 2020. p. 10-26.

RIO ON WATCH. Pesquisar Também é ‘Nós Por Nós’! Lideranças e Jovens de 15 Comunidades Convidam para Coletiva de Imprensa e Lançamento do Relatório ‘Justiça Hídrica e Energética nas Favelas’ [RELEASE], 16 de set. de 2022.

RODRIGUES, Lucas; OSDAYAN, Adão. Urbanização e a problemática socioambiental na baixada de Jacarepaguá: estudo da bacia hidrográfica do Rio das Pedras. In: Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento: XVII SBGFA e I CNGF. [S.l.: s.n.], [s.d.].