

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA COMUNIDADE DA ROCINHA RIO DE JANEIRO/RJ

Larissa Rocha Abadias¹; Sofia Souza Lima de Araujo Goes²; Ingrid Leão Cabral Pinheiro²; José Roberto Shimoda Diniz do Rego Monteiro²; Isabella Lannes Fayal²; Gabriella Evangelista Cabral²; & Antonio Krishnamurti Beleño de Oliveira²

Abstract: Favelas in Brazil are historically marginalized territories, shaped by pronounced social, economic, and urban inequalities resulting from systemic neglect in public policy. Within this context, Rocinha—located in the southern zone of Rio de Janeiro—stands out as one of the largest informal settlements in Latin America. It is characterized by a high population density and a pattern of unregulated urban occupation, driven by the lack of planning and insufficient public investment over time. Despite its strategic location, Rocinha suffers from severe deficiencies in essential infrastructure, particularly in terms of basic sanitation services. This situation deepens urban inequality between formal and informal areas of the city, undermining the well-being of local residents and contradicting international commitments made by Brazil, such as the Sustainable Development Goals (SDGs). Among the most critical challenges is the inefficient management of stormwater. Situated on a hillside, the community is highly vulnerable to flooding and landslides during periods of intense rainfall. The absence of an adequate drainage system exacerbates these risks, directly affecting the habitability, safety, and health of the population. This article aims to analyze the deficiencies of Rocinha's drainage system and propose potential solutions, based on the application of the SWOT methodology informed by hydrodynamic simulation. The results demonstrate that combining the SWOT framework with hydrodynamic modeling provides a powerful tool for threat mapping and the development of localized strategies, while also underscoring the urgent need for structural investments aligned with community mobilization.

Resumo: As favelas no Brasil constituem territórios historicamente marginalizados pelas políticas públicas, caracterizando-se por acentuadas desigualdades sociais, econômicas e urbanas. Nesse contexto, a Rocinha, localizada na Zona Sul do Rio de Janeiro, destaca-se como uma das maiores comunidades informais da América Latina, marcada por elevada densidade populacional e um processo de ocupação informal decorrente da ausência de planejamento e da insuficiência de investimentos públicos ao longo do tempo. Apesar de sua localização estratégica, a Rocinha enfrenta severas carências em infraestrutura essencial, sobretudo nos serviços de saneamento básico. Esse cenário acentua a desigualdade urbana entre áreas regulares e irregulares da cidade, comprometendo o bem-estar da população e contrariando compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre os principais desafios, destaca-se o manejo ineficiente das águas pluviais. Situada em área de encosta, a comunidade apresenta alta vulnerabilidade a enchentes e deslizamentos durante períodos de chuvas intensas. A ausência de um sistema de drenagem adequado agrava esses riscos, afetando diretamente a habitabilidade, a segurança e a saúde dos moradores. O presente artigo tem como objetivo analisar as deficiências do sistema de drenagem da Rocinha e propor possíveis soluções, com base na aplicação da metodologia SWOT alimentada por simulação hidrodinâmica. Os resultados evidenciam que a combinação da

1) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Gávea, Rio de Janeiro – RJ. larissa_abadias@yahoo.com.br
2) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Gávea, Rio de Janeiro – RJ.

Matriz SWOT com a simulação hidrodinâmica constitui uma ferramenta essencial para o diagnóstico e a formulação de estratégias locais, apontando também para a necessidade de investimentos estruturais articulados à mobilização comunitária.

Palavras-Chave: Drenagem Urbana; Favelas; Simulação hidrodinâmica

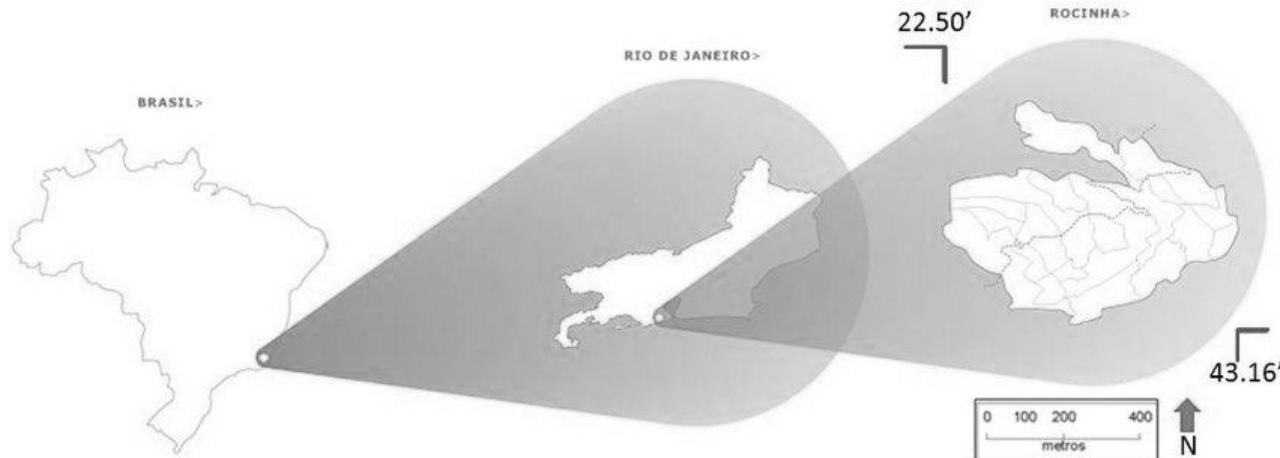
INTRODUÇÃO

As favelas deixaram de ser apenas áreas de habitação precária e tornaram-se símbolos das profundas desigualdades sociais e econômicas, agravadas pela exclusão do planejamento urbano e pela negligência histórica do Estado em promover políticas inclusivas. (Cardoso; Denaldi et al., 2016; Carvalho, 2012; Borges, 2023).

A Rocinha, comunidade situada na Zona Sul do Rio de Janeiro, constitui um território paradigmático que ilustra de forma expressiva as complexas dinâmicas urbanas vivenciadas por comunidades informais no Brasil. Com uma população estimada em mais de 72 mil habitantes, segundo dados do IBGE (2022), a localidade (figura 01) caracteriza-se por uma elevada densidade populacional e por um processo de urbanização marcado pela desordem, resultado de décadas de negligência do poder público e da carência de um planejamento urbano eficaz.

Localizada em uma área estratégica da cidade, a Rocinha exerce um papel relevante na dinâmica socioeconômica do município do Rio de Janeiro. Contudo, apesar de sua posição privilegiada, a comunidade enfrenta graves desafios estruturais, entre os quais se destaca a precariedade do saneamento básico — um problema crítico que impacta diretamente a saúde pública e compromete a qualidade de vida de seus habitantes (Souza, 2018). A Figura 1 apresenta a localização da Rocinha no Brasil e estado do Rio de Janeiro.

Figura 1. Mapa de Localização da Rocinha Fonte: KUNZ, et al.(2016)



Enquanto os bairros vizinhos à favela, recebem investimentos contínuos em infraestrutura e saneamento, a Rocinha permanece à margem dessas intervenções, expondo um abismo de desigualdade urbana que compromete a saúde e o bem-estar de seus moradores. Além das falhas na infraestrutura, a problemática do saneamento básico está diretamente relacionada aos compromissos internacionais do Brasil, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, em especial o ODS 6, que visa garantir acesso universal e equitativo à água potável e saneamento seguro.

Neste sentido, o manejo de águas pluviais destaca-se como um componente crítico do saneamento no território. A favela, construída em áreas de encosta e densamente ocupada possui pouca capacidade de infiltração e retenção natural da água da chuva o que potencializa o volume do escoamento superficial. Devido às elevadas declividades da Rocinha este volume de escoamento possui respostas rápidas, apresentando vazões e velocidades acentuadas. Estas características naturais e de uso e ocupação do solo somadas à uma rede de drenagem deficiente faz com que a região seja frequentemente ameaçada por cheias urbanas durante o período de chuvas intensas. As elevadas vazões e a falta de um sistema adequado de drenagem provocam alagamentos e inundações frequentes, o que não só danifica as moradias, mas também coloca em risco a vida dos moradores. A ausência de uma rede de drenagem eficiente contribui para a degradação do ambiente, que, combinado com o despejo de resíduos e a erosão natural das encostas, potencializa as falhas do sistema de drenagem pela redução da capacidade hidráulica das estruturas de drenagem.

A Figura 2.A apresenta alagamentos em uma rua da Rocinha que combinado com a declividade elevada das vias gera escoamentos com velocidades significativas. Tal combinação, potencializa a capacidade de arraste de resíduos, pessoas e até veículos, conforme pode ser visto na imagem. A Figura 2.B apresenta inundações geradas pelo extravasamento do canal principal da favela, devido à falta de capacidade da estrutura diante da elevada contribuição pluvial.

Figura 2. Registros de falhas do sistema de drenagem da Rocinha na escala da microdrenagem e da macrodrenagem



A Figura 3.A apresenta o acúmulo de resíduos sólidos nos dispositivos hidráulicos de captação de águas superficiais o que indica que o escoamento superficial não contribui com facilidade para as redes de drenagem existentes, aumentando o volume de água escoado pelas ruas, o que intensifica alagamentos e o potencial de carreamento. Complementarmente, a Figura 3.B apresenta o acúmulo de resíduos sólidos no canal principal a jusante da comunidade de maneira a destacar a quantidade de resíduos que são transportados pelo curso d'água.

Como já mencionado, um dos grandes problemas do sistema de drenagem da região diz respeito ao transporte e acúmulo de resíduos sólidos nas estruturas hidráulicas. A Figura 4.A apresenta uma imagem de uma “caixa de contenção de resíduos sólidos” localizada na calha do rio a jusante da

Rocinha. A Figura 4.B apresenta a mesma caixa em uma situação pós-evento pluviométrico intenso na qual é possível observar o elevado acúmulo de resíduos sólidos. Diante de visitas de campo e registros de funcionários há evidências que a grelha situada a jusante da caixa nos eventos de chuva fica completamente obstruída por resíduos sólidos. Esta obstrução, reduz a capacidade hidráulica da gralha e ocasiona a sobrelevação de nível do canal que passa a verter pela grelha juntamente com uma série de resíduos sólidos que contribuem para a praia de São Conrado, onde está situada a foz do canal. Diante da sobrelevação de nível do canal pela obstrução da grelha, há a geração de um remanso hidráulico a montante que acaba por sobrelevar também o nível do canal na Rocinha, potencializando os extravasamentos no canal dentro da comunidade.

Esses eventos são potencializados pelas chuvas sazonais, colocando em risco vidas e causando danos estruturais severos à comunidade. Sem investimentos consistentes em infraestrutura de drenagem e na coleta de resíduos sólidos, a Rocinha continuará exposta a tragédias associadas a alagamentos e inundações.

Diante do contexto apresentado, este trabalho tem como objetivo utilizar a metodologia SWOT combinada com simulação hidrodinâmica para diagnosticar e propor soluções para o sistema de manejo de águas pluviais na favela da Rocinha, identificando os principais desafios e contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes e sustentáveis, que possam também ser aplicadas a outras comunidades urbanas marginalizadas, ampliando as perspectivas para um ambiente urbano mais resiliente, saudável e equitativo.

Figura 3. Impactos dos resíduos sólidos na microdrenagem e na macrodrenagem.

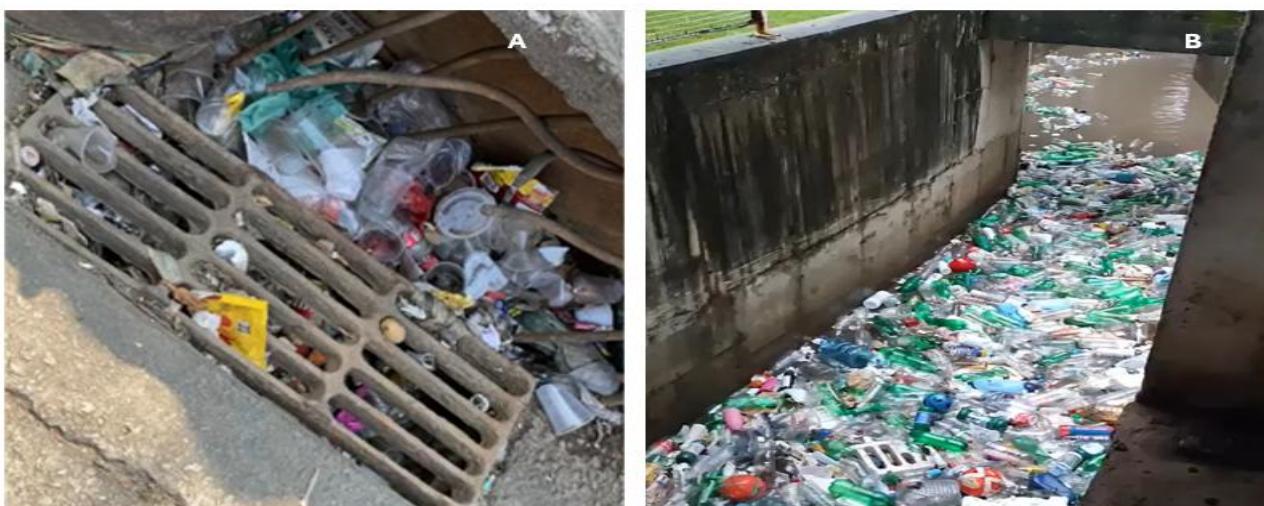


Figura 4. Registros da caixa de contenção de resíduos sólidos após eventos pluviométricos intensos

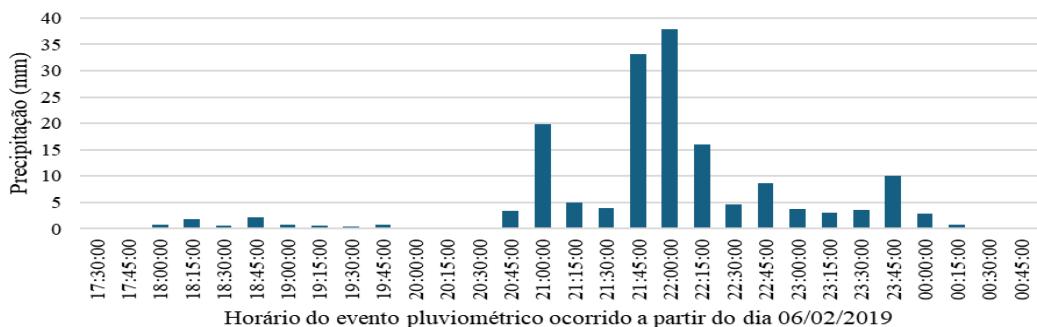


METODOLOGIA

A metodologia parte da simulação hidrodinâmica para determinação das principais ameaças relativas ao manejo de águas pluviais, sob o ponto de vista de lâminas de água máximas, identificando suas principais causas. Posteriormente estes dados foram usados para alimentar a matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), juntamente com visitas técnicas, conversas com a população local e estudo de material técnico e acadêmico sobre a Rocinha.

Para a diagnóstico e prognóstico das ameaças de alagamentos e inundações, foi utilizado um modelo hidrodinâmico MODCEL capaz de simular o comportamento do escoamento superficial em territórios urbanos complexos (Miguez et al., 2017). Esse tipo de modelagem permite uma representação mais realista da interação entre relevo, uso do solo e rede de drenagem, sendo amplamente adotado em estudos de gestão de riscos e planejamento urbano (Freni et al., 2010; Bates et al., 2005). A precipitação escolhida para realizar as simulações se trata de um evento real ocorrido a partir do dia 06/02/2019 com duração de 6,5h que causou diversas falhas de drenagem na Rocinha. O hietograma do evento está apresentado na Figura 5.

Figura 5. Evento pluviométrico ocorrido no dia 06/02/2019 utilizado nas simulações hidrodinâmicas.



O estudo utilizou a metodologia SWOT, uma ferramenta amplamente reconhecida para analisar cenários, organizando fatores internos e externos que impactam projetos ou organizações. Essa abordagem auxilia no planejamento estratégico e na tomada de decisões ao identificar pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças (Gürel & Tat, 2017).

Conforme Ahmed et al. (2006), as definições de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças no contexto de organizações empresariais são apresentadas conforme o quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Identificação das Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças

Forças	Oportunidades	Fraquezas	Ameaças
São as competências exclusivas da organização, incluindo recursos financeiros, boa reputação e relacionamentos estratégicos que proporcionam vantagem competitiva.	São condições externas favoráveis, como novos mercados, mudanças competitivas ou regulatórias, e o fortalecimento das relações comerciais.	São limitações de recursos, habilidades ou capacidades que prejudicam o desempenho, agravadas por uma gestão inadequada.	São fatores externos negativos, como o alto poder de barganha de parceiros, rápidas inovações tecnológicas e outras ameaças que podem afetar o sucesso da organização.

Os autores ainda destacam as seguintes diretrizes que regem a análise da matriz SWOT: (1) primeiramente, enfatizam a importância de aproveitar as oportunidades para potencializar as forças da organização; (2) em seguida, orientam sobre a utilização das forças para mitigar ou neutralizar os efeitos das ameaças externas; (3) além disso, ressaltam a necessidade de explorar as oportunidades a fim de transformar fraquezas em forças ou reduzir sua relevância; (4) por fim, indicam que a redução das fraquezas é essencial para eliminar ou diminuir o impacto das ameaças.

A metodologia foi adaptada para atender às condições e demandas específicas da comunidade da Rocinha (Abadias, 2025). A investigação foi estruturada apenas para o manejo das águas pluviais, examinando quanto às suas forças, fraqueza, oportunidade e ameaça que influencia sua eficácia na comunidade, levando em conta a dinâmica urbana das favelas e a complexidade do território. A análise SWOT foi adaptada ao contexto urbano da Rocinha por meio da reinterpretação de seus conceitos, considerando as especificidades de uma comunidade vulnerável. Diferente do foco empresarial em lucros, a abordagem priorizou o bem-estar dos moradores e o acesso a serviços essenciais, como o saneamento básico, valorizando as dimensões sociais, culturais, econômicas e ambientais da comunidade.

Adicionalmente, as diretrizes estruturantes que norteiam a aplicação da matriz SWOT, foram ajustadas para orientar intervenções que promovam o manejo adequado das águas pluviais, a elevação da qualidade de vida da população, bem como a sustentabilidade ambiental do entorno.

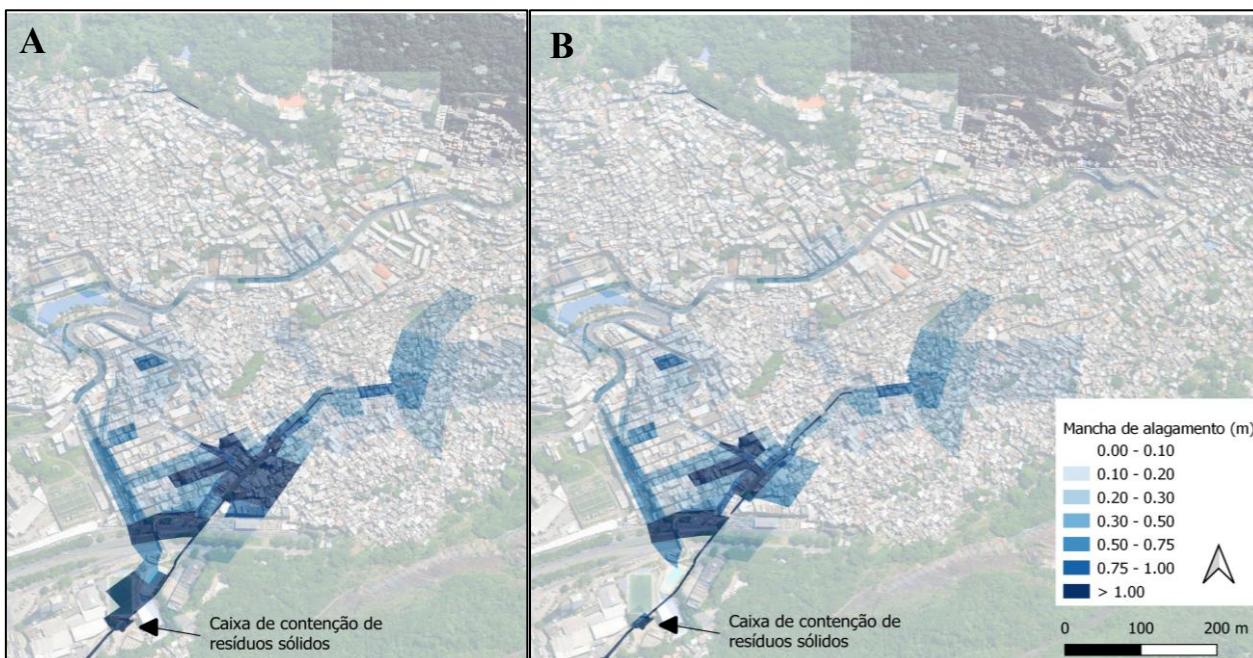
A metodologia adotada combina simulação hidrodinâmica, análise estratégica e a compreensão do contexto urbano das favelas, visando diagnosticar corretamente este componente do saneamento e propor soluções técnicas adequadas às necessidades específicas da comunidade. A incorporação da simulação hidrodinâmica na etapa anterior à matriz SWOT possibilita a identificação mais fidedigna das Fraquezas e Ameaças, assim como sua futura utilização para simulação de alternativas possibilita proposições que apresentem real efeito na mitigação das inundações.

RESULTADOS

Os resultados da simulação hidrodinâmica estão apresentados na Figura 6. Na Figura 6.A, correspondente à situação de operação normal, é possível observar inundações superiores a 1 metro de altura da caixa de resíduos à montante seguindo o eixo do canal, além de alagamentos em outras regiões ocasionados pela falha da rede de microdrenagem. Os resultados de simulação estão coerentes com as lâminas observadas no evento de 02/2019. Como descrito anteriormente e conforme será explorado na Matriz SWOT, um dos principais problemas do sistema de drenagem é o acúmulo de resíduos. Na situação de cheia o resíduo é direcionado pela rede de drenagem principal e se acumula

no gradeamento da caixa de sedimento obstruindo o escoamento e perdendo a função de retenção de resíduos, uma vez que estes passam a verter sobre o gradeamento. Dessa forma foi simulado uma situação de abertura do gradeamento para o mesmo evento pluviométrico. Os resultados da simulação desta situação evidenciam que há um impacto significativo ocasionado pela referida obstrução hidráulica e por mais que o extravasamento do canal ainda ocorra, ele acontece com menor amplitude de lâmina e de ocupação urbana, conforme pode ser visto na Figura 6.B.

Figura 6. Manchas de alagamentos considerando a situação o gradeamento fechado (esquerda) com acúmulo de resíduos e a situação de gradeamento aberto (direita) considerando o evento ocorrido no dia 6 de fevereiro de 2019.



Os resultados da simulação hidrodinâmica serviram como subsídio fundamental para a etapa seguinte da metodologia, ao permitir a avaliação do comportamento do sistema de drenagem da Rocinha em diferentes condições operacionais. Foram simulados dois cenários: com o gradeamento da caixa de contenção de resíduos em situação aberta e em situação fechada. Essa abordagem permitiu identificar os impactos hidráulicos associados à obstrução do fluxo, contribuindo para o diagnóstico das causas das inundações recorrentes na comunidade. Com base nessas simulações, foi possível alimentar a análise estratégica por meio da Matriz SWOT, integrando evidências técnicas ao planejamento de soluções adaptadas à realidade local.

A seguir, apresenta-se o Quadro 2, que contempla a aplicação da matriz SWOT (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças – FOFA) no âmbito do manejo de águas pluviais com simulação hidrodinâmica, considerado um aspecto fundamental da gestão ambiental urbana.

Quadro 2: Aplicação da SWOT (FOFA) para o Manejo de Águas Pluviais na Rocinha

Força (Interno)	Oportunidade (Externo)	Fraqueza (Interno)	Ameaça (Externo)
<p>Forte engajamento comunitário, com iniciativas locais de mobilização;</p> <p>Presença de organizações comunitárias e meios de comunicação locais que facilitam a mobilização da população para iniciativas de melhoria da infraestrutura e de conscientização ambiental;</p> <p>O engajamento de lideranças jovens locais, aliado à participação de universitários de várias instituições do Rio de Janeiro;</p> <p>Reconhecimento global do bairro Rocinha.</p>	<p>Parcerias com universidades e ONGs para o desenvolvimento de metodologias inovadoras que auxiliem na solução de problemas complexos;</p> <p>Utilização do Novo Marco Legal e da Nova Norma de Manejo de Águas Pluviais (ANA, 2025) como oportunidade para captação de recursos específicos;</p> <p>O crescimento do interesse por soluções baseadas na natureza (SbN) com apoio técnico (ex: canteiros pluviais e telhados verdes);</p> <p>A localização da Rocinha entre bairros de alto poder aquisitivo, aliada ao crescente interesse midiático e turístico, confere à comunidade uma visibilidade ampliada.</p>	<p>Alagamentos em diversas regiões, inundações no canal principal;</p> <p>Características naturais que favorecem a geração de elevado escoamento superficial (declividades e tipo do solo)</p> <p>A carência de planejamento urbano, somada à alta densidade populacional, dificulta a adoção de soluções de drenagem;</p> <p>Elevadas velocidades de escoamento capazes de carrear resíduos, pessoas e veículos;</p> <p>Descarte irregular de resíduos sólidos, obstruindo micro e macrodrenagem;</p>	<p>A intensificação dos eventos pluviométricos devido às Mudanças Climáticas;</p> <p>Desigualdade de investimentos, com prioridade para bairros vizinhos à Rocinha;</p> <p>A ausência de manutenção adequada nas redes de esgoto e drenagem;</p> <p>O gradeamento situado na caixa de contenção de resíduos a jusante da comunidade, que em situação de cheias perde a sua função, intensifica as inundações no canal principal da Rocinha.</p>

Abaixo, apresentam-se as diretrizes da matriz SWOT e sua aplicação estratégica para potencializar os impactos positivos e reduzir os efeitos adversos:

1. Aproveitar as oportunidades para explorar ao máximo as forças:

A mobilização comunitária da Rocinha é uma força que pode ser potencializada por meio de parcerias com universidades e ONGs. Instituições acadêmicas e moradores podem, em conjunto, encontrar soluções com embasamento técnico e adaptadas às realidades locais.

2. Usar as forças para eliminar ou reduzir os efeitos das ameaças:

A mobilização social da Rocinha é um forte vetor de mudança para que a lógica que rege os investimentos e a manutenção da infraestrutura seja alterada. Além disso, essa mobilização pode pressionar por uma operação mais adequada do gradeamento que potencializa as inundações na comunidade. Para o enfrentamento das mudanças climáticas, soluções em pequena escala e distribuídas podem ser implementadas pela população, dado o seu engajamento comunitário — como telhados verdes e reservatórios de lote.

3. Aproveitar as oportunidades para transformar fraquezas em forças ou reduzir sua gravidade:

As parcerias com ONGs e universidades podem contribuir para a busca de soluções para as águas pluviais da Rocinha. Soluções que favoreçam a reservação de água e reduzam a quantidade de escoamento superficial podem ser adaptadas à realidade local, assim como alternativas para a complexa questão dos resíduos sólidos, que impacta negativamente a drenagem da região. Quanto ao escoamento superficial remanescente, as declividades elevadas aumentam sua capacidade, porém, devido às altas velocidades e ao grau de contaminação, esse escoamento não deve entrar em contato com a população. Portanto, soluções alternativas, como escadas hidráulicas verdes, devem ser consideradas.

4. Reduzir as fraquezas para eliminar ou diminuir o impacto das ameaças:

A implementação de políticas de educação ambiental que abordem o descarte irregular de resíduos — com práticas como repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar — contribui para que menos resíduos cheguem à caixa de contenção de resíduos, mitigando a necessidade desse tipo de estrutura, que pode causar inundações na comunidade. Ações desse tipo também tornam o sistema de drenagem mais resiliente diante da falta de manutenção, uma vez que haverá menos resíduos na rede, tornando-a mais preparada para responder a cenários de mudanças climáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de simulação hidrodinâmica mostrou-se essencial para subsidiar a construção da Matriz SWOT, ao permitir a identificação precisa das ameaças e fraquezas relacionadas ao comportamento das águas pluviais na Rocinha. Por meio da modelagem, foi possível mapear áreas de maior acúmulo de água e compreender as causas dos alagamentos e inundações. Dentre os resultados obtidos, destaca-se a evidência de que a atual forma de operação da caixa de contenção de resíduos contribui para o extravasamento das águas no canal principal da comunidade. Em períodos de chuva, além de provocar a elevação dos níveis de água, o gradeamento perde sua funcionalidade na retenção de resíduos sólidos, que acabam vertendo em direção da praia de São Conrado. Tal constatação reforça a urgência de uma revisão técnica e operacional desse equipamento. Assim, os resultados da simulação não apenas fundamentam o diagnóstico da situação atual, mas também orientam a formulação de estratégias corretivas e preventivas, que articulam ações locais com a exigência por investimentos estruturais por parte do poder público.

Com base nas análises realizadas, conclui-se que a mobilização comunitária da Rocinha constitui um ativo estratégico que pode ser potencializado por meio de parcerias com universidades e organizações da sociedade civil, promovendo soluções técnicas adaptadas às especificidades territoriais da comunidade. A articulação entre forças internas, como o engajamento social, e oportunidades externas, como o apoio institucional, permite não apenas mitigar ameaças — como o agravamento das inundações em decorrência de mudanças climáticas e falhas operacionais —, mas também transformar fragilidades históricas em potencialidades. A adoção de soluções descentralizadas e de baixo custo, como telhados verdes e reservatórios de lote, aliada a políticas de educação ambiental voltadas à gestão de resíduos, revela-se fundamental para ampliar a resiliência urbana.

Adicionalmente, o engajamento local articulado com parcerias de instituições externas pode exercer um papel fundamental na reivindicação por investimentos estruturais e necessidade de manutenção junto ao poder público. Embora ações comunitárias e soluções descentralizadas contribuam para mitigar os impactos das falhas das redes de drenagem (especialmente a microdrenagem) e melhorar as condições sociais, elas não são suficientes para resolver integralmente

os problemas enfrentados pela Rocinha. Em diversos casos, será indispensável a implementação de intervenções de maior porte, como redes de drenagem adequadas e uma requalificação de infraestrutura urbana.

Aspectos de qualidade de água e impactos da contribuição de esgotamento sanitário na rede de drenagem não foram levados em conta no presente trabalho, porém, são de suma importância devido à exposição da população e à contaminação dos corpos d'água. Este assunto será explorado em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ABADIAS, Larissa Rocha. Os desafios do saneamento na Rocinha, a maior favela do Rio de Janeiro. 2025. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Norma de Referência nº 12, de 2025: dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Brasília: ANA; 2025.

AHMED, A.M.; ZAIRI, M.; ALMARRI, K.S. SWOT analysis for Air China performance and its experience with quality. *Benchmarking: An International Journal*, v. 13, n. 1/2, 2006, p. 160-173.

BORGES, Maria E. L. Segregação espacial urbana: causas, impactos e solução prática. In: *SEGREGAÇÃO ESPACIAL*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2023.

CARDOSO, Adauto L.; DENALDI, Rosana; et al. Política de urbanização de favelas no Rio de Janeiro: dimensões institucionais e normativas. *Cadernos Metrópole*, v. 18, n. 37, 2016.

CARVALHO, M. Desigualdade, escala e políticas públicas: uma análise espacial dos equipamentos públicos nas favelas cariocas. *Revista Espacios*, v. 33, n. 5, 2012.

Freni, G., Mannina, G., & Viviani, G. (2010). *Urban storm-water quality management: Centralized versus source control*. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 136(2), 268–276.

Gürel, M., & TAT, M. (2017) SWOT analysis: A Theoretical Review, *The Journal of International Social Research*, 10(51):994-1006. 10.17719/jisr.2017.1832

KUNZ, M. et al. Modelagem matemática em análises de riscos geomorfológicos: um estudo de caso da Rocinha/RJ-Brasil. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 20, p. 32-39, 2016.

MIGUEZ, M. G. et al. Urban flood simulation using MODCEL—an alternative quasi-2D conceptual model. *Water*, v. 9, n. 6, p. 445, 2017.

SOUZA, M. L. A luta pela cidade: urbanização e resistência popular. São Paulo: Editora XYZ, 2018.