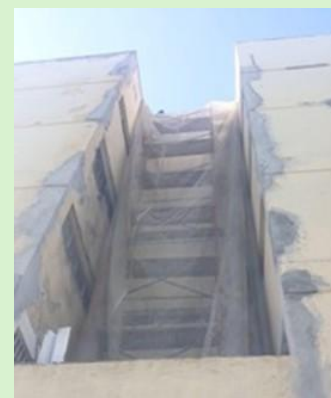


# BOLETIM

# ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

# 5

Julho -Dezembro  
2024





**BOLETIM**  
**ENGENHARIA SUSTENTÁVEL**  
Ano II, N.º 5

Julho - Dezembro 2024

## **EDITOR GERAL**

Fernando Barreto Nunes Filho

## **CONSELHO EDITORIAL**

Fernando Barreto Nunes Filho

José Marcilio Ladeia Vilasboas

Julia Barbosa Neves

Kilcy Costa Ferraz

Maiesse Pinto El Sayegh Nunes

Maina Pirajá Silva

Paulo César Burgos

Silvana Sá de Carvalho

## **CONSELHO CIENTÍFICO**

(Em breve)

Boletim Engenharia Sustentável - volume 2

Salvador, Bahia, 2024

55 p.

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS - FIQUE POR DENTRO</b>	<b>8</b>
<b>Sobre o conceito de limites planetários seguros e justos</b> NUNES Filho, Fernando B.	<b>8</b>
<b>Saint-Malo: desde os corsários, uma proteção contra as marés altas</b> NEVES, Leticia Bitencourt	<b>12</b>
<b>Sobre a Rede de cidades C40</b> FERREIRA, Silviane	<b>16</b>
<b>ARTIGOS CIENTÍFICOS</b>	
<b>Questões socioambientais e territoriais no Quilombo Quingoma, em L. de Freitas (BA)</b> NASCIMENTO, Alexia Emile L.; CONCEIÇÃO, Forlã S. da; SILVA, Lucas C.; LIMA, Paloma dos S.; MATOS Tiago B. e FERRAZ, Kilcy C.	<b>20</b>
<b>Adições minerais no concreto na ampliação do terminal de containers de Salvador (BA)</b> MIRANDA, Kleyberson Robert V. de; FIGUEREDO Andressa A. de J.; NUNES FILHO, Fernando B.	<b>31</b>
<b>Manifestações patológicas no Condomínio Jardim dos Namorados, em Salvador (BA)</b> VIANNA, Arthur Souza C.; SOUZA Lanna Ranielly P. de; ANDRÉ Maria Eduarda C.; VILASBOAS, José Marcílio L.	<b>42</b>
<b>SOBRE A REVISTA</b>	<b>54</b>
<b>SUBMISSÕES: Diretrizes para autores</b>	<b>55</b>

## APRESENTAÇÃO

O número 5 do Boletim Engenharia Sustentável vêm com algumas mudanças estruturais em termos de seções, composição do conselho editorial e cumprir algumas das exigências para uma revista científica. O Conselho Editorial foi ampliado e reforçado com a inclusão das Professoras Dra. Silvana Sá de Carvalho, Dra. Maina Pirajá Silva e Dra. Maiesse Pinto El Sayegh Nunes.

A quantidade de seções do Boletim foi reduzida, sendo implementada uma nova seção, **Emergências climáticas - fique por dentro**, composta por artigos curtos, de natureza jornalística e/ou conjuntural, , cada um com 3 a 5 páginas.

O primeiro desses textos curtos apresenta o conceito de limites planetários seguros e justos, elaborados por um grupo de cientistas liderados pelo Prof. Johan Rockström, no Instituto Potsdam para Pesquisa de Impacto Climático. Em dois importantes estudos publicados por esse grupo, 2009 e 2023, foram “identificados processos-chave do sistema terra e uma tentativa de quantificar para cada processo o limite que não deverá ser ultrapassado se queremos evitar uma mudança global inaceitável.”

O segundo texto aborda as inundações costeiras na cidade de Saint-Malo, localizada na Bretanha (FR), às margens do Canal da Mancha. Desde sua fundação, pelos corsários, seus habitantes convivem com a necessidade de enfrentar o avanço das águas. Atualmente, a questão debatida pela comunidade consiste em avaliar se a solução de drenagem urbana existente consegue enfrentar as marés altas produzidas pelas mudanças climáticas.

O terceiro texto apresenta um resumo da Rede de cidades C40, composta atualmente por mais de 100 cidades de todo o mundo, que estão adotando medidas de adaptação climática urgentes e colaborativas. Como destaque, a cidade de Madrid (ES), cuja evolução urbana se dava a partir da criação de novos bairros periféricos. A partir do C40, a estratégia de planejamento urbano está focada na regeneração do setor de edifícios residenciais.

A seção ARTIGOS iniciou uma reconfiguração para atender as exigências de uma revista científica, especificamente no que se refere às condições de submissão, a análise por pares e o tamanho do artigo. Contudo, manteve-se a diretriz de publicar artigos com viés de sustentabilidade que sejam derivados dos trabalhos de conclusão do curso de engenharia civil.

O primeiro artigo científico - “Questões socioambientais e territoriais no Quilombo Quingoma”, em Lauro de Freitas (BA) aborda a luta pela manutenção do território originário, travada historicamente em um ambiente de conflitos com os condomínios vizinhos constituídos por moradores de renda mais alta. Nos últimos anos, a permanência da população quilombola foi agravada pelos impactos causados pela implantação na vizinhança de várias obras de infraestrutura: a Via Metropolitana, o Hospital Metropolitano e um aterro sanitário.

O segundo artigo científico - “Adições minerais no concreto na obra de ampliação do terminal de contêineres de Salvador (BA) - teve como objetivo a análise das melhorias proporcionadas ao concreto utilizado na obra de ampliação do Terminal de Contêineres de Salvador devido a adição de aditivos minerais, tais como o metacaulim e a sílica ativa.

O terceiro artigo científico - “Manifestações patológicas no Condomínio edifício Jardim dos Namorados, em Salvador (BA)” - aborda uma investigação realizada em um Condomínio de Salvador, no qual a observação das fissuras existentes em pilares, vigas e lajes, infiltrações e deslocamento de reboco e concreto, permitiram concluir que essas manifestações patológicas se originaram devido à falta de manutenção periódica.

**Boa leitura.**

Prof. Fernando Barreto Nunes Filho

Editor Geral

# EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS - FIQUE POR DENTRO

## Sobre o conceito de limites planetários seguros e justos

NUNES Filho, Fernando B. <sup>1</sup>

As preocupações sobre as mudanças climáticas e seus impactos sobre “nossa casa comum” foram externadas pelo Santo Padre Francisco na exortação apostólica *Laudate Deum*, mantendo a linha humanística adotada na carta encíclica *Fratelli tutti*: “o primado da pessoa humana e a defesa da sua dignidade, independentemente das circunstâncias”. Como o documento papal reconhece, esses seriam “os verdadeiros problemas da humanidade, [...] de tal modo que a ética prevaleça sobre os interesses locais ou contingentes”.

Dirigido a todas as pessoas de boa vontade, o documento papal alerta que “nos últimos anos, não têm faltado pessoas que [...] citam dados supostamente científicos, [...] para pôr em ridículo quem fala de aquecimento global, recorre-se ao facto de que frequentemente se verificam também frios extremos [...]. Contudo, a realidade se impõe, “temos assistido a fenômenos extremos, aumentam também a intensidade e a frequência de fortes chuvadas e inundações nalgumas áreas, graves secas noutras, de calor extremo nalgumas regiões, e fortes nevadas ainda noutras”. (FRANCISCUS, 2023)

Com relação aos riscos que a humanidade enfrenta na transição do planeta do holoceno (10.000 anos) para o antropoceno (revolução industrial), um grupo de cientistas, liderados pelo Prof. Johan Rockström, no Instituto Potsdam para Pesquisa de Impacto Climático, publicou dois importantes estudos, em 2009 e 2023, nos quais procuraram “Identificar processos-chave do sistema terra e uma tentativa de quantificar para cada processo o limite que não deverá ser ultrapassado se queremos evitar uma mudança global inaceitável.”

### 1 Limites planetários seguros (2009)

O trabalho inicial, em 2009, aprofundou o conceito de limites planetários (*planetary boundaries*), com a preocupação de evitar que um limiar crítico continental global em um processo do sistema terra fosse ultrapassado. Nesse trabalho, a abordagem dos limites planetários se concentrou nos processos biofísicos do sistema terra que determinam a capacidade de autoregulação do planeta. Nesse sentido, houve um destaque para o papel dos limiares relacionados com processos de grande escala do sistema terra, cuja

---

<sup>1</sup> Professor do curso de Engenharia civil (UCSAL), Doutor em Planejamento Territorial (UCSAL), Mestre em Economia (UFBA), graduado em Engenharia Elétrica (UFBA); e-mail: fernando.filho@pro.ucsal.br

ultrapassagem poderia desencadear mudanças não lineares no funcionamento desse sistema, e ameçassem a resiliência socioecológica nas escalas regional e global.

O conjunto dos limites planetários estabelecido nesse trabalho representa o espaço biofísico dinâmico do sistema terra, sendo uma proposta de estimativa de espaço operacional seguro para a humanidade em relação ao funcionamento do sistema terra. Em complemento, foi desenvolvido o conceito de Limiares (*Threshold*), definidos como “transições não lineares no funcionamento de sistemas humanos ambientais acoplados”; por exemplo, a retração abrupta do gelo no ártico causada pelo aquecimento global devido as ações do homem.

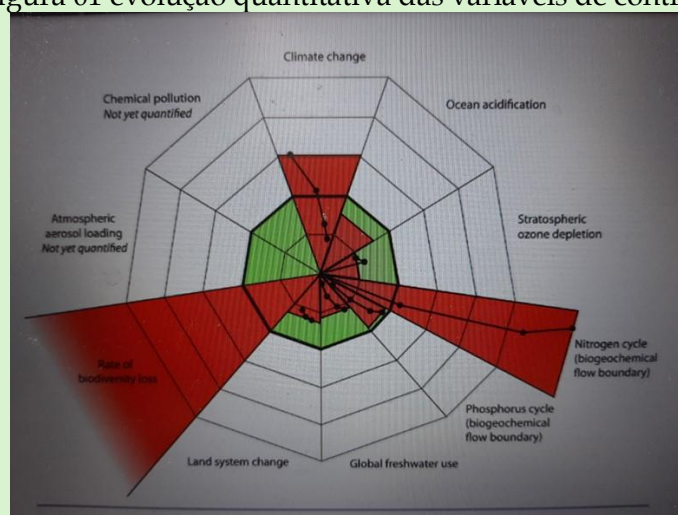
No trabalho coletivo, Rockstrom et al (2009) “identificaram processos-chave do sistema terra, e estimaram para cada processo um limite que não deveria ser ultrapassado se queremos evitar uma mudança global inaceitável. Esses processos estão listados a seguir:

- Mudança no clima;
- Acidificação dos oceanos;
- Depleção da camada de ozônio;
- Mudanças nos ciclos de N e P;
- Uso da água doce;
- Mudança no uso da terra;
- Taxa de Perda de biodiversidade;
- Carga de aerossóis na atmosfera;
- Poluição química.

(ROCKSTROM et al, 2009)

Na Figura 01 são representados 9 (nove) processos planetários, juntamente com seus respectivos limites. Foram consideradas a evolução quantitativa das variáveis de controle para sete limites planetários desde os níveis pré-industriais até o presente.

Figura 01 evolução quantitativa das variáveis de controle



Fonte: ROCKSTROM et al., 2009.

Nessa figura, o verde representa o espaço operacional seguro, com níveis de limite propostos em seu contorno externo; a extensão dos triângulos para cada limite mostra a estimativa da posição atual da variável de controle. O vermelho representa uma estimativa da posição atual de cada processo. Observe-se que no momento da publicação os limites de três sistemas já haviam sido ultrapassados: mudança no clima; mudanças nos ciclos de Nitrogênio (N); e a Taxa de perda de biodiversidade.

Figura 02 Quadro com as variáveis de controle para a mudança climática:

Earth System process	Control variable	Threshold avoided or influenced by slow variable	Planetary Boundary (zone of uncertainty)	State of knowledge*
Climate change	Atmospheric CO <sub>2</sub> concentration, ppm; Energy imbalance at Earth's surface, W m <sup>-2</sup>	Loss of polar ice sheets. Regional climate disruptions. Loss of glacial freshwater supplies. Weakening of carbon sinks.	Atmospheric CO <sub>2</sub> concentration: 350 ppm (350–550 ppm) Energy imbalance: +1 W m <sup>-2</sup> (+1.0–+1.5 W m <sup>-2</sup> )	1. Ample scientific evidence. 2. Multiple sub-system thresholds. 3. Debate on position of boundary.

Fonte: ROCKSTROM et al., 2009.

A fronteira da mudança climática, conforme destacado por Rockstrom et al. (2009), estavam sob discussão, mas haveria uma convergência crescente em direção a uma "proteção de 2 ° C", ou seja, conter o aumento da temperatura média global para não mais do que 2 ° C acima do nível pré-industrial. A justificativa para esse limite considerava as projeções científicas dos danos climáticos correspondentes.

## 2 Limites planetários seguros e justos (2023)

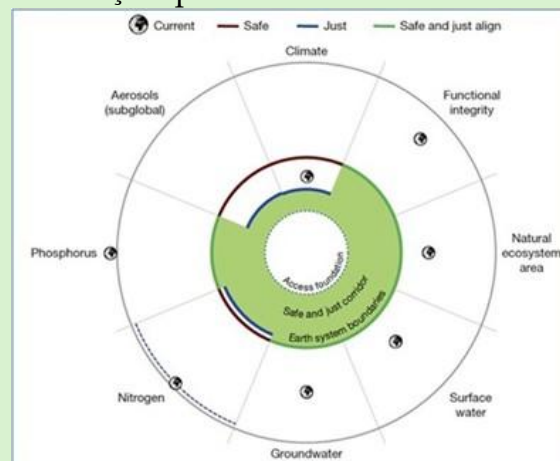
Em 2023, a mesma equipe que havia publicado o estudo em 2009, atualizou seus dados e publicou um novo estudo na revista *Nature*. Os conceitos também foram atualizados, sendo introduzida uma estrutura de "justiça". Apesar dos autores reconhecerem que esse novo referencial conceitual tornaria os limites mais rígidos, eles defendem que além de condições ambientais que estabilizem os vários sistemas, era importante garantir que as sociedades desenvolvam suas potencialidades.

Nesse sentido, o referencial conceitual de justiça deveria assegurar para cada indicador, as condições necessárias para evitar "danos significativos" em escalas globais e locais, levando em consideração as seguintes considerações:

- Priorizar outras espécies e ecossistemas além da humanidade;
- Garantir a sobrevivência das gerações futuras;
- Considerar a diversidade de raça, classe e gênero, e suas respectivas condições de desigualdade, vulnerabilidade e capacidade de resposta" às mudanças nos sistemas planetários.

Conforme esse estudo, “a estabilidade e a resiliência do sistema terrestre e o bem-estar humano estão inseparavelmente ligados, mas suas interdependências são geralmente pouco reconhecidas; e tratadas de forma independente”. (Rockstrom et al., 2023) Como justificativa os autores defendem que apenas “manter a resiliência e a estabilidade do sistema terrestre e minimizar a exposição a danos significativos aos humanos devido a mudanças no sistema terrestre não suficiente para o conceito de justiça. A partir da literatura disponível, os autores quantificaram limites seguros e justos do sistema terrestre (ESBs) para clima, biosfera, ciclos de água e nutrientes e aerossóis em escalas globais e subglobais. Essa nova modelagem está ilustrada na Figura 3:

Figura 03 Evolução quantitativa das variáveis de controle



Fonte: ROCKSTROM et al., 2023

Os autores justificam ainda, que quase todos os limites globais para um planeta “seguro e justo” já foram ultrapassados, incluindo para o clima, ecossistemas e água doce. “Sete dos oito ESBs seguros e justos quantificados globalmente e pelo menos dois ESBs regionais seguros e justos em mais da metade da área terrestre global já foram excedidos”. Eles reconhecem que as considerações de justiça restringem os ESBs integrados mais do que as considerações de segurança para o clima e o carregamento de aerossóis atmosféricos, mas seria necessário salvaguardar o planeta para todas as pessoas, hoje e no futuro.

## REFERÊNCIAS

FRANCISCUS. *Laudate Deum*, 4 out. 2023. Disponível em: [https://www.vatican.va/content/francesco/pt/apost\\_exhortations/documents/20231004-laudate-deum.html](https://www.vatican.va/content/francesco/pt/apost_exhortations/documents/20231004-laudate-deum.html). Acesso em: 25 out. 2024.

ROCKSTROM et al. *Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society* 14(2): 32. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26268316>. Acesso em: 25 out. 2024.

ROCKSTROM et al. Safe and just Earth system boundaries. 104 | **Nature**, Vol 619, 6 July 2023, p. 102-111. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26268316>. Acesso em: 25 out. 2024.

## Saint-Malo: desde os corsários, uma proteção contra as marés altas

NEVES, Leticia B.<sup>2</sup>

Saint-Malo é uma cidade costeira da Bretanha, localizada no noroeste da França, às margens do Canal da Mancha, que atrai milhares de turistas interessados no seu patrimônio histórico, na sua tradição gastronômica e no espetáculo proporcionado pelas suas altas marés. Desde sua fundação que seus habitantes conviveram com a necessidade de enfrentar o avanço das águas. Atualmente, uma solução de drenagem moderna pode não conseguir enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

### 1 Um porto fortificado que foi utilizado como base de corsários

Saint-Malo é uma cidade costeira localizada na região da Bretanha, noroeste da França, às margens do Canal da Mancha. Situada no departamento *de Ille-et-Vilaine*, sua posição estratégica na foz do rio Rance foi, ao longo dos séculos, crucial para seu papel comercial e defensivo. A cidade é cercada por impressionantes muralhas que abrigam o famoso bairro histórico *Intra-Muros*, com suas ruas de paralelepípedos e arquitetura medieval reconstruída após a devastação da Segunda Guerra Mundial.

Figura 1 Saint Malo – vista da cidade



Fonte: <https://www.st-malo.com/tourisme/histoire-saint-malo/>.

Historicamente, durante os séculos XVII e XVIII, o local funcionou como um importante porto fortificado, transformado em uma base segura para os corsários atacarem os navios inimigos. As altas muralhas de granito rodeiam o Centro Histórico, com a Catedral de Saint-Malo, que foi construída nos estilos românico e gótico, e apresenta janelas com vitrais que

---

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Civil UCSAL

retratam a história da cidade; nas proximidades dessa igreja situa-se *La Demeure de Corsaire*, a residência e o museu de um corsário do século XVIII.

## 2 Um cotidiano de tempestades e inundações

Em 1930, durante o equinócio de outono, uma tempestade associada com ventos fortes e ondas imensas atingiu a cidade, e lançou as águas do mar pelas ruas, invadiu casas, destruiu barcos e infraestruturas portuárias, e deixou um rastro de destruição e perdas. (LE TELEGRAMME, 2020)

Além das marés altas, a variação entre as marés pode alcançar cerca de 13 metros ao longo de seis horas. E ainda, na maré baixa, o recuo das águas revela vários quilômetros de fundo do oceano. Contudo, o retorno é muito rápido. A Figura 2, uma imagem capturada com drone, ilustra a força das ondas que fazem a alegria dos turistas.

Figura 2 Saint Malo – tempestade e ondas altas



Fonte: OUEST-FRANCE, 2024.

Mais do que um espetáculo, as marés dão ritmo ao cotidiano dos moradores locais. Ali, o mar oferece a cada momento uma paisagem diferente, varrida duas vezes por dia pelo vai e vem da maré. Na lua cheia ou na lua nova, a atração atinge o seu auge, quando os coeficientes de maré costumam ultrapassar 100m. (MDIG, 2023)

## 3 Desafios e soluções para a drenagem e gestão de águas

Antes da Revolução Francesa, a drenagem era rudimentar, com águas pluviais e residuais direcionadas para fossos ou diretamente ao mar. O bairro histórico, com sua proteção murada e suas defesas quebra-mar, constitui-se em um dos marcos da cidade. Construídas no final do século XVII para absorver o impacto das ondas e proteger parte da cidadela, a proteção é composta por mais de 3.000 estacas de madeira, com cerca de 3 metros de altura.

Com o crescimento urbano e a ocupação de novas áreas, a infraestrutura de drenagem aumentou em termos de eficiência e modernização. Os troncos de madeira foram mantidos, com um reforço à proteção, mas foram construídos novos diques e quebra-mares (como em *Paramé* e *Sillon*). O atual sistema de drenagem urbana é composto por redes unitárias e separativas. As redes separativas são divididas em dois coletores: um para águas pluviais e outro para águas residuais, minimizando os riscos de transbordamentos. Para evitar a entrada de água salgada, as redes são conectadas ao mar e requerem o uso de comportas e sistemas de bombeamento, como a "porta a flot" na *Place Charcot*.

A figura 3 apresenta um esquemático desse sistema, a Bacia hidrográfica de *Routhouant*, para captação de águas do mar; perpendiculares em linhas finas marrons, os coletores que se conectam aos interceptores (cubos) próximos ao riacho; em vermelho, a rede de bombeamento para a estação de tratamento de águas residuais (STEP); em verde, os reservatórios de retenção de águas pluviais.

Figura 3 Saint Malo – sistema de drenagem



TSM REPORTAGE, 2008, p. 3

Saint-Malo investe continuamente na reabilitação de suas infraestruturas de drenagem. Projetos em áreas como *Rosais* (2022) e *Boulevard Douville* (2023) Reservatórios e válvulas reguladoras foram instalados para controlar o fluxo de águas pluviais e evitar inundações. De sistemas rudimentares a soluções modernas e eficientes, a cidade de Saint-Malo se prepara para enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

## REFERÊNCIAS

LE TELEGRAMME. **Il y a 90 ans, la tempête de 1930 et ses 72 morts à Étrel**, 19 juillet, 2020. Disponível em: <https://www.letelegramme.fr/morbihan/etel-56410/il-y-a-90-ans-la-tempete-de-1930-et-ses-72-morts-a-etel-3669473.php>. Acesso em 15 nov. 2024.

MDIG. **Saint-Malo e as marés mais altas da Europa**, 22 maio 2023. Disponível em: <https://www.mdig.com.br/index.php?itemid=57027>. Acesso em: 15 nov. 2024.

OUEST-FRANCE. **Tempête: Pierrick: les magnifiques images de drone à Saint-Malo**. [Vídeo] Disponível em: <https://www.ouest-france.fr/bretagne/saint-malo-35400/video-tempete-pierrick-les-magnifiques-images-de-drone-a-saint-malo-8cd4c567-8fbf-4163-a376-488c91e1dc21>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ST-MALO. **História de Saint-Malo**. Disponível em: <https://www.st-malo.com/tourisme/histoire-saint-malo/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

TSM REPORTAGE. **Le casse-tête de l'assainissement à Saint-Malo**. No 2, 2008, 03e année. Disponível em: <https://astee-tsm.fr/Umbraco/Surface/Articles/GetArticlePdfFile?articleId=4372>. Acesso em 15 nov. 2024.

### 1 Uma “rede” de medidas climáticas

Fundada em 2005, por Ken Livingston, então prefeito de Londres, a rede de cidades foi denominada de C20, sendo composta por 18 megacidades. O objetivo dessa rede era forjar um acordo sobre a redução cooperativa da poluição climática. Somente em 2006, após o convite do Comitê Diretor, mais 22 prefeitos juntam-se à C20, buscando o equilíbrio do Sul Global, e dando origem a uma organização de 40 cidades (C40).

Atualmente, cerca de 100 cidades de todo o mundo fazem parte dessa rede, tomando medidas climáticas ambiciosas, colaborativas e urgentes que se alinham com metas apoiadas pela ciência, buscando proteger pessoas e comunidades em todos os lugares e construir um futuro mais resiliente e equitativo.

Figura 01 Rede de cidades C40



Fonte: <https://www.c40.org/cities/>

As cidades na rede C40 conquistam sua adesão por meio de ações. E essas ações são avaliadas anualmente com base em requisitos de desempenho em relação aos Padrões de Liderança. Com isso, há mais de 15 anos a luta dos prefeitos do C40 impulsiona o debate sobre os temas da ação climática e da justiça ambiental, colocando essas questões em primeiro plano na agenda internacional e nas respectivas políticas locais.

---

<sup>3</sup> Doutoranda e Mestre em Planejamento Territorial (UCSAL); Engenheira Civil (UCSAL).

## 2 Seul (KR): programa “menos uma central nuclear”

Membro do C40 desde 2006, a capital da Coreia do Sul possui uma área de 606km<sup>2</sup> sendo ocupada por 9,8 milhões de habitantes e tem como Prefeito OhSe-Hoon. Considerada uma das cidades globais, possui um extenso sistema de metrô e muitos parques metropolitanos para atenuar seu principal problema urbano: a poluição do ar, equivalente à da cidade de Toquio.

Figura 02 Seul (KR) - Poluição do ar



Fonte: <https://ferdinandodesousa.com>

Essa poluição, importada da China, comum nos meses de primavera, consiste numa densa neblina formada por uma poeira muito fina, arrastada pelos ventos desde os grandes desertos do Norte da China e da Mongólia. Atualmente, a “poeira amarela” tem ficado cada vez mais escura devido às partículas produzidas devido a queima do carvão em centrais termelétrica chinesas.

O principal programa energético sul-coreano, “menos uma central nuclear”, é o Programa de Retrofit de Edifícios (BRP) para estimular a modernização de edifícios governamentais, comerciais e residenciais. Nesse programa há um empréstimo direcionado para os proprietários e os inquilinos dos edifícios, bem como para as empresas de serviços energéticos e de projetos.

Esse programa foi implementado desde o ano de 2012 e teve como investimento inicial o valor estimado de KWR 22,5 bilhões, que equivalem a R\$ 8.154.120,00. Os seus benefícios vão desde a esfera econômica, a esfera ambiental indo até a social, tendo como impacto chave a redução do uso de energia em TEP (unidade de medida utilizada para contabilizar energia de diferentes fontes) em 10% em habitações residenciais e 6,5% no setor de edifício não

residenciais. Uma das ações interessantes da Cidade de Seul foi a transformação de um elevador que corta a cidade, construído em 1970, em um parque exclusivo para pedestres.

Figura 03 Seul (KR) Elevado transformado em parque

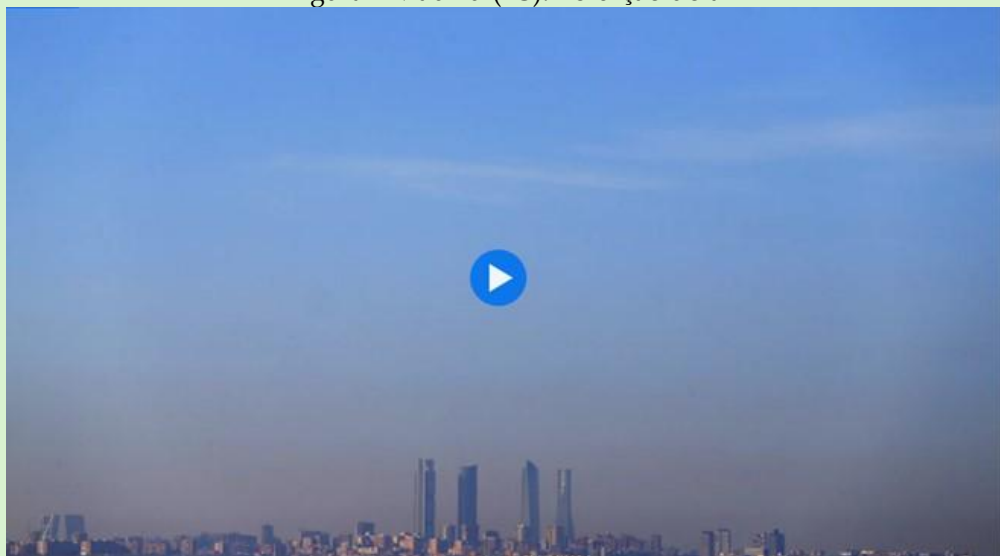


Fonte <https://casavogue.globo.com>

### 3 Madrid (ES): buscando reduzir as emissões e a poluição do ar

Membro do C40 desde 2005, a capital da Espanha, está situada no centro do país e possui uma área de aproximadamente 605km<sup>2</sup> sendo ocupada por 3,4 milhões de habitantes. Em 2022, a Espanha foi multada pela União Europeia devido a poluição do ar nas cidades de Madri e Barcelona.

Figura 4 Madrid (ES): Poluição do ar



Fonte: <https://pt.euronews.com/>

Após um período de evolução urbana baseada na criação de novos bairros periféricos, o planejamento urbano de Madrid se voltou para uma estratégia de regeneração da cidade focada nas áreas mais vulneráveis às mudanças climáticas; e, para desenvolver essa nova estratégia de regeneração o setor de edifícios residenciais.

A Câmara Municipal de Madrid desenvolveu um plano urbanístico denominado *Mad-Re*, que visa melhorar as condições de construção nas zonas da cidade com os mais baixos padrões sociais, econômicos e construtivos. Implementado em 2016, o plano tem como objetivo a promoção de intervenções na construção que melhorem o desempenho energético, reduzam o consumo de energia e as emissões, melhorando a acessibilidade, resolvendo problemas causados por características arquitetônicas existentes, bem como contribuindo na promoção de obras de restauração e preservação e melhoras no estado dos edifícios. Com este plano, as emissões de CO<sub>2</sub> por ano são reduzidas em 30.680t,

## Questões socioambientais e territoriais no Quilombo Quingoma, em Lauro de Freitas (BA)

NASCIMENTO, Alexia Emile L. <sup>4</sup>

CONCEIÇÃO, Forlã S. da<sup>5</sup>

SILVA, Lucas C.<sup>6</sup>

LIMA, Paloma dos S.<sup>7</sup>

MATOS, Tiago B.<sup>8</sup>

FERRAZ, Kilcy C.<sup>9</sup>

### RESUMO

Apesar da prerrogativa estabelecida na constituição, que assegura os direitos sociais e individuais do povo brasileiro, e o direito ao reconhecimento definitivo, devendo o Estado emitir os títulos respectivos, aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas devidas terras. Segundo os estudos abordados nesta pesquisa, comunidades espalhadas por todo o território brasileiro lutam contra as invasões territoriais, em prol da saúde, educação, assistência social, saneamento básico e moradia digna. As comunidades quilombolas da Bahia enfrentam uma difícil batalha pela preservação e reconhecimento de seus territórios ancestrais. Com o foco na comunidade quilombola do Quingoma, localizada na região metropolitana de Salvador, Lauro de Freitas (BA). O embate entre essa comunidade e o governo estadual revela uma discrepância alarmante: enquanto os quilombolas reivindicam uma extensão territorial de 1.284 hectares, o Governo da Bahia, por meio de sua Casa Civil, propôs em 2017 uma delimitação de apenas 284,76 hectares, representando uma redução drástica de 80% do território. Diante dos conflitos enfrentados, as famílias quilombolas denunciam a ausência de implementação de políticas públicas e a dificuldade para conseguir aderir a programas governamentais. Baseando-se em reuniões informais com os moradores e estudo de pesquisas aplicadas à luta e resistência do quilombo, compreende-se a dimensão dos problemas políticos e ambientais que circundam a comunidade e analisar o processo de desenvolvimento da mesma. Assim como, os problemas enfrentados por estas famílias, que utiliza da oralidade como ferramenta para luta da preservação cultural e ensinamentos ancestrais, contando para as novas gerações a luta dos negros que se refugiaram e construíram o seu território.

**PALAVRAS-CHAVE:** Questões territoriais. Comunidades quilombolas. Quilombo Quingoma.

---

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Civil UCSAL

<sup>5</sup> Graduando em Engenharia Civil UCSAL

<sup>6</sup> Graduando em Engenharia Civil UCSAL

<sup>7</sup> Graduanda em Engenharia Civil UCSAL

<sup>8</sup> Graduando em Engenharia Civil UCSAL

<sup>9</sup> Professora de Engenharia Civil UCSAL, graduação em Engenharia de Agrimensura (UFV) Mestrado em Engenharia Ambiental-Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Espírito Santo.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização intensificou a segregação territorial, e o surgimento dos problemas de infraestrutura e saneamento. Com o foco no estado da Bahia e nas regiões metropolitanas de Salvador, visualiza-se a situação descrita; as comunidades tradicionais que resistem às perseguições territoriais diante desse processo de urbanização.

A Constituição Federal de 1988, que assegura os direitos sociais e individuais do povo brasileiro, traz no Artigo 68 o direito ao reconhecimento definitivo, devendo o Estado emitir os títulos respectivos, aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas devidas terras. Ainda na carta magna brasileira, no Artigo 23, é determinada a promoção de programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico como competências comuns da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

No ano de 2003, com o decreto 4.887, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) passa a regulamentar o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação dos territórios ocupados por remanescentes das comunidades quilombolas. Segundo o inciso 3 do Artigo 2, decreto 4.881, a demarcação das terras é indicada pelos próprios remanescentes das comunidades. Além de assegurar a participação dos quilombolas em todas as fases do processo administrativo.

Apesar da prerrogativa estabelecida na constituição, segundo os estudos apresentados nesta pesquisa, comunidades espalhadas por todo o território brasileiro lutam contra as invasões territoriais. É neste contexto de conflitos que a comunidade do Quilombo do Quingoma, se encontra lutando pela manutenção e permanência das suas casas, cultura e tradições.

No desígnio de alcançar resultados positivos para auxiliar nas análises da questão, a metodologia adotada para a elaboração desse trabalho foi a exploração de referências bibliográficas, que englobam os temas centrais referentes às comunidades quilombolas. Os dados quantitativos e qualitativos foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas, por meio de reuniões, conversas informais e participação em rodas de conversas como ouvintes em ações promovidas dentro da comunidade quilombola.

## 2 O QUILOMBO QUINGOMA

Localizado na Região Metropolitana de Salvador (RMS), na cidade de Lauro de Freitas, Bahia, Brasil. O Quilombo Quingoma possui, segundo Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTDI, 2017), 1.225 (mil duzentos e vinte e cinco) hectares. Recebeu o certificado pela Fundação Cultural Palmares (FCP) no ano de 2013 como comunidade quilombola remanescente, (Decreto Federal nº 4.887, de 20 de novembro de 2003).

As comunidades quilombolas da Bahia enfrentam uma difícil batalha pela preservação e reconhecimento de seus territórios ancestrais (FIOCRUZ, 2021). O embate entre essas comunidades e o governo estadual revela uma discrepância alarmante. Enquanto os quilombolas do Quingoma reivindicam uma extensão territorial de 1.284 hectares, o Governo da Bahia, por meio de sua Casa Civil, propôs em 2017 uma delimitação de apenas 284,76 hectares, representando uma redução drástica para apenas cerca de 20% do território (ALBA, 2019).

Tal desproporção suscita questionamentos acerca das políticas públicas vigentes e evidencia a marginalização enfrentada por essas comunidades. A proposta de redução do território elaborada pela Casa Civil é vista como parte de um padrão recorrente de injustiça e desrespeito aos territórios quilombolas (ALBA, 2019). Contudo, as demais peças que compõem o RTID não foram finalizadas e, por esse motivo, a comunidade do Quingoma ainda não conseguiu avançar no processo de titulação (DIAS, 2022). A falta de estimativas e a morosidade do procedimento evidenciam a negligência do Estado. A desapropriação de terras privadas, quando necessária, esbarra em entraves políticos e orçamentários, demonstrando a priorização de interesses econômicos em detrimento dos direitos territoriais das populações quilombolas (PRIOSTE, 2014).

O Quilombo Quingoma é composto por Mata Atlântica e pela APA (Área de Proteção Ambiental) Joanes Ipitanga, áreas estas que são protegidas por lei. A APA Joanes Ipitanga abrange grande parte do território do Quilombo, possui uma área de aproximadamente 64.472 HA, tendo seu zoneamento aprovado pela Resolução CEPRAM nº 2.974 de 24 de maio de 2002.

### **3 QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS E TERRITORIAIS NO QUILOMBO QUINGOMA**

A primeira mudança agravante para a comunidade foi a construção de um Condomínio, que será chamado de 01, uma concessão da prefeitura de Lauro de Freitas publicada em 1980, com 324,35 HA, no ano de 1984. Devido a sua extensa área, as vias rurais, da época, para acesso ao bairro de Portão e Costa Marítima de Lauro de Freitas foram interrompidas, além de acarretar na privatização de um trecho do Rio Ipitanga que encontra com o Rio Joanes, e quatro lagoas, que eram usufruídas pelas famílias para pesca, lazer e práticas religiosas.

#### **3.1 CONDOMÍNIOS DE RENDA MAIS ALTA**

No ano de 2015, um novo condomínio, que será chamado de condomínio 02, iniciou as construções no território quilombola ao lado do condomínio 01. Apesar de ter ocupado uma área inferior ao Condomínio 01, no processo de execução foi realizada uma contenção para um córrego que passava ao fundo do empreendimento. Devido à dificuldade de escoamento da água e com as chuvas ao longo dos anos, o nível da água passou a emergir, criando uma

lagoa em uma área onde era realizada plantações. Ressaltando, que todo esse território pertence a APA Joanes Ipitanga.

Na visita realizada no dia 11 de maio de 2024, foi observado a área atingida pela construção do Condomínio 02. A vegetação está visivelmente sendo tomada pela água, como demonstrado na figura 1, nota-se diversas plantações de coqueiro, não muito comum em matas ciliares. Devido à dificuldade de escoamento, por ter seu fluxo barrado, a água presente no local criou novos percursos, tomando vegetações que são moradias de animais, que conseqüentemente, migram para novos territórios.

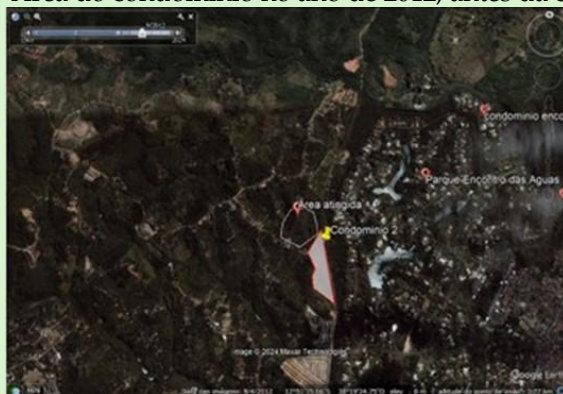
Figura 1 - Lagoa ao fundo do empreendimento.



Fonte: Pesquisa de campo, 2024

Na pesquisa de campo, foi informado que as famílias que moram próximo a lagoa já estavam em alerta para o risco de perder suas casas devido ao aumento do nível da água. Eles informaram que na última medição (não há registros de data do acontecimento ou dados de como foi a metodologia dessa medição) realizada por alguns moradores da comunidade, a lagoa estava com aproximadamente 30 metros de profundidade. Examinando os mapas da área construída é possível visualizar o impacto causado pela construção.

Figura 2 - Área do condomínio no ano de 2012, antes da construção.



Google Earth, 2024.

Dois anos após a construção já é possível visualizar no mapa o surgimento da lagoa. Cinco anos após a construção, ano de 2020, encontramos uma estimativa de 17.520m<sup>2</sup> de área invadida pela água. Atualmente, com nove anos após a construção, há uma estimativa de 30.691m<sup>2</sup> de área invadida, o que equivale a 3,07 hectares.

Figura 3- Área tomada pela água 9 anos após construção.



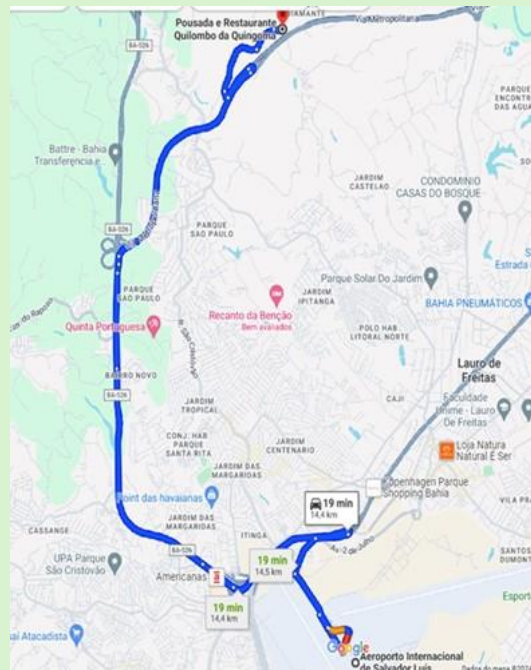
Google Earth, 2024.

Segundo informações da construtora, a área total do condomínio é de 49.252,49 m<sup>2</sup>, ou seja, a área impactada pelas obras equivale a aproximadamente 62% da área do condomínio, e analisando os dados obtidos, a tendência é de que esse valor ultrapasse os 100% em quatro anos, desconsiderando alterações imprevisíveis nos períodos chuvosos.

### 3.2 VIA METROPOLITANA E HOSPITAL METROPOLITANO

Para os moradores entrevistados na visita à campo, o maior conflito dentro de seu território está associado ao início das obras da Via Metropolitana. Com 11,2 km de extensão, iniciada no ano de 2013 e inaugurada no ano de 2017, essa via cortou o território quilombola, desapropriando famílias e dificultando a locomoção entre o Quingoma de Dentro, Quingoma de Fora e Primeiro Quingoma. Embora o Quilombo esteja localizado em área de proteção Ambiental, o processo de titulação e demarcação territorial ainda está em andamento. A ausência desses documentos facilitou o processo de desapropriação dos territórios que estavam no traçado da Via.

Figura 4 – Acessos ao Quilombo Quingoma.pela Via Metropolitana.



Fonte: Fonte: Google Maps, 2024

No mesmo ano de inauguração da Via Metropolitana, em 2017, o Governo do Estado autorizou o início das obras do Hospital Metropolitano, dentro do território do Quingoma de Dentro. O projeto disponibilizado pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, informa que a área total do terreno equivale a 9 (nove) hectares. Todo o acesso até o Hospital foi pavimentado. Consta iluminação pública, quebra-molas e placas de sinalização. Além disso, o Hospital dispõe de 235 leitos, distribuídos em 60 leitos para clínica geral, 30 leitos para neurologia clínica, 30 leitos para cirurgia geral, 60 leitos para cirurgia vascular e 55 leitos para unidade de terapia intensiva tipo II (Correio da Bahia, 2022). No entanto, a comunidade do Quingoma não possui uma UPA, USF e nem uma UBS.

Além dos desafios com a saúde pública, as promessas de melhoria na infraestrutura do território quilombola também não foram realizadas, as ruas que dão acesso às moradias dos quilombolas permaneceram sem pavimentação, iluminação e sinalização, figura 5.

Figura 5 - Final da pavimentação ao adentrar as ruas do quilombo.



Fonte: Pesquisa de campo, 2024

Além dos problemas causados com a desapropriação, a promessa de melhoria na infraestrutura da região e empregabilidade aos quilombolas gerou conflitos entre os próprios moradores e os poderes públicos, visto que, os mesmos continuam em busca dessas melhorias oferecidas no início das obras.

### 3.3 IMPLANTAÇÃO DE UM ATERRO SANITÁRIO

Além do impacto ambiental causado pela contenção no terreno para a construção dos condomínios, foi identificado no Primeiro Quingoma, um aterro sanitário com pouca infraestrutura e licença ambiental (Nº 044/2023). A data apresentada como início das atividades da empresa no local, informado no cartão CNPJ, é 23/01/2017. No entanto, ao analisar o histórico de imagens aéreas do *Google Earth*, no ano de 2010, é possível visualizar a supressão vegetal, portaria e acessos do aterro já realizados

A área medida, seguindo a imagem aérea do aterro, é de aproximadamente 7,5 hectares. Parte dessa área já está coberta por vegetação, de acordo com o processo realizado no aterro quando o encerramento do descarte é realizado, ou seja, quando o maciço atinge a sua altura máxima e não há mais possibilidade de subir um novo platô.

Figura 6 – Exposição da comunidade ao aterro



Fonte: Pesquisa de campo, 2024

No ano de 2010 entrou em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)<sup>10</sup>, e um dos pontos abordados no documento, que trata sobre os lixões e aterros irregulares, é que as empresas possuem até o mês de agosto de 2024 para realizarem o encerramento, com risco de serem multadas. Analisando esta informação, acredita-se que será o fim dos problemas

---

<sup>10</sup> Sancionada pela Lei de número 12.305, que estabelece as diretrizes fundamentais para o gerenciamento adequado de resíduos sólidos no Brasil (SANT'ANNA, 2024).

com descarte irregular de resíduos, no entanto, a brecha entre o encerramento das atividades e o pagamento da multa, caso não seja feito o fechamento, permite com que os donos venham a titubear com os custos entre a regularização do aterro e o pagamento da multa. Podendo assim, optarem pelo pagamento da multa, visto que, um lixão irregular a anos, demanda recurso financeiro para regularizar as questões de tratamento do gás gerado, em alguns casos o chorume, e todo o custo com o manejo do resíduo já compactado.

### 3.4 IMPLANTAÇÃO DO BAIRRO JOANES PARQUE

Diante deste histórico apresentado de conflitos em um território desejado para o desenvolvimento urbano da Região Metropolitana de Salvador. No ano de 2021, a Prefeitura de Lauro de Freitas anunciou o projeto do primeiro bairro planejado, de acordo com a publicação no site oficial da prefeitura, o novo bairro servirá de modelo, visto que, terá como principais pilares o uso de novas tecnologias e a sustentabilidade.

O novo empreendimento denominado Bairro Joanes Parque, é composto por 631 lotes, com uma área de 1.219.680,00 m<sup>2</sup>. O projeto dispõe de uma infraestrutura completa, com asfalto, água encanada, rede de esgoto e energia elétrica, além de praças e quadras para assegurar o lazer dos moradores. As informações foram obtidas através da ficha técnica disponibilizado no book provisório da Empresa Imobiliária.

Figura 7 Bairro Planejado Joanes Parque



Fonte: MAC, 2023.

No dia 17 de abril de 2024, uma nota de esclarecimento foi publicada pela empresa responsável pela construção, informando que no processo 1069173-54.2022.4.01.3300, que a poligonal do bairro não pertence ao território, seguindo o mapa da proposta do Governo da

Bahia. Contudo, para a execução do empreendimento, será necessário a supressão vegetal de uma área de aproximadamente um milhão de metros quadrados dentro da APA Joanes Ipitanga, que compreende parte do território do Quilombo Quingoma. Devido a essas mudanças significativas no espaço que faz parte do território das famílias do Quingoma, um processo junto ao MPF está em andamento com o intuito de impedir a construção do bairro.

### 3.5 MOVIMENTOS INTERNOS DE VENDA DE TERRENOS

No percurso para o Quilombo de Fora foram identificados lotes grandes de propriedades privadas. Dessa forma, parte da ocupação do território se dá também devido a este processo de compra e venda de terrenos a preços inferiores ao de mercado, o que causou uma mudança considerável no local. Parte desses terrenos comprados foram construídos haras para criação de cavalos, sítios particulares e até terreiros iniciados e frequentados majoritariamente por pessoas de fora do quilombo que privatizaram alguns pontos para uso religioso.

Por se tratar de uma área extensa, no momento da visita de campo não foi possível mensurar o total de lotes espalhados pela comunidade que foram comprados, trocados ou ocupados por outras famílias de fora. Segundo os moradores, essas invasões menores, apesar de terem um impacto considerável no processo de organização das famílias quilombolas, não são consideradas um problema maior. O foco principal da luta permanente dos líderes comunitários envolve questões políticas relacionadas às desapropriações para construção de obras com concessão pública.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção é trazer a importância da discussão sobre a realidade que atinge as comunidades tradicionais, não muito mencionadas em estudos acadêmicos de engenharia. Mesmo com o reconhecimento de órgãos competentes como Fundação Palmares, o Quilombo Quingoma enfrenta muitos conflitos para requerer seus direitos, a Prefeitura de Lauro de Freitas (BA) é parte responsável da situação atual desse povo, pois para titulação das suas terras, foram sugeridos a eles a diminuição do seu território.

A falta de infraestrutura na comunidade, reflete o descaso com quem vive à margem, seja por questão de ser um povo tradicional, ou, por reflexo do crescimento desenfreado da cidade, sem um ordenamento preciso, que forneça o necessário para a população.

A história dos quilombos é um exemplo de como a luta pelos direitos constitucionais, que lhe são garantidos pela lei, é travada em seu dia a dia. Sua luta contra a desigualdade social e resistência contribuem para construção de uma identidade própria. Demonstrar o impacto que a falta da prática das políticas públicas, no Quilombo Quingoma, contribui para que os

conflitos se tornem cada vez mais constantes, tornando-os mais vulneráveis, é com sentimento de angústia que os moradores relatam as promessas de melhoria, que serão contemplados, mas a realidade, é as famílias perdendo, cada vez mais, seus direitos e seus territórios para os avanços das construções

## REFERÊNCIAS.

ALBA. **Questão fundiária do QUILOMBO QUINGOMA é tema de audiência.** 11 dez. 2019. Disponível em: <<https://www.al.ba.gov.br/midia-center/noticias/42150>>. Acesso em: 28 jun. 2024.

BAHIA. Conselho Estadual do Meio Ambiente da Bahia. **Resolução CEPRAM nº 2.974, de 24 de maio de 2002.** Aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental – APA Joanes-Ipitanga, integrante do Sistema de Áreas Protegidas do Litoral Norte. Disponível em: <[https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/9a-rodada-licitacoes-blocos/arquivos/diretrizes-ambientais/resolucao\\_apa\\_joanes\\_ipitanga.pdf](https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/9a-rodada-licitacoes-blocos/arquivos/diretrizes-ambientais/resolucao_apa_joanes_ipitanga.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Art. 1º e Art. 6º. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 23 maio 2024.

BRASIL. **Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003.** Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4887.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm)>. Acesso em: 23 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, [1981]. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938compilada.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 14 jun. 2024.

DIAS, Diana Matos. **Interloquções e práticas de assessoria técnica junto ao QUILOMBO QUINGOMA.** Salvador, 2022. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/36477/1/RELAT%C3%93RIO%20COLETIVO%20QUINGOMA\\_vers%C3%A3o%20final\\_16maio22.pdf](https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/36477/1/RELAT%C3%93RIO%20COLETIVO%20QUINGOMA_vers%C3%A3o%20final_16maio22.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. **Governo autoriza início das obras do Hospital Metropolitano**, 04 dez. 2017. Disponível em: <<https://www.saude.ba.gov.br/2017/12/04/governo-autoriza-inicio-das-obras-do-hospital-metropolitano/>>. Acesso em: 14 jun. 2024.

PRIOSTE, Fernando. **Lentidão na titulação de terras: quilombos não são prioridade no governo federal**. Repórter Brasil, 2014. Disponível em: <<https://reporterbrasil.org.br/2014/02/lentidao-na-titulacao-de-terras-quilombos-nao-sao-prioridade-no-governo-federal/>>. Acesso em: 28 jun. 2024.

RIBEIRO, Gabriel Pedreira. **Assistência técnica para a permanência do Quilombo Quingoma em seu território: Estratégias de Ações Continuadas**. UFBA. Salvador, 2018. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/29208/1/Trabalho%20Final%20RAUE%202018\\_Quingoma\\_Gabriel%20Pedreira.pdf](https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/29208/1/Trabalho%20Final%20RAUE%202018_Quingoma_Gabriel%20Pedreira.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2024.

## ADIÇÕES MINERAIS NO CONCRETO NA AMPLIAÇÃO DO TERMINAL DE CONTÊINERS DE SALVADOR (BA)

MIRANDA, Kleyberson Robert V.<sup>11</sup>  
FIGUEREDO, Andressa A. de Jesus<sup>12</sup>  
NUNES Filho, Fernando B.<sup>13</sup>

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo a análise das melhorias proporcionadas ao concreto utilizado na obra de ampliação do Terminal de Contêineres de Salvador devido a adição de aditivos minerais, tais como o metacaulim e a sílica ativa. Investiga-se, também se as alterações nas propriedades físicas, químicas e mecânicas do concreto trouxe benefícios para a execução da obra. Inicialmente, foram pesquisadas as normas técnicas para o entendimento das classes de agressividade do ambiente; para investigação das alterações no concreto utilizado na obra, foram modelados corpos de prova para realização dos ensaios de penetração de íons-cloreto e resistência axial; dessa forma, foram analisados os efeitos da modificação do traço do concreto produzidos pelas adições minerais. De forma complementar, foi realizada uma análise de custo-benefício dessas adições e de que maneira estes valores influenciam nos resultados da empresa. A condição de contratados pela construtora que realizou a obra de ampliação desse terminal, facilitou o acesso dos autores aos dados coletados durante a execução da obra, bem como os resultados obtidos em laboratórios e suas conclusões.

**PALAVRAS CHAVE:** Adições de concreto. Metacaulim. Sílica ativa. Terminal de Contêineres de Salvador (BA).

### 1 INTRODUÇÃO

No que diz respeito aos materiais utilizados na construção civil, o concreto é o material mais utilizado, o que poderia estar associado às suas propriedades; com isso, com o passar do tempo, surgiu a necessidade de, cada vez mais, buscar a melhoria de tais propriedades, visando garantir a qualidade da obra e a sua durabilidade. Nesse sentido, A NBR 6118 (ABNT, 2014) apresenta as classes de agressividade do meio que devem ser consideradas no projeto a depender da sua localização. Essa agressividade está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independentemente das ações

---

<sup>11</sup> Engenheiro civil (UCSAL)

<sup>12</sup> Engenheiro civil (UCSAL)

<sup>13</sup> Professor do curso de Engenharia Civil (UCSAL), Doutor em Planejamento Territorial (UCSAL), Mestre em Economia (UFBA), graduado em Engenharia Elétrica (UFBA); (e-mail: fernando.filho@pro.ucs.br)

mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas.

Dentre as várias classes definidas, as obras realizadas em ambiente marinho possuem classe de agressividade que pode variar de grande a elevada; isso se deve a presença de elementos químicos como os cloretos e sulfatos na água. No que se refere aos cloretos, a NBR 6118 (ABNT, 2014, p. 16) afirma que a ação desse é um mecanismo preponderante de deterioração do concreto, o qual causa a despassivação por ação de cloretos definida pela mesma como: “[...] ruptura local da camada de passivação, causada por elevado teor de íon-cloro. [...]”.

A NBR 6118 (ABNT, 2014, p.16) cita também que:[...] as medidas preventivas consistem em dificultar o ingresso dos agentes agressivos ao interior do concreto. O cobrimento das armaduras e o controle da fissuração minimizam este efeito, sendo recomendável o uso de um concreto de pequena porosidade. Nos casos de maior agressividade é recomendável o uso de cimento composto com adição de escória ou material pozolânico, tais como o metacaulim e a sílica ativa. Estas adições influem nas características tecnológicas do concreto como: trabalhabilidade, durabilidade da estrutura, propriedades mecânicas, entre outras.

Uma aplicação interessante da adição para melhoria das características do concreto ocorreu na obra de ampliação do Terminal de Contêiner da TECON Salvador. A principal fase desta ampliação foi a construção de um cais de atracação de navios, com 423 metros de extensão e localizado em ambiente de elevada agressividade. Este cais possui em sua estrutura peças pré-moldadas, juntamente com laje moldada *in loco*. Inicialmente, para realização desta estrutura foi utilizado um concreto com a adição do mineral pozolânico metacaulim como aditivo; posteriormente, este mineral foi substituído pelo mineral pozolânico sílica ativa; ambas as adições foram feitas com o intuito de promover melhorias no concreto utilizado.

Esse artigo tem como objetivo realizar um comparativo entre a utilização do metacaulim e da sílica ativa na obra TECON Salvador, mostrando os resultados obtidos com os seguintes ensaios: de resistência a compressão axial e resistência a penetração de íon de cloreto.

O artigo foi elaborado utilizando-se revisão bibliográfica de livros, artigos, monografia, teses e normas, por meio de leituras sistematizadas acerca do tema em questão, de forma a discorrer sobre a utilização de minerais para melhoria das propriedades mecânicas do concreto. Após a revisão bibliográfica, foi realizada a coleta e o tratamento de dados dos ensaios realizados. Cada resultado alcançado foi avaliado e discorrido em conformidade com as normas NBR 6118 (ABNT, 2014), NBR NM 67 (ABNT, 1998), NBR 5739 (ABNT, 2018), e ASTM C1202 (2019).

## 2 ADIÇÕES MINERAIS NO CONCRETO

Os materiais pozolânicos estão definidos na NBR 12653 (ABNT, 2014, pag.2) como: Materiais siliciosos ou silicoaluminosos que, por si só, possuem pouca ou nenhuma atividade aglomerante, mas que, quando finalmente divididos e na presença de água, reagem com o hidróxido de cálcio a temperatura ambiente para formar compostos com propriedades aglomerantes.

Ainda, sobre os materiais pozolânicos, conforme a referida Norma, estes são classificados como: Pozolanas naturais, pozolanas artificiais, argilas calcinadas, cinzas volantes e outros materiais. Com relação aos materiais considerados pozolânicos que comumente são utilizados pode-se citar a cinza volante, a cinza de casca de arroz, a pozolana natural, o metacaulim e a sílica ativa, sendo os dois últimos o foco deste artigo.

### 2.1 METACAULIM

O metacaulim, de acordo com Molin (2011), pode ser definido como “[...] Uma adição mineral aluminossilicosa obtida, normalmente, da calcinação, entre 600°C e 900°C, de alguns tipos de argilas, como as caulínicas e os caulins de alta pureza.” Ainda, segundo este autor, “este material, por vezes, é utilizado nas misturas de preparação dos concretos como forma de aditivo proporcionando modificações nas propriedades químicas e físicas deste concreto”. Referente às especificações do material a ser utilizado, deve-se tomar como base o quadro a seguir, reproduzido da NBR 15894-1(ABNT, 2010, p. 3):

Quadro 1 - Requisitos químicos e físicos

Componente	Umidade	Limite	Método de ensaio
SiO <sub>2</sub>	%	≥ 44,0 e ≤ 65,0	ABNT NBR NM 22 Ou ABNT NBR 14656
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	≥ 32,0 e ≤ 46,0	ABNT NBR NM 11-2 Ou ABNT NBR 14656
CaO + MgO	%	≤ 1,5	ABNT NBR NM 11-2 Ou ABNT NBR 14656
SO <sub>3</sub>	%	≤ 1,0	ABNT NBR NM 16
Na <sub>2</sub> O	%	≤ 0,5	ABNT NBR NM 17
Equivalente alcalino em Na <sub>2</sub> O	%	≤ 1,5	ABNT NBR NM 17
Umidade	%	≤ 2,0	ABNT NBR NM 24
Perda ao fogo	%	≤ 4,0	ABNT NBR NM 18
Resíduo na peneira com abertura de malha de 45 mm	%	≤ 10,0	ABNT NBR 15894-3
Índice de desempenho com cimento aos 7 dias	%	≥ 105	ABNT NBR 15894-2

Índice de atividade pozolânica chappelle (opcional)	MgCa(OH) <sub>2</sub> /gmaterial	≥ 750	ABNT NBR 15895
Área específica B.E.T (opcional)	m <sup>2</sup> .g <sup>-1</sup>	≥ 15	ASTM C-1069

Fonte: NBR 15894-1(ABNT, 2010, p. 3)

A respeito do metacaulim para uso com cimento Portland em concreto, tomando como base a norma técnica NBR 15894-1(ABNT, 2010, p. 6), em seu anexo A, pode-se dizer que este material “[...] acelera o processo de hidratação do cimento Portland, atua como *filler* e reage com o Ca(OH)<sub>2</sub> proveniente da hidratação do cimento Portland, formando silicato de cálcio hidratado (C-S-H) adicional.” Com isso, podemos entender que o processo químico que ocorre entre os componentes do cimento e o metacaulim é totalmente dependente da água para que haja a reação.

Este processo químico fornece ao concreto modificações no que diz respeito a sua durabilidade e desempenho mecânico e, influenciando no aumento da resistência a compressão, aumento da resistividade elétrica, redução da ocorrência de eflorescência, aumento da resistência a sulfatos, redução da porosidade e permeabilidade, mitigação da reação álcali-agregado e resistência a difusibilidade de íons cloreto.

## 2.2 SÍLICA ATIVA

A NBR 13956-1(ABNT, 2012, p. 2) define a sílica ativa “[...] um material resultante do processo de produção de silício metálico ou ligas de ferro silício 75% em fornos elétricos, no qual no decorrer do processo é gerado o gás SiO que oxida se ao sair do forno formando partículas de SiO<sub>2</sub>”. Enquanto a norma define este material conforme a sua natureza química.

Molin (2011) o descreve de maneira mais exemplificada:

um subproduto resultante do processo de obtenção do ferro-silício (insumo destinado em grande parte à produção de aços comuns, na qual atua como desoxidante) e silício-metálico (insumo utilizado pelas indústrias de alumínio, química - na fabricação de silicone - e eletrônica - na fabricação de semicondutores e células solares).

A NBR 13956-1 especifica os requisitos químicos e físicos da sílica ativa como pode ser visto no quadro a seguir:

Quadro 2 – Requisitos químicos e físicos

Determinação	Umidade	Limite	Método de ensaio
SiO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	%	≥ 85,5	ABNT NBR 13956-2
Umidade <sup>b</sup>	%	≤ 3,0	
Perda ao fogo <sup>a</sup>	%	≤ 6,0	
Equivalente alcalino em Na <sub>2</sub> O <sup>a</sup>	%	Informar	
Teor de sólidos na dispersão aquosa <sup>c</sup>	%	Não pode variar mais do que ± 2 % do valor declarado pelo fabricante	
Índice de desempenho com cimento aos 7 dias	%	≥ 105	ABNT NBR 13956-3
Finura por meio da peneira de 45 mm	%	≤ 10,0	ABNT NBR 13956-4
Área específica B.E.T (opcional). <sup>d</sup>	m <sup>2</sup> .g <sup>-1</sup>	15 ≤ B.E.T. ≤ 30	ASTM C 1069

Fonte: A NBR 13956-1 (ABNT, 2012, p. 2)

O processo de adição da sílica ativa ao concreto, proporciona à este os mesmos parâmetros de modificação da durabilidade e desempenho apresentados anteriormente para o metacaulim. Além desses parâmetros, a utilização da sílica ativa é capaz de produzir um concreto com menor consumo de energia e menor emissão de CO<sub>2</sub> para o meio ambiente.

### 3 ADIÇÕES NA OBRA DE AMPLIAÇÃO DO TERMINAL DE CONTEINERS

O escopo da obra de ampliação do TECON Salvador contempla obras marítimas, tendo como principal objetivo a construção de cais com comprimento total de 423m, em estrutura pré-moldada e laje moldada in loco, com fundação em estaca tubular metálica e em estaca de concreto com camisa metálica perdida pinada em rocha; A obra estudada está localizada no TECON Salvador, que se encontra no Município de Salvador (BA), na Baía de Todos os Santos, ao lado do Terminal Portuário da Companhia Docas do Estado da Bahia (CODEBA), Figura 1 a seguir:

Figura 1: Construção do Cais



Fonte: <https://constremac.com.br/>

Para a elaboração da pesquisa foi realizado o acompanhamento do recebimento dos caminhões betoneiras dos concretos com adição de metacaulim e micro sílica, no laboratório localizado na obra, onde foi seguido os parâmetros determinados pelo setor de qualidade para o recebimento.

### 3.2 CONCRETO: APLICAÇÃO E PARÂMETROS.

No processo de recebimento primeiramente foi realizado o ensaio de abatimento do concreto (Slump Test), conforme o que está prescrito na NBR NM 67 (ABNT, 1998), onde verificava-se o abatimento do concreto e se esse se encontrava dentro da faixa solicitada no traço.

Posteriormente, foi realizada a moldagem dos corpos de prova para o ensaio de compressão axial. Neste processo foram moldados dois corpos de prova para cada idade de rompimento sendo essas de: 1, 2, 3, 7 e 28 dias, sendo que a moldagem dos mesmos segue a prescrição da NBR 5738 (ABNT, 2016)

Após o rompimento dos corpos de prova nas suas idades respectivas seguindo os preceitos da NBR 5739 (ABNT, 2018), os dados foram catalogados e organizados em uma planilha para que fosse realizado o acompanhamento e tratamento dos dados dos ensaios realizados. Sendo que para a realização desta pesquisa foi retirada uma amostragem de 446 resultados para cada idade de rompimento totalizando uma amostra de 1784 resultados, que representam um volume de concreto de 223m<sup>3</sup>.

Além dos ensaios anteriormente mencionados, o setor de qualidade da obra TECOM Salvador enviou corpos de prova moldados com as adições mencionadas para a Associação Brasileira de Cimento Portland, para que fosse realizado um ensaio de determinação da penetração de íons cloreto no concreto, onde foi realizado o ensaio de acordo com a norma ASTM C1202:19, e que os resultados foram colhidos e analisados nesta pesquisa.

O concreto analisado neste trabalho foi aplicado na execução do *in loco* seguiu o parâmetro de ter resistência para suportar os esforços resultantes do lançamento, das pressões do concreto fresco vibrado e ter fixação tal que não sofreram deformações, nem da ação destes esforços nem pela ação dos fatores de ambiente. Foram tomadas precauções para garantir os acabamentos indicados no projeto e sua construção foi feita de modo que facilitasse a desforma, evitando esforços e choques sobre o concreto endurecido.

Os lançamentos de concretos foram precedidos por planos de concretagem, para prévia autorização da área de QSMS - Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde. Em todo processo de concretagem foi mantida a qualidade e, para isto, a vibração foi realizada por meio mecânico e foram tomados todos os cuidados com relação a juntas, acabamento, cura e proteção das superfícies.

No que diz respeito à autorização previa do concreto para lançamento, especifica-se a necessidade de execução de ensaios, realizada em laboratório existente na obra. Todo concreto recebido na obra deve passar por este laboratório para execução do *slump test* - ensaio do abatimento do concreto, realizado para verificar a trabalhabilidade do concreto em seu estado plástico, buscando medir sua consistência - além da modelagem de corpos de prova para monitoramento e verificação da resistência do concreto.

#### a) TRAÇO METACAULIM

Para atendimento do critério de durabilidade, conforme especificação da carta traço realizada pela empresa TECOMAT Engenharia, Correspondência N°.CR.TECS-004.19-01: as dosagens de concreto foram desenvolvidas com abatimento de  $160\pm 20$  mm com relação água/materiais cimentícios igual a 0,45. [...] Adicionalmente, em atendimento técnico a NBR 6118, as composições também possuem 8% de Metacaulim como adição mineral, em substituição ao cimento, o que eleva o potencial de durabilidade da mistura de concreto.

#### b) TRAÇO SILICA ATIVA

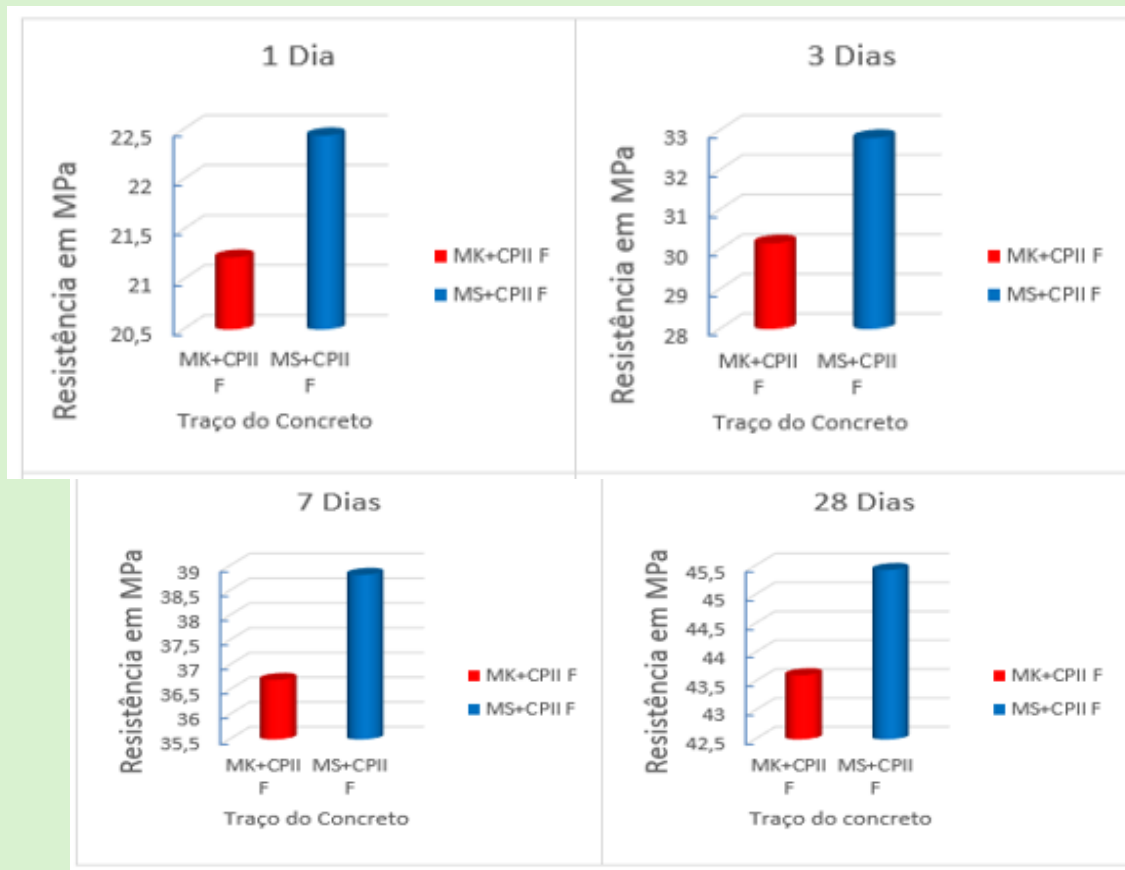
Para atendimento do critério de durabilidade, conforme especificação da carta traço realizada pela empresa TECOMAT Engenharia, Correspondência N°.CR.TECS-004.19-01: as dosagens de concreto foram desenvolvidas com abatimento de  $160\pm 20$  mm com relação água/materiais cimentícios igual a 0,45. [...] Adicionalmente, em atendimento técnico a NBR 6118, as composições também possuem 8% de sílica ativa como adição mineral, em substituição ao cimento, o que eleva o potencial de durabilidade da mistura de concreto.

É de suma importância mencionar também, que para o concreto lançado *in-loco* foi estimada a utilização de um volume de 10.991,10 m<sup>3</sup>, assim sendo parte deste volume foi empregado o traço (a) e parte o traço (b), ambos apresentados anteriormente.

### 3.3 RESULTADOS E ANÁLISES

Os procedimentos para coleta e tratamento dos dados seguiram a NBR 5739 (ABNT, 2018), sendo os resultados apresentados a seguir:

Figura 2: Resistência à Compressão Axial



MK+CPII F (Traço com adição de metacaulim)

\* MS+CPII F (Traço com adição de sílica ativa)

Fonte: Elaboração própria, 2020

No que se refere às resistências características dos concretos utilizados na obra, os valores encontrados são apresentados:

Tabela 1: Resistência Característica

TRAÇO	1 DIA	3 DIAS	7 DIAS	28 DIAS
MK+CPII F	21,22	30,16	36,70	43,61
MS+CPII F	22,44	32,81	38,82	45,43

\* MK+CPII F (Traço com adição de metacaulim)

\* MS+CPII F (Traço com adição de sílica ativa)

Fonte: Elaboração própria, 2020

Desta forma, verifica-se que o traço de concreto com a adição da sílica ativa, teve em todas as idades de rompimento dos corpos de prova um resultado superior ao traço com a adição de metacaulim. Sendo que pelo fato de a obra ter em sua composição grande parte de estruturas pré-moldadas e que o concreto utilizado nelas também possuía tais adições, e que

para serem retiradas das formas era necessário que o concreto atingisse uma resistência de 22 Mpa, o concreto com a adição de metacaulim na idade de 1 dia em média não atingia a resistência necessária o que gera um impacto no tempo de desforma e por consequência no prazo da obra.

No tocante da localização da obra e classificação do meio em que a estrutura está inserida, considerou-se: a parte da estrutura onde permanece submersa tendo classe de agressividade III (Forte) com risco de deterioração grande, e a parte superior da estrutura que fica sujeito aos respingos de maré tendo classe de agressividade IV (Muito Forte) com risco de deterioração elevado; logo a estrutura como um todo está sujeita a ação de cloreto.

Já em relação ao ensaio de penetração de íons cloreto, que foi realizado para analisar a carga passante de íons de cloreto nos concretos, esse sendo uma das principais causas de degradação das estruturas de concreto armado, tendo uma preocupação maior devido a localização da obra, pode se observar no quadro 3 os seguintes resultados:

Quadro 3: Facilidade de Penetração de Íons de Cloreto

Identificação das amostras	Carga Passante em Coulombs (C) <sup>(1)</sup>	Coefficiente de variação (%)	Classificação ASTM C 1202
Am. CP nº 312 – 100% Cimento – 13.02.19	4497	2,0	elevada
Am. CP nº 313 – Cimento + Sílica Ativa – 13.02.19	2066	5,5	moderada
Am. CP nº 314 – Cimento + Metacaulim – 13.02.19	3969	7,2	moderada

Fonte: Relatório Associação Brasileira de Cimento Portland

Considerando os resultados obtidos no ensaio observou-se que o traço com a adição de sílica ativa teve um melhor resultado quando comparado com o traço com metacaulim, ou seja, apresentou menor penetração de íons de cloreto. Sendo assim tal resultado indica que o traço com a adição de sílica ativa terá uma taxa de degradação ao decorrer do tempo menor que o traço com metacaulim, reduzindo assim os gastos com manutenção da estrutura.

Por fim no que diz respeito aos custos com os concretos, foi coletado nas propostas comerciais o custo de cada concreto utilizado na obra, sendo obtido as seguintes informações: Concreto com Sílica ativa: R\$ 293,83 (m<sup>3</sup>); Concreto com Metacaulim: R\$ 347,26 (m<sup>3</sup>). Desta forma empregando os custos mencionados e projetando os mesmos para a utilização do volume total que foi estimado para o concreto *in loco*, temos os resultados que estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 2: Projeção de custos

TRAÇO	UNID.	CUSTO UNITÁRIO	VOLUME EST.	TOTAL
(a)	m <sup>3</sup>	R\$ 347,26	10991,10 m <sup>3</sup>	R\$ 3.816.769,07
(b)	m <sup>3</sup>	R\$ 293,83		R\$ 3.229.514,65

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Tomando como base os valores mostrados na tabela apresentada anteriormente, temos que a substituição do metacaulim pela sílica ativa gerou uma redução de R\$ 53,43 no custo unitário do concreto, representando assim uma redução de 15,39% do seu custo. Sendo assim, projetando tais valores para o consumo estimado de 10.991,10 m<sup>3</sup> a mudança da adição mineral no concreto geraria uma redução de R\$ 587.254,42 no custo total com o concreto utilizado *in loco* tornando assim a utilização do concreto com sílica ativa mais viável economicamente.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando como base os dados apresentados e suas análises, pode-se afirmar que os objetivos deste trabalho foram alcançados de maneira satisfatória; onde fundamentado com o referencial teórico foi visto que, tanto o metacaulim, quanto a sílica ativa trazem benefícios semelhantes ao concreto, possibilitando assim a substituição do metacaulim pela sílica ativa.

Por outro lado, foi visto com a análise dos resultados dos ensaios apresentados o concreto com a adição da sílica ativa obteve melhores resultados, permitindo concluir que esse apresentará um melhor desempenho quanto a durabilidade considerando o meio em que a estrutura foi inserida. É de suma importância mencionar também que além dos fatores apresentados anteriormente, o concreto com a adição da sílica ativa possui um custo menor do que com a adição do metacaulim, sendo assim a troca dessa adição possibilitou que houvesse uma redução de custo para a obra. Assim sendo pode-se afirmar que as motivações para a substituição da adição do metacaulim pela sílica ativa foi basicamente o custo-benefício trazido pela mesma.

Durante a realização desta pesquisa e elaboração do presente artigo, a sociedade enfrenta um período de distanciamento social devido à pandemia provocada pelo COVID-19. Desta forma, encontraram-se algumas dificuldades para obtenção de dados e análises, visto que não foi possível o acesso às amostragens durante o período de março a junho de 2020. Os resultados obtidos para confecção deste artigo foram coletados durante o período de um ano, período este de fevereiro de 2019 a fevereiro de 2020.

É de suma importância a continuação de pesquisas a respeito do referido tema, visto que, a ampliação do conhecimento sobre as propriedades do concreto pode evitar problemas no que diz respeito à qualidade, durabilidade, trabalhabilidade e resistência deste material; desta forma, quanto mais são estudados os agentes externos que podem interferir nestas propriedades do concreto, são desenvolvidas formas de prevenção mais efetivas.

## REFERÊNCIAS

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738**: Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12653**: Materiais pozolânicos – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15894**: Metacaulim para uso com cimento Portland em concreto, argamassa e pasta Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13956**: Sílica ativa para uso com cimento Portland em concreto, argamassa e pasta Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.

ASTM: AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **C1202**: Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration. West Conshohocken, 2019.

ASTM: AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **C125-20**: Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates. West Conshohocken, 2020.

CUSTO benefício. **Dicionário Financeiro**. Disponível em <<https://www.dicionariofinanceiro.com/>>. Acesso em: 13 maio 2020.

ISAIA, Geraldo Cechella; Denise Carpena Coitinho Dal, MOLIN. **Concreto**: ciência e tecnologia. IBRACON: Martins Fontes, 2011.

# Manifestações patológicas no Condomínio Jardim dos Namorados, em Salvador (BA)

VIANNA, Arthur S. Costa<sup>14</sup>  
SOUZA, Lanna Ranielly P.<sup>15</sup>  
ANDRÉ, Maria Eduarda C.<sup>16</sup>  
VILASBOAS, José Marcílio L.<sup>17</sup>

## RESUMO

Essa monografia visa investigar as manifestações patológicas num condomínio localizado na Pituba, em Salvador (BA), com o objetivo de analisar e compreender as causas e os impactos gerados no edifício. O método utilizado para a realização do estudo foi uma pesquisa bibliográfica e a análise visual das fotos disponibilizadas através dos relatórios de uma empresa de consultoria e projeto. A partir dessas análises, foi possível observar fissuras em pilares, vigas e lajes, infiltrações e deslocamento de reboco e concreto, tanto na parte externa quanto interna do edifício. Os resultados obtidos permitem concluir que as diversas manifestações patológicas encontradas no edifício estudado se originaram da falta de manutenção adequada e periódica, e não só geram problemas técnicos, mas, também, econômicos para os seus moradores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manifestações patológicas. Corrosão de armadura. Condomínio Edifício Jardim dos Namorados.

## 1 INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas representam um desafio à engenharia civil, exigindo uma compreensão profunda das causas, bem como estratégias eficazes de diagnóstico, prevenção e correção. Estas manifestações incluem uma ampla gama de problemas, tais como fissuras, corrosão, deterioração do concreto, recalques, infiltrações e outros sintomas que ameaçam não só a durabilidade dos edifícios, mas também a segurança de quem os utiliza. À medida que a sociedade busca estruturas mais duráveis, a investigação e o tratamento de manifestações patológicas tornaram-se uma importante área de pesquisa na engenharia civil. Esta monografia se propõe a investigar e analisar as principais manifestações patológicas que afetam os elementos estruturais - pilares, vigas e lajes,

---

<sup>14</sup> Graduado em Engenharia Civil UCSAL

<sup>15</sup> Graduada em Engenharia Civil UCSAL

<sup>16</sup> Graduada em Engenharia Civil UCSAL

<sup>17</sup> Professor de Engenharia Civil UCSAL, graduação em Engenharia Civil (UFBA), Mestrado profissional em Engenharia de Ambiente, Doutorado em Energia e Ambiente (UFBA).

O objeto de pesquisa é um edifício residencial entregue em novembro de 1993, localizado no bairro da Pituba, em Salvador (BA). O conjunto habitacional é composto por uma torre de quatro andares com oito unidades residenciais. Cada andar possui dois apartamentos, cada um com dois quartos, uma dependência de serviço, uma lavanderia, uma sala e uma cozinha. Este trabalho pretende explorar as manifestações patológicas com particular ênfase nos elementos estruturais do edifício. Considerando a relevância destes elementos estruturais, o estudo pretende identificar, compreender e analisar as estratégias de tratamento de manifestações patológicas adotadas

A metodologia empregada na presente monografia foi a revisão bibliográfica, utilizando como base artigos científicos, livros e as Normas Brasileiras. Além disso, foi realizada a análise visual das manifestações presentes no edifício objeto do estudo de caso e a verificação dos relatórios disponibilizados pela empresa responsável pelos reparos das manifestações patológicas da edificação. Com base nos materiais disponíveis, foi realizada uma análise técnica acerca do objeto de estudo.

## **2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO CONCRETO ARMADO**

Em seu livro Helene (1992, p. 19) definiu que “os sintomas mais comuns, de maior incidência nas estruturas de concreto, são as fissuras, as eflorescências, as flechas excessivas, as manchas no concreto aparente, a corrosão de armaduras e os ninhos de concretagem (segregação dos materiais constituintes do concreto).”

Segundo Vitório (2003, p. 25), “os problemas patológicos nas estruturas de concreto geralmente se manifestam de forma bem característica, permitindo assim que um profissional experiente possa deduzir qual a natureza”, o autor ainda cita que “a origem e os mecanismos envolvidos, bem como as prováveis consequências. Um dos sintomas mais comuns é o aparecimento de fissuras, trincas, rachaduras e fendas.” Isso pode ser visto na figura 1.

Helene (1992) faz uma distribuição quantitativa da incidência de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado. É importante lembrar, que as manifestações patológicas podem acontecer de forma conjunta e simultaneamente em uma mesma estrutura. Cada manifestação representada no gráfico pode ocorrer em diferentes etapas da construção e podem evoluir e causar problemas mais sérios se não houver manutenções corretivas. A forma mais frequente de manifestação, segundo Helene (1992), são as manchas superficiais.

### **2.1 FISSURAS**

Segundo sintoma mais frequente, as fissuras podem acontecer de forma passiva ou ativa na estrutura. Figueiredo (1989, p. 25) descreve fissuras ativas e passivas como:

São denominadas fissuras ativas ou vivas, aquelas que apresentam movimentos, especialmente os de variações de abertura e comprimento. Neste grupo se incluem as fissuras que, ao longo de sua vida na estrutura danificada, terão sempre movimentos, sem que isso represente, após ser tratada, um perigo de ruptura para a estrutura. Fissuras passivas ou mortas são as que estão estabilizadas, ou seja, apresentam sempre o mesmo comprimento e abertura. São fissuras originadas por fatores que, ou já foram eliminados antes da correção, como por exemplo as fissuras devido a problemas estruturais, ou se extinguíram naturalmente, como por exemplo as fissuras de retração plástica.

Thomaz (2020, p. 9) diz que “não existem valores que definam precisamente as ocorrências, admitindo-se em geral que fissuras são aquelas com aberturas desde capilares até da ordem de 0,5 mm, trincas com aberturas da ordem de 2 mm ou 3 mm, e rachaduras daí para cima.” Além da análise quantitativa, é necessário que seja avaliado as prováveis causas e ocorrências dessas fissuras. Helene (1992) em seu livro definiu as formas mais comuns da ocorrência de fissuras de acordo com os elementos analisados, além de trazer os prováveis diagnósticos da manifestação, conforme segue:

## 2.2 CORROSÃO DAS ARMADURAS

Souza (2020, p. 11) afirma que “a corrosão pode ser definida como um processo de deterioração do material à ação química ou eletroquímica do meio ambiente, resultando na perda de massa do material” ele ainda cita que “o processo de corrosão é um processo espontâneo, causado pela necessidade do material em atingir o seu estado de menor energia, que é o seu estado mais estável”

O processo corrosivo das armaduras em estruturas de concreto armado apresentado na figura anterior é explicado por Verly (2022) como sendo uma:

Ação de um agente oxidante que entra em contato com a superfície do metal e recebe elétrons desse metal, no caso, a armadura no interior dos elementos estruturais. Esses agentes oxidantes são o oxigênio e o hidrogênio, que utilizam os elétrons liberados pelo aço para promoverem a reação de redução, que ocorre na região catódica (cátodo), conforme mostrado na figura. Os elétrons utilizados na reação de redução são resultado da reação de oxidação, que ocorre na região anódica (ânion). A oxidação do aço, com perda de elétrons, resulta na sua transformação em um cátion e posterior dissolução do metal ( $Fe^{++}$ ).

A corrosão das armaduras no concreto armado é considerada por Helene (1992, p. 20) a terceira manifestação patológica que mais ocorre nas estruturas:

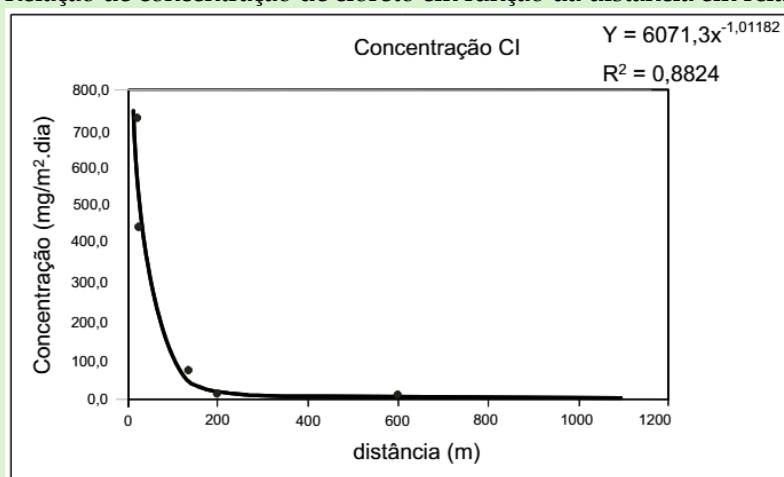
Um fenômeno de natureza eletroquímica, que pode ser acelerado pela presença de agentes agressivos externos, do ambiente, ou internos, incorporados ao concreto. Para que a corrosão se manifeste é necessário que haja oxigênio (ar), umidade (água) e o estabelecimento de uma célula de corrosão eletroquímica (heterogeneidade da estrutura), que só ocorre após a despassivação da armadura.

Ainda, segundo Andrade (2001, p. 21), a corrosão das armaduras pode ser qualificada como sendo um processo “físico-químico gerador de óxidos e hidróxidos de ferro, denominados de produtos de corrosão, que ocupam um volume significativamente superior ao volume original das barras metálicas.”

Vilasboas (2004, p. 30) avalia que no Brasil “a corrosão de armadura muitas vezes esteja relacionada ao ataque de íons cloreto à camada passivadora que envolve a armadura imersa no concreto”. Isso ocorre devido a extensa faixa marítima presente no país, uma vez que a névoa salina possui em sua composição concentração de cloretos. Metha e Monteiro (2008, p. 181) explicam que a despassivação ocorre quando “relação molar  $\text{Cl}^-/\text{OH}^-$  é mais alta que 0,6, o aço não está mais protegido contra corrosão, provavelmente porque o filme do óxido de ferro se torna permeável ou instável sob essas condições.”

Na figura a seguir, encontra-se a correlação entre a distância do mar e concentração de cloretos. Quanto maior a proximidade com o mar, maior sua concentração e maior risco de deterioração da estrutura.

Figura 1- Relação de concentração de cloreto em função da distância em relação ao mar



Fonte: Vilasboas apud Meira; Padaratz, 2002, p. 5

## 2.3 DEGRADAÇÃO

Segundo Vilasboas (2004, p. 24) o processo de degradação do concreto ocasionalmente ocorre devido a uma única causa: “na maioria dos casos, as causas físicas e químicas da deterioração estão proximamente entrelaçadas e reforçando-se mutuamente, de forma que a separação entre causa e efeito frequentemente torna-se praticamente impossível”.

Tendo em vista que cada ambiente possui uma classe de agressividade, a NBR 6118 apresenta uma tabela que mostra a classe de agressividade do ambiente (CAA); no item 6.4.2 dessa Norma, consta que “Nos projetos das estruturas correntes, a agressividade ambiental deve

ser classificada de acordo com o apresentado na Tabela 6.1 e pode ser avaliada, simplificada, segundo as condições de exposição da estrutura ou de suas partes.” (ABNT, 2023, p. 16)

Figura 2- classe de agressividade ambiental de acordo com a NBR 6118:2023

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submerso	
II	Moderada	Urbano <sup>a, b</sup>	Pequeno
III	Forte	Marinho <sup>a</sup>	Grande
		Industrial <sup>a, b</sup>	
IV	Muito forte	Industrial <sup>a, c</sup>	Elevado
		Respingos de maré	

<sup>a</sup> Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

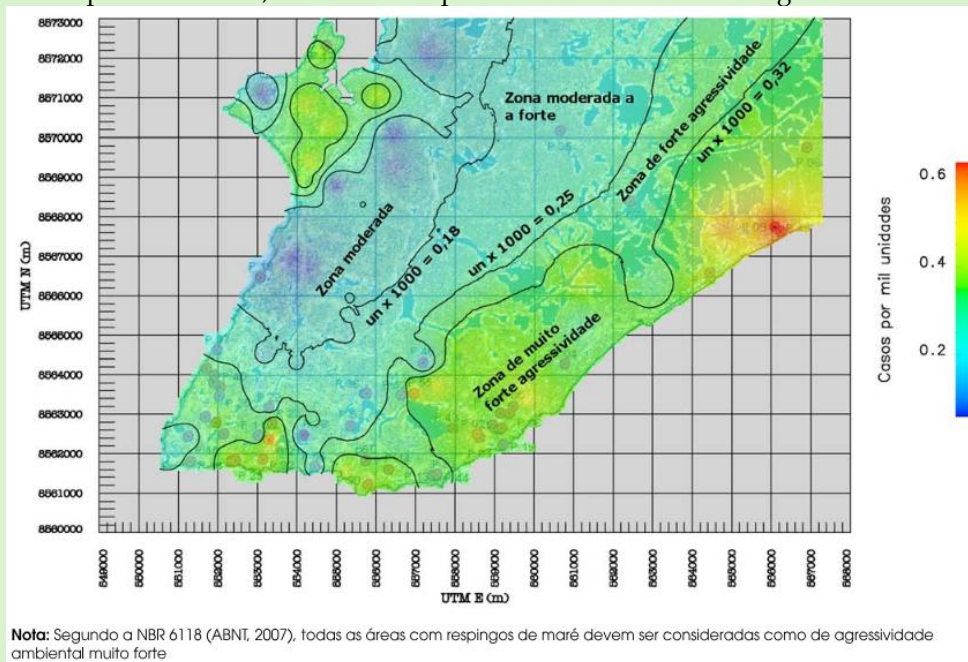
<sup>b</sup> Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

<sup>c</sup> Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas, elementos em contato com solo contaminado ou água subterrânea contaminada.

Norma ABNT NBR 6118, 2013, p. 17

Vilasboas e Machado, em seu artigo “Uma proposta de classificação da agressividade ambiental para a cidade de Salvador (BA)”, realizaram uma pesquisa de campo na cidade de Salvador durante os anos de 2003 a 2007 com o objetivo de realizar uma classificação de acordo com os bairros e zonas. Na figura a seguir é possível identificar os bairros de acordo com sua classe de agressividade ambiental, sendo as regiões da orla com maior índice.

Figura 3- Mapa de Salvador, caracterizado por zonas e suas classes de agressividade ambiental



Fonte: Vilasboas e Machado, 2010, p. 241

### 3 CONDOMÍNIO JARDIM DOS NAMORADOS: MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

O edifício residencial em estudo foi concluído no ano 1993 e está localizado no bairro da Pituba, em Salvador (BA), próximo a orla, em uma zona de classe de agressividade ambiental muito forte e risco de deterioração da estrutura. O condomínio é composto por uma torre de quatro pavimentos com oito apartamentos ao total. Cada andar possui dois apartamentos, contendo dois quartos, uma dependência de serviço, uma lavanderia, uma sala e uma cozinha.

O estudo foi desenvolvido através de análise do relatório fotográfico e relato da síndica responsável pelo edifício. As figuras referentes às manifestações patológicas foram retiradas do “Relatório Técnico Estrutural” desenvolvido pelos engenheiros civis Sérgio Ferreira e Robson Assis no ano de 2020. As imagens que se encontram nesse trabalho foram cedidas pelos autores, empresa responsável pela manutenção e pela responsável legal da edificação. Para análise qualitativa das manifestações foi utilizado o roteiro de inspeção para estruturas de concreto

Figura 4: Localização do edifício em Estudo



Fonte: Autores, 2024.

Alguns dos parâmetros foram padronizados devido à falta de testes laboratoriais e de campo que não puderam ser realizados em todos os elementos analisados e alguns dados que não foram fornecidos pelo relatório. Os fatores de intensidade ( $F_i$ ) padronizados são:

- Carbonatação:  $F_i = 3$  (localizada, atingindo a armadura, em ambientes úmidos);
- Contaminação de Cloretos:  $F_i = 4$  (em ambientes úmidos); foi definido esse padrão a partir da figura 4 localizado no item 2.1.3, em que define a proximidade com o mar a concentração de cloretos.

No teste foi verificado que não atingiu a armadura ainda, mas a carbonatação atingiu a maior parte do concreto da estrutura. Na figura 5 a seguir, é possível visualizar a realização do teste, com o uso de fenolftaleína ( $C_{20}H_{14}O_4$ ), 1g p.a., diluída em 100 ml de solução de álcool etílico ( $C_2H_6O$ ) a 95. Essa mistura foi borrifada sobre a estrutura investigada; para isso foi necessário fazer uma pequena abertura na estrutura com a remoção de 1 cm de recobrimento do concreto utilizando um detector de armadura. O contato da mistura com o concreto carbonatado apresentou-se incolor, enquanto a zona rosada é a parte não carbonatada.

Figura 5: Aplicação da Fenolftaleína no elemento estrutural



Fonte: Ferreira e Assis, 2020.

Foram encontradas manifestações patológicas nas estruturas das áreas comuns e nos apartamentos avaliados, sendo eles as unidades 102, 201, 301 e 401. Em grande maioria, as estruturas com maior comprometimento foram pilares e vigas; também foram encontrados alguns problemas estruturais no reservatório e lajes. Com base no depoimento e relato dos moradores e da síndica foram realizadas manutenções ao longo da vida útil da edificação, porém as manifestações patológicas retornaram.

Com base nas manifestações patológicas presentes nos elementos foi possível classificar o grau de deterioração e a sua necessidade de intervenção de forma parcial. A falta de parâmetros necessários para análise mais profunda e real, não permitiu que fosse utilizado os valores disponibilizados para classificação. Dessa forma foram estabelecidos os seguintes níveis:

- Baixo (Estado aceitável. Manutenção preventiva): até 10;
- Médio (Definir prazo para nova inspeção. Planejar intervenção em médio prazo): de 10 a 20;
- Alto (Definir prazo para nova inspeção especializada detalhada. Planejar intervenção em curto prazo): 20 a 80;
- Crítico (Intervenção especial emergencial. Planejar intervenção imediata): maior que 80.

De acordo com esse parâmetro estabelecido foi verificado nos elementos apresentados nas figuras 18, 19 e 20, seu nível de deterioração foi baixo, sendo necessário dessa forma estabelecer uma manutenção preventiva a fim de mitigar maiores manifestações patológicas e danos a estrutura presente. Em todas as estruturas foram observados os seguintes danos:

contaminação por cloretos, carbonatação, corrosão das armaduras e fissuras, e visualizou-se em algumas delas também manchas e infiltrações.

Os elementos apresentados na figura 6 estão com um nível de deterioração médio, sendo necessário uma nova inspeção e planejar a intervenção em médio prazo na estrutura vistoriada. Em todas as estruturas foram observados os seguintes danos: contaminação por cloretos, carbonatação, corrosão das armaduras, fissuras, manchas e infiltrações. Essas estruturas apresentam danos maiores que as anteriores.

Figura 6: Pilares com grau médio



Fonte: Ferreira e Assis, 2020.

Os elementos apresentados na figura 7 estão com um nível de deterioração alto, sendo necessário uma nova inspeção especializada e planejar a intervenção em curto prazo. Em todas as estruturas foram observados os seguintes danos: contaminação por cloretos, carbonatação, corrosão das armaduras, fissuras, manchas e infiltrações. São danos maiores que as anteriores e manifestações mais significativas como deslocamento do concreto e, em alguns casos, exposição da armadura.

Figura 7 Pilares com grau alto de deterioração



Fonte: Ferreira e Assis, 2020.

As fissuras visualizadas nas figuras apresentadas anteriormente advêm do processo de expansão de armadura, que ocorre devido a corrosão. Além dessas manifestações também foi encontrado falha executiva na fase de construção da edificação, a execução incorreta do arestamento da viga de fachada. Esse erro pode acarretar manifestações patológicas como infiltração para a unidade do edifício.

#### 4 ANÁLISE

Ao analisar o edifício em estudo, que possui 31 anos de conclusão e está localizando em uma região de forte agressividade ambiental, percebe-se diversas manifestações patológicas, algumas delas mais recorrentes do que outras, como por exemplo as fissuras devido à expansão de armadura. Ao analisar-se as imagens em conjunto com o histórico do edifício descrito pela responsável da edificação, pode-se colocar como provável causa a falta de manutenção periódica. Foi realizada apenas a corretiva ao longo dos anos; segundo relatado pela síndica, aquelas manutenções não foram acompanhadas de engenheiro e não havia sido realizado nenhuma inspeção anterior.

Após recebimento do relatório técnico realizado pelos engenheiros Sergio Ferreira e Robson de Assis, foi realizada manutenção corretiva das manifestações patológicas apontadas pelos mesmo por uma empresa especializada em manutenções prediais. Na figura 8 é possível verificar as estruturas já sem o concreto comprometido, sendo realizado o serviço com equipamento de baixo impacto e apenas a área contaminada foi removida. Como exposto anteriormente, recomenda-se após a remoção do concreto a limpeza da superfície com uma escova de aço, para retirada de materiais pulverulentos.

Figura 8: Remoção do concreto comprometido



Fonte: Ferreira e Assis, 2020.

Após a limpeza foi realizada a substituição do concreto retirado pelo graute, material recomendando para recuperação. Após isso é realizada a parte de acabamento, sendo feito o amassamento e posteriormente pintura; essa etapa apesar de ter fins estéticos também possui a função de proteção e aumento de vida útil da estrutura, uma vez que proporciona estanqueidade. Vale ressaltar a importância dessa etapa para esta edificação em decorrência da proximidade da mesma com o mar, que possui uma maior classe de agressividade ambiental. Na figura 9, a seguir, é possível ver a fachada do edifício com os reparos estruturais finalizados nos pilares, após a substituição do concreto comprometido e avaliação da seção de aço das armaduras

Figura 9: Fachada reparada



Fonte: Ferreira e Assis, 2020.

É importante salientar a importância das manutenções de forma periódica e das inspeções recorrentes para avaliação da edificação. Muitas das manifestações encontradas na edificação pelo grau apresentado é possível concluir que não são recentes e já vinham se apresentando antes de chegar na situação encontrada. Por estar localizado em uma região que apresenta grau forte de agressividade ambiental e risco de deterioração forte, as manutenções preventivas teriam evitado o grau de deterioração encontrado nas estruturas vistoriadas e o nível de intervenção necessário para mitigar as manifestações patológicas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dessa pesquisa, foram estudadas as manifestações patológicas no Edifício Jardim dos Namorados, buscando compreender suas causas, efeitos e possíveis estratégias de prevenção e mitigação. A análise revelou *insights* importantes que contribuem para o conhecimento existente sobre este importante tópico.

Durante a vistoria realizada na edificação, tanto na parte externa quanto na interna, foram identificadas manifestações patológicas nos elementos estruturais, aos quais geraram preocupações significativas quanto à estabilidade e a segurança da edificação. Esses problemas englobam fissuras por expansão das armaduras variando do estado inicial ao avançado, deslocamento do revestimento, infiltrações, entre outros. Essas manifestações levantam questões sobre a qualidade e a frequência das manutenções ali realizadas. Com a identificação dessas manifestações fica claro a importância das inspeções prediais feitas de forma regular e minuciosa, com o intuito de garantir a segurança de seus moradores.

Além disso, o presente estudo destacou a complexidade das interações entre diferentes fatores que contribuem para o aparecimento de manifestações patológicas, incluindo métodos de construção, condições ambientais e práticas de manutenção. Compreender essas interações é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes para prevenir e gerir patologias na construção. É importante reconhecer as limitações deste estudo, tais como a disponibilidade limitada de dados em determinadas áreas e a necessidade de pesquisas adicionais para responder a questões específicas. Logo, acredita-se que o trabalho apresentado constitui uma base sólida para futuras investigações de manifestações patológicas na construção.

No contexto das implicações práticas, os resultados destacam a importância da adoção de boas práticas de construção, da utilização de materiais duráveis e resilientes e da implementação de programas de manutenção preventiva. Essas medidas podem não só ajudar a minimizar a ocorrência de manifestações patológicas, mas também contribuir para garantir a longevidade dos edifícios. Ao fazê-lo, pode-se promover edificações mais seguras, mais fortes e mais sustentáveis, beneficiando não apenas os proprietários e usuários, mas também a sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jairo José de Oliveira. **Contribuição à previsão a vida útil das estruturas de concreto armado atacada pela corrosão de armaduras: iniciação por cloretos**, 2001, 277 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/2613>. Acesso em: 10 out.2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

HELENE, Paulo Roberto do Lago. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1992.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. 2 . ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020, 244 p.

VERLY, Rogério Calazans. **Conceitos essenciais sobre patologias em estruturas de concreto: Brasília: Denit**, 2022, 19p. Disponível em:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/7815/4/M%c3%b3dulo%20-%20Patologia.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

VILLASBOAS, José Marcílio Ladeia. **Durabilidade das edificações de concreto armado em Salvador: uma contribuição para a implantação da NBR 6118:2003**,2004. 231 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gerenciamento e Tecnologia Ambiental no Processo Produtivo, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

VITORIO, Afonso. Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia. Recife: Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia, 2003, 58 p. Disponível em:

[https://www.vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fudamentos\\_Patologia\\_Estruturas\\_Pericias\\_Engenharia.pdf](https://www.vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fudamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf). Acesso em 10 nov. 2023.

## SOBRE A REVISTA

O **Boletim Engenharia Sustentável** é uma publicação do Grupo de Pesquisa Engenharia Sustentável, da Universidade Católica do Salvador (UCSal), que tem como propósito publicar estudos e pesquisas realizados no âmbito dessa Instituição, tendo como linha editorial a temática da sustentabilidade, nas suas várias dimensões.

### ► Periodicidade

A Revista tem periodicidade semestral.

### ► Processo de Avaliação pelos Pares

A avaliação tem como ponto de partida a análise pela Equipe Editorial, que pode rejeitar de forma preliminar o artigo que não atender às linhas de pesquisa pertinentes e não estiver de acordo com as regras formais.

A avaliação seguindo o sistema *double blind review*, na qual o artigo é encaminhado, sem identificação, à análise por pareceristas, membros avaliadores do periódico, está sendo construída junto à plataforma de periódicos.

### Política de Acesso Livre

► Essa revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

### ► Detecção de plágio

Todos os artigos submetidos à Revista serão previamente analisados por um detector de plágio (*CopySpider*). Caso o plágio seja confirmado pela equipe editorial da Revista, o artigo será sumariamente rejeitado.

### ► Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

### ► Contato Principal

Prof. Dr. Fernando Barreto Nunes Filho

Universidade Católica do Salvador

fernando.filho@pro.ucsal.br

# SUBMISSÕES

## DIRETRIZES PARA AUTORES

- ▶ A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista. Poderão ser submetidos artigos derivados de trabalhos de Conclusão de Curso.
- ▶ O texto deverá seguir os padrões de estilo e requisitos bibliográficos exigidos pelo portal de periódicos da UCSAL.
- ▶ O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word.
- ▶ Os autores devem inserir obrigatoriamente no ato da submissão dos artigos o link do currículo Lattes.
- ▶ Onde disponível, os URLs para as referências foram fornecidos.
- ▶ Tamanho entre 10 a 30 laudas no formato *word* (limite que poderá ser superado apenas em casos excepcionais), A4, posição vertical, fonte: *Times New Roman*, corpo 12, justificado, parágrafo com espaçamento de 1,5, resumo com espaçamento simples, parágrafo 1,5 cm, margem superior e esquerda - 3cm, inferior e direita -2cm.
- ▶ O trabalho deverá ter: título em 2 idiomas (português e inglês), nome e qualificação do autor (ou autores), resumo com um mínimo de 100 e máximo de 200 palavras, mínimo de 3 palavras-chave, *abstract*, *Keywords*.
- ▶ As citações devem obedecer a ABNT NBR 10520/2023; as referências devem obedecer a NBR 6023/2018.
- ▶ As figuras e tabelas devem ser inseridas no texto; para títulos e fonte utilizar *Times New Roman*, corpo 10, sem negrito, usar espaçamento simples entre o título, a figura e a fonte;