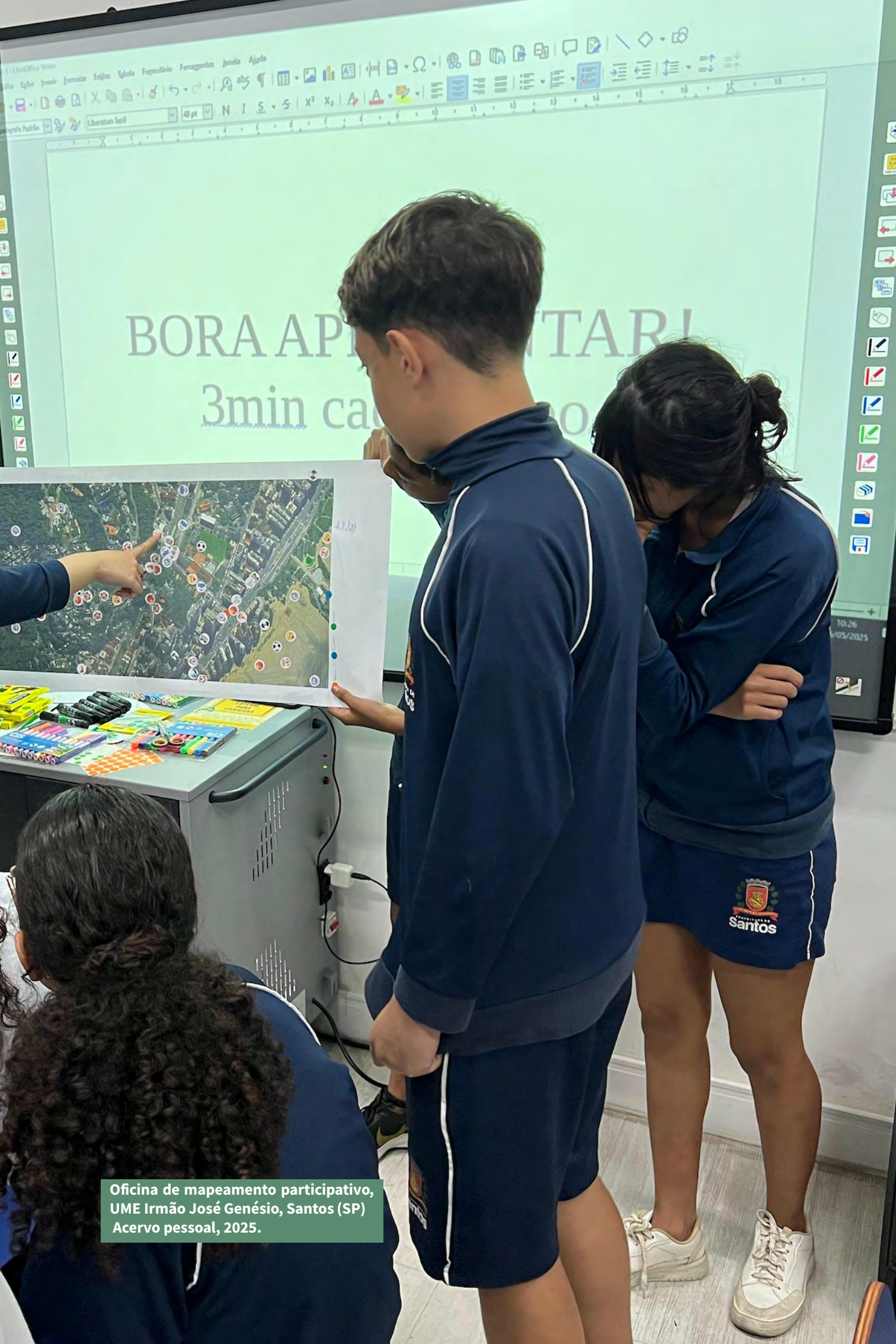


CAPÍTULO 6

DA PESQUISA À IMPLEMENTAÇÃO: PROPOSTAS PILOTO PARA ABRIGOS CLIMÁTICOS EM SANTOS

**Pedro Henrique Campello Torres
Leandra Gonçalves
Pedro Roberto Jacobi
Isabela Carmo Cavaco**



Oficina de mapeamento participativo,
UME Irmão José Genésio, Santos (SP)
Acervo pessoal, 2025.

Introdução

A intensificação da crise climática tem produzido efeitos cada vez mais visíveis nas cidades costeiras brasileiras. Santos, no litoral paulista, é um exemplo claro dessa realidade: a cidade sofre com inundações recorrentes, elevação do nível do mar e ondas de calor que afetam de forma desproporcional a população mais vulnerabilizada, como visto nos capítulos anteriores (Cap. 3 principalmente).

Frente a esse cenário, pesquisas acadêmicas têm identificado a necessidade de novos arranjos institucionais e de infraestruturas comunitárias capazes de fortalecer a resiliência urbana. Entre essas estratégias, a ideia de abrigos climáticos surge como uma alternativa inovadora, que une proteção emergencial, construção de cidadania, e ampliação da qualidade de vida e bem-estar cotidiano (vide Cap. 2). Neste capítulo, apresentamos as ideias iniciais de estudantes de duas escolas públicas de Santos sobre como seria um abrigo climático, como espaço de acolhimento.

A construção das propostas apresentadas neste capítulo não partiu exclusivamente da equipe de pesquisa. Elas resultam de atividades participativas realizadas com estudantes da UME Edmea Ladevig e da UME Irmão José Genésio, em territórios com características socioambientais distintas da cidade de Santos (vide cap. 4). O objetivo não era apenas apresentar o conceito de abrigo climático, mas estimular processos de imaginação coletiva sobre como escolas e equipamentos públicos poderiam responder aos desafios colocados pelo calor extremo, pelas inundações e por outros eventos climáticos. Essas propostas estão fundamentadas na justiça climática, em sua dimensão de reconhecimento (Cap. 1), dado que comunidades locais e jovens têm suas vozes silenciadas na construção de diagnósticos territoriais.

A escolha das escolas como ponto de partida não ocorreu por acaso. Além de sua distribuição territorial, elas possuem forte inserção comunitária e já desempenham funções que extrapolam a educação formal. Em situações de emergência, frequentemente tornam-se locais de acolhimento, distribuição de informações e articulação entre poder público e comunidade. Essa característica faz com que sejam candidatas naturais para processos de experimentação relacionados aos abrigos climáticos.

Abrigos climáticos: conceito e função

Um abrigo climático é mais do que um espaço físico de proteção contra eventos extremos. Trata-se de um equipamento público ou comunitário, parte da agenda de adaptação climática - que, por sua vez, deve estar integrada a políticas sociais e ambientais preexistentes - e deve estar preparado para:

- *Acolher populações em situações de crise climática (chuvas intensas, ondas de calor, deslizamentos, enchentes).*
- *Oferecer condições básicas de sobrevivência e dignidade (água potável, energia, ventilação, alimentação, suporte de saúde).*
- *Funcionar no cotidiano como espaço educativo e comunitário, ampliando a cultura de prevenção e resiliência.*

A proposta é articular ciência e prática, transformando diagnósticos de risco em soluções tangíveis no território. Quanto à ciência sobre abrigos climáticos, Cavaco e Torres (2025) mostram em uma revisão sistemática de literatura que, globalmente, muitos estudos se focam em abrigos para emergências humanitárias pontuais (guerras, tsunamis) e, portanto, em estruturas temporárias e simples. Não se trata do estudado aqui. Como detalhado no Capítulo 2, outras cidades já estudaram e implementaram redes de abrigos climáticos como parte constituinte das cidades, que na verdade buscam fortalecer redes já estabelecidas: educativas principalmente, mas também podemos estudar redes culturais, de saúde e de mobilidade, por exemplo.

Nas cidades brasileiras, a rede formada por Unidades Básicas de Saúde são uma referência de acolhimento, cuidado, e redistribuição de bem-estar, bem como os Centros de Referência de Assistência Social, direcionados à proteção e atenção especial a pessoas em situação de vulnerabilidade. Assim como as escolas, esses espaços são um contato primário e contínuo do poder público com a população local, e por isso possuem todo o potencial necessário para acolher também as vulnerabilidades climáticas dessa população, sem ignorar obviamente seus limites de atendimento e funções

principais. O ponto-chave é que os abrigos climáticos tenham uma função no cotidiano da comunidade do seu entorno, não apenas temporário.

Por que Santos?

Um dos maiores desafios das políticas de adaptação climática não está na produção de diagnósticos, mas na capacidade de transformar conhecimento em ação. Nas últimas décadas, diferentes estudos identificaram áreas de risco, populações vulneráveis e potenciais estratégias de adaptação em cidades brasileiras. Entretanto, a distância entre o conhecimento produzido e sua implementação concreta continua sendo significativa.

Parte dessa dificuldade decorre da própria natureza da adaptação climática, que exige articulação entre diferentes setores governamentais, continuidade administrativa, recursos financeiros e participação social. Frequentemente, soluções tecnicamente viáveis esbarram em limitações institucionais, disputas políticas ou dificuldades de coordenação entre órgãos públicos. Por isso, experiências piloto desempenham papel importante ao permitir testar soluções em escala local, gerar aprendizagem institucional e construir capacidades para iniciativas futuras.

Santos reúne três dimensões que justificam a instalação de projetos-piloto:

- *Risco climático elevado – área costeira vulnerável a enchentes, marés altas e ilhas de calor urbano.*
- *Densidade populacional – a verticalização convive com bolsões de precariedade, como as palafitas do Dique da Vila Gilda, São Manoel, assim como outras favelas e comunidades urbanas.*
- *Capacidade institucional – a cidade já tem tradição em planejamento urbano e políticas ambientais, o que cria ambiente favorável a inovações.*

Essas particularidades permitem que seja usada a lente de interseccionalidade, pensando nos recortes de raça, gênero e classe social dentre as comunidades mais expostas a riscos climáticos. Sobre a capacidade institucional ainda, a cidade de Santos possui o Plano Municipal de Ação Climática, e recentemente, elaborou um Plano Comunitário de Redução

de Risco e Adaptação Climática na comunidade São Manoel, experiências que podem contribuir à territorialização dos abrigos climáticos na cidade, com foco na justiça climática. Assim, Santos pode se tornar laboratório de adaptação climática com potencial de replicação para outras cidades litorâneas brasileiras.

Propostas piloto para abrigos climáticos

As experiências internacionais demonstram que abrigos climáticos podem assumir diferentes formatos, desde bibliotecas e escolas até centros comunitários e parques urbanos. Entretanto, a simples reprodução desses modelos não é suficiente para responder aos desafios das cidades brasileiras.

O contexto nacional é marcado por profundas desigualdades socioespaciais, déficits de infraestrutura, vulnerabilidades habitacionais e capacidades institucionais muito heterogêneas entre municípios. Nesse cenário, reinventar o abrigo significa reconhecer que sua função vai além da proteção física contra eventos extremos. Trata-se também de criar espaços de acolhimento, convivência, aprendizagem e fortalecimento comunitário.

Em muitas cidades brasileiras, equipamentos como escolas, unidades de saúde, centros comunitários, organizações religiosas e associações de moradores já desempenham parcialmente essas funções. A inovação não está necessariamente na construção de novas estruturas, mas na capacidade de fortalecer, adaptar e conectar infraestruturas já existentes em uma rede de proteção climática acessível à população.

Sob essa perspectiva, os abrigos climáticos podem ser compreendidos como infraestruturas de cuidado territorial. Espaços capazes de reduzir riscos imediatos, mas também de fortalecer capacidades adaptativas, ampliar o acesso à informação e promover maior justiça climática.

As pesquisas indicam quatro linhas prioritárias para implantação:

1. Requalificação de escolas e centros comunitários – adequação de estruturas existentes com sistemas de captação de água, painéis solares, ventilação natural e cozinhas coletivas.
2. Construção modular em áreas vulneráveis – unidades pré-fabricadas de baixo custo que possam ser instaladas rapidamente em regiões como a Zona Noroeste.
3. Integração com infraestrutura verde – jardins de chuva, telhados verdes e áreas sombreadas que reduzam enchentes e ilhas de calor.
4. Gestão comunitária participativa – abrigos geridos com envolvimento de associações locais, juventude e organizações sociais, garantindo apropriação e legitimidade.

A partir de um trabalho conjunto com estudantes de duas escolas públicas de Santos, o 7º ano na UME Edmea Ladevig, no bairro Gonzaga, e o 8º ano na UME Irmão José Genésio, no morro José Menino, surgiram algumas propostas para transformar escolas em abrigos climáticos.

Distribuição de água e suco gelados e sorvete natural, incentivo a brincadeiras com água, piscinas públicas e jardim coletivo são desejos reais dos estudantes para que as escolas estejam melhor preparadas ao calor extremo, por exemplo. À primeira vista, algumas propostas podem parecer simples ou até mesmo distantes dos debates técnicos sobre adaptação climática. Entretanto, elas revelam dimensões fundamentais da experiência cotidiana do calor extremo. Ao mencionar água gelada, áreas para brincar, piscinas públicas ou espaços verdes, os estudantes não estavam apenas propondo equipamentos específicos. Estavam expressando necessidades relacionadas ao conforto, ao bem-estar, ao encontro e à qualidade de vida.

• CONVERSAR COM O PREFEITO. • EDUCAR AS PESSOAS PARA NÃO VANDALIZAR. A Prefeitura.		
LOCAIS COBERTOS COM BEBEDOUROS NO MORRO		
Grupo 4	ESCOLA	Bairro
Ação	• Ter aula para ensinar sobre o Jardim, e como cuidar dele.	• Conversar com o prefeito. • Educar as pessoas para não vandalizar.
Materiais e Custos	• Terra, Semente, Muda, Ferramentas, Regador. • Dinheiro da associação de Pais e Mestre.	• bebedouros • Local (Pontos de Referência)
Prazo	6 meses	4 meses
Responsáveis	• Alunos • Professor • APM	Prefeitura
Como Avaliar	Perguntando aos alunos a opiniões deles.	Perguntando para as pessoas
JARDIM COM IRRIGADOR NA ESCOLA • Ter aula para ensinar sobre o Jardim, e como cuidar dele. Jardim com irrigadores. Mal Cuidado Com o Jardim e os alunos podem quebrar os irrigadores		

Fonte: Acervo pessoal, 2025.

Essa percepção amplia o entendimento convencional sobre os abrigos climáticos. Em vez de espaços concebidos exclusivamente para momentos de crise, eles passam a ser vistos como ambientes de convivência e cuidado que podem melhorar a vida cotidiana mesmo fora dos períodos de emergência. Assim, elementos chave são a intencionalidade da criação de uma rede de abrigos climáticos na cidade, e sua função no cotidiano.

Chama atenção o fato de que muitas propostas apresentadas pelos estudantes não estavam relacionadas apenas à infraestrutura física. Embora elementos como ventilação, sombra e disponibilidade de água apareces-

sem com frequência, surgiram também ideias associadas ao lazer, à convivência e ao bem-estar. Brincadeiras com água, espaços para descanso, áreas verdes e atividades coletivas foram mencionadas como componentes importantes de um abrigo climático. Essa percepção amplia o entendimento tradicional sobre adaptação climática ao enfatizar dimensões de acolhimento, conforto e qualidade de vida, frequentemente ausentes dos debates técnicos.

As propostas apresentadas pelos estudantes revelam aspectos frequentemente negligenciados pelos debates técnicos sobre adaptação climática. Enquanto especialistas costumam enfatizar infraestrutura, sistemas de alerta e redução de riscos, os jovens destacaram elementos relacionados ao conforto cotidiano, ao lazer, à convivência e ao bem-estar. Essa diferença não representa uma contradição, mas uma ampliação do olhar sobre o que significa proteção climática.

Ademais, os estudantes pontuaram sua percepção de falta de financiamento nas escolas para transformá-las nesses espaços acolhedores (no cotidiano e em dias de eventos climáticos extremos), o que também tensiona a necessidade de financiamento qualificado, ou seja, de espaços que atendam às necessidades específicas de cada comunidade, e que tenham manutenção. Espaços que tenham elementos estéticos com significados locais e que sejam preservados pelo poder público e/ou por gestão comunitária podem ajudar em maior proximidade e identificação com os moradores, funcionando também como espaço de esperança (Figura 1).

Sob a perspectiva dos estudantes, um abrigo climático não é apenas um espaço para sobreviver a eventos extremos, mas um lugar onde seja possível permanecer com dignidade, conforto e qualidade de vida. Essa percepção aproxima a discussão dos conceitos de cuidado, acolhimento e justiça climática desenvolvidos ao longo desta obra.

Grupo 1

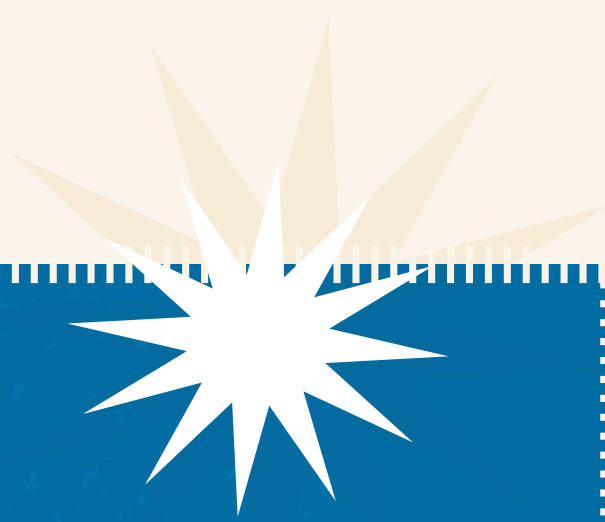
	Escola	Bairro
Ação	Negociar suco natural	Conversar com o prefeito do morro
Materiais e custos	Frutas que iriam estragar na escola	R\$6.000 a R\$25.000
Prazo	Semanas a meses	meses
Responsáveis	Nutricionista	Prefeitura
Como avaliar	Vão gostar do suco gelado no calor	Mais lugares para beber água no morro

grupo 3

	ESCOLA	BAIRRO
AÇÃO	Os alunos melhorarem o comportamento e a diretoria permitir.	Reformar casa abandonada da rua F
MATERIAIS E CUSTOS	Não custa nada	Material de construção, veículo de obra
PRAZO	Não tem prazo	1 ano e meio.
RESPONSÁVEIS	Nós mesmos, e a diretoria	Prefeitura
COMO AVALIAR	Observando o desenvolvimento dos alunos	Com o tempo nós vamos avaliar

Figura 1 - Na oficina “Ponte das Ações”, estudantes escolheram uma ação para a escola e uma ação para o bairro, para adaptá-los ao calor extremo. Eles destacam elementos de identidade local como o “prefeito do morro” (foto de cima), e um espaço abandonado que desejam ver com nova função e intencionalidade (“casa da rua F”, foto de baixo).

Fonte: Acervo pessoal, 2026.



CURIOSIDADE

A REDE DE COOLING CENTERS EM NOVA YORK (EUA)

Como a maior metrópole norte-americana adaptou suas estruturas existentes para proteger a população contra as ondas de calor extremo.

Em resposta às severas ondas de calor que atingiram a cidade em 2019, a prefeitura de Nova York implementou uma estratégia urbana de baixo custo e alto impacto: a criação dos cooling centers (centros de resfriamento público).

- **A Lógica do Compartilhamento:** Em vez de erguer novos prédios, a cidade mapeou e abriu as portas de equipamentos públicos já integrados à rotina dos bairros, como bibliotecas, centros comunitários e escolas municipais.
- **O Acionamento Emergencial:** Em dias críticos, quando os índices de calor atingem patamares perigosos à saúde humana, esses locais ativam seus sistemas de ar-condicionado e oferecem gratuitamente água potável, assentos e áreas de descanso para qualquer cidadão.
- **Foco na Vulnerabilidade:** A rede prioriza o atendimento a idosos, trabalhadores informais e pessoas em situação de rua ou que não possuem climatização adequada em suas residências.



Mensagem-chave: A experiência nova-iorquina prova que os abrigos climáticos não exigem estruturas extraordinárias. A resiliência urbana passa pela otimização de ativos públicos existentes, adaptando funções emergenciais a espaços comuns com baixo custo de implementação e alta efetividade social.



DIRETRIZES DE GESTÃO: O QUE DEFINE UM ABRIGO CLIMÁTICO DIGNO?

A transição do conceito de teto provisório para a garantia do direito à cidade, à segurança e à dignidade humana.

No planejamento de resiliência urbana, um abrigo climático não deve ser reduzido a uma resposta logística ou a um depósito de pessoas em momentos de crise. Para cumprir sua função social e estar baseada na justiça climática, a infraestrutura de acolhimento precisa se estruturar sob três pilares fundamentais:

- **Adequação Cultural e Territorial:** O espaço deve respeitar os hábitos, as dinâmicas e a cultura da população local, garantindo acessibilidade plena, respeito à diversidade de gênero, raça e idade, além de segurança jurídica e física (interseccionalidades).
- **Conforto e Bem-Estar:** Para além do suporte básico, o abrigo digno deve oferecer condições térmicas adequadas, alimentação de qualidade, privacidade para as famílias e suporte psicossocial para lidar com o trauma do deslocamento forçado.
- **Fortalecimento de Vínculos:** Em vez de isolar os indivíduos, o abrigo deve funcionar como um espaço que protege e fortalece os laços comunitários existentes, permitindo que a própria comunidade participe da organização do local.



Mensagem-chave: Mais do que responder a emergências imediatas, projetar abrigos climáticos dignos trata-se de criar espaços de acolhimento e solidariedade ativa. São ferramentas políticas essenciais para repensar o planejamento das cidades a partir do direito inegociável à vida segura.

Desafios para implementação

Frequentemente, os debates sobre adaptação climática concentram-se em diagnósticos técnicos, projeções climáticas e soluções de engenharia. Embora fundamentais, essas abordagens nem sempre capturam como diferentes grupos sociais percebem riscos, necessidades e possibilidades de transformação. As oficinas realizadas nas escolas buscaram justamente ampliar esse repertório. Ao convidar estudantes a imaginar como seria um abrigo climático ideal, a atividade permitiu explorar dimensões do cuidado, do pertencimento e do bem-estar que frequentemente permanecem invisíveis nos processos convencionais de planejamento.

Mais do que coletar sugestões, o exercício procurou estimular processos de aprendizagem social, nos quais diferentes atores refletem coletivamente sobre problemas comuns e constroem novas formas de compreender e enfrentar desafios compartilhados. As atividades realizadas em Santos também reforçam que não existe um modelo universal de abrigo climático. Diferentes territórios apresentam riscos, capacidades institucionais e necessidades sociais distintas. Enquanto algumas comunidades podem priorizar proteção contra enchentes, outras podem demandar estratégias voltadas ao calor extremo ou à segurança hídrica. Mesmo dentro de uma mesma cidade, diferentes bairros podem exigir soluções específicas. Essa diversidade reforça a importância de abordagens participativas e territorializadas, capazes de reconhecer conhecimentos locais e incorporar diferentes perspectivas na construção das soluções.

Mais do que replicar experiências internacionais, o desafio consiste em construir respostas enraizadas nos contextos locais.

Apesar do potencial, existem obstáculos importantes:

- **Financeiros:** necessidade de recursos para adaptar prédios e construir novas unidades.
- **Institucionais:** dificuldade de integrar diferentes secretarias (Educação, Saúde, Defesa Civil, Meio Ambiente).
- **Sociais:** resistências de comunidades que já sofreram remoções forçadas e precisam ser incluídas como protagonistas do processo.

Para os estudantes da UME Edmea Ladevig e UME Irmão José Genésio, os principais obstáculos são justamente a falta de dinheiro assim como a pouca comunicação com o poder público. Mas também a consciência da importância do cuidado coletivo dos espaços e equipamentos públicos para evitar sua depredação. Como já colocado, não basta o investimento financeiro se não for qualificado, com manutenção contínua e processos participativos. A comunidade precisa enxergar esse trabalho qualificado do poder público, e o poder público precisa enxergar a comunidade como ela é, sem forçar tipologias padronizadas, mas reforçando qualidades e integrando o que ela entende que necessita de melhorias. Por isso, um novo espaço físico de abrigo climático não é a prioridade, considerando a dinâmica territorial (Torres *et al.*, 2026). Essas dificuldades só podem ser superadas com políticas públicas consistentes e parcerias entre universidades, governo e sociedade civil.

Nesse sentido, a contribuição mais importante da pesquisa talvez não esteja apenas nas soluções propostas, mas na demonstração de que comunidades, estudantes, pesquisadores e gestores públicos podem construir conjuntamente respostas para os desafios da emergência climática.

A gestão comunitária constitui um elemento central para o sucesso dos abrigos climáticos. Experiências internacionais demonstram que infraestruturas impostas de forma exclusivamente técnica tendem a enfrentar maiores dificuldades de uso, apropriação e manutenção. Por outro lado, iniciativas construídas em diálogo com moradores, associações locais e instituições do território apresentam maior legitimidade e capacidade de adaptação às necessidades locais.

No contexto brasileiro, marcado por grande diversidade territorial, dificilmente existirá um modelo único de abrigo climático. Diferentes bairros, comunidades e grupos sociais apresentam necessidades específicas. Isso torna a participação comunitária não apenas desejável, mas condição necessária para a construção de soluções efetivas.

Conclusão

Transformar pesquisas em políticas concretas é um dos maiores desafios da resiliência urbana. Os abrigos climáticos em Santos podem constituir-se

em experiências-piloto exemplares, capazes de demonstrar como a ciência, governança e participação demandam articulação para reduzir riscos e promover justiça social.

A escuta atenciosa e o impulsionamento das experiências dos moradores, e particularmente dos grupos mais sensíveis a calor e frio extremos, como as crianças e idosos, ou expostos a riscos de deslizamentos e inundações, como os moradores de áreas de risco, são imprescindíveis para que esses espaços de acolhimento se concretizem e sejam integrados às comunidades.

Se bem implementados, esses abrigos deixarão de ser apenas uma resposta às emergências para se tornarem espaços de cidadania climática, onde comunidades poderão experimentar, no presente, formas mais seguras e solidárias de viver em contexto de emergência climática.

A experiência realizada em Santos reforça que abrigos climáticos não devem ser compreendidos apenas como equipamentos físicos ou respostas emergenciais. Eles representam oportunidades para aproximar ciência, políticas públicas e conhecimento comunitário na construção de cidades mais preparadas para enfrentar a emergência climática. Mais do que replicar modelos internacionais, o desafio brasileiro consiste em desenvolver soluções territorializadas, capazes de dialogar com as características, vulnerabilidades e potencialidades de cada comunidade.

A principal contribuição desta experiência talvez não esteja na definição de um modelo acabado de abrigo climático, mas na demonstração de que sua construção pode ocorrer a partir do diálogo entre ciência, políticas públicas e comunidades.

Em um contexto de emergência climática, proteger vidas exige mais do que infraestrutura. Exige escuta, participação, aprendizagem coletiva e compromisso com a redução das desigualdades. Os abrigos climáticos surgem, nesse sentido, não apenas como respostas a eventos extremos, mas como oportunidades para reinventar a relação entre cidade, cuidado e justiça climática.

Se o desafio climático é também um desafio democrático, os abrigos climáticos podem representar um caminho concreto para aproximar adaptação, cidadania e construção coletiva de futuros urbanos mais seguros e inclusivos.

Referências

CAVACO, Isabela Carmo; TORRES, Pedro Henrique Campello. Climate shelters in the Global South: bridging a critical research gap in urban climate adaptation. *Frontiers in Built Environment*, v. 11, art. 1675897, 2025. DOI: 10.3389/fbuil.2025.1675897.

TORRES, Pedro Henrique Campello; CAVACO, Isabela Carmo; BELLENZANI, Maria Lucia Ramos; ROSSETO, Giovanna Pereira; JACOBI, Pedro Roberto. The heat speaks, youth answer: co-producing climate shelters in vulnerable urban territories. *Frontiers in Sustainable Cities*, v. 8, art. 1768038, 2026. DOI: 10.3389/frsc.2026.1768038.