

CO.NE

Conexões Inovação Aberta Nordeste

INOVAVERDE FORTALEZA

Inovação para ampliar a cobertura vegetal e reduzir o calor urbano





CO.NE

Conexões Inovação Aberta Nordeste

INOVAVERDE FORTALEZA

Prefeitura de Fortaleza
Fundação de Ciência, Tecnologia e
Inovação de Fortaleza (CITINOVA)

12.03.2026

Sumário

1. Introdução	3
2. Contexto Institucional	3
3. O Desafio: Calor Urbano	5
3.1. A anatomia do problema climático	5
3.2. As Causas Estruturais do Problema	7
4. Contexto territorial, a desigualdade térmica em Fortaleza	9
5. O que buscamos? (Perfil da Solução)	11
6. Resultados esperados	13
7. O ambiente de testes: como funcionará o Piloto	16
8. Benefícios e Incentivos do Contrato Público para Solução Inovadora	18
8.1. Custeio da Prova de Conceito de R\$ 100 Mil, por subvenção econômica	18
8.2. Laboratório urbano sem precedentes (Validação de mercado cancelada)	19
8.3. Proteção da propriedade intelectual:	19
8.4. Possibilidade de celebrar contrato de fornecimento de até R\$ 8 milhões:	20
9. Sobre as instituições organizadoras do Programa Co.NE	20
10. Referências Bibliográficas	22

1. Introdução

Fortaleza é conhecida como a Cidade do Sol. O calor e a luminosidade intensa fazem parte da identidade da capital cearense e da rotina de quem vive na cidade. No entanto, em uma metrópole cada vez mais urbanizada e exposta aos efeitos das mudanças climáticas, o calor também passou a influenciar o cotidiano da população. Muitas pessoas evitam caminhar em ruas sem árvores, deixam de frequentar praças sem sombra e procuram reorganizar seus deslocamentos para escapar das horas mais quentes do dia.

Esse cenário revela um desafio urbano crescente: como ampliar e manter a cobertura vegetal da cidade para reduzir o calor urbano e tornar Fortaleza mais confortável e resiliente ao clima.

Embora o município já desenvolva políticas de arborização e sustentabilidade urbana, os desafios associados ao plantio, à irrigação e à manutenção das árvores exigem novas abordagens e soluções mais eficientes.

É nesse contexto que surge o Desafio de Inovação Fortaleza + Verde, que convida startups, empresas de base tecnológica, institutos de ciência e tecnologia (ICTs) e negócios de impacto a desenvolver soluções inovadoras para ampliar e manter a cobertura vegetal da cidade.

Por meio do instrumento do Contrato Público para Solução Inovadora (CPSI), Fortaleza busca testar soluções em ambiente real e acelerar a implementação de tecnologias capazes de reduzir o calor urbano, fortalecer a infraestrutura verde e melhorar a qualidade de vida da população.

Ao mobilizar o programa Conexões de Inovação Aberta Nordeste (Co.NE), Fortaleza reafirma seu compromisso com a construção de uma cidade mais verde, mais fresca e mais resiliente aos desafios climáticos do presente e do futuro.

2. Contexto Institucional

Os municípios estão na linha de frente do enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas. Fenômenos como ondas de calor, eventos extremos e degradação ambiental se manifestam diretamente no território urbano, afetando o cotidiano da população e exigindo respostas rápidas

e eficazes dos governos locais. Nesse contexto, as cidades assumem um papel cada vez mais estratégico na formulação e implementação de soluções voltadas à adaptação climática e à promoção de um desenvolvimento urbano mais sustentável.

Em Fortaleza, essa agenda tem sido impulsionada pela atuação da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), órgão responsável pela formulação e implementação das políticas municipais de planejamento urbano, sustentabilidade ambiental e infraestrutura verde. A partir dessa atuação, o município tem buscado fortalecer estratégias de arborização urbana, ampliar a cobertura vegetal e desenvolver soluções capazes de mitigar os efeitos do calor urbano e das ilhas de calor na cidade.

Essa agenda ambiental se articula com a política municipal de inovação pública. Nos últimos anos, Fortaleza consolidou uma estratégia voltada ao desenvolvimento tecnológico e à inovação no setor público por meio do Programa InovaFor, a Política de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Município, alinhada ao Marco Legal das Startups (Lei Complementar nº 182/2021) e à Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004).

A implementação dessa agenda de inovação é coordenada pela Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (CITINOVA), em articulação com o Instituto de Pesquisa e Planejamento de Fortaleza (IPPLANFOR) e diversas secretarias municipais. Essa articulação institucional garante que as iniciativas de inovação estejam diretamente conectadas aos desafios reais da gestão urbana e ambiental da cidade.

Esse ambiente institucional permitiu que Fortaleza se tornasse um dos municípios participantes do **Programa Conexões de Inovação Aberta Nordeste (Co.NE)**, uma iniciativa fruto de uma parceria entre a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), a Escola Nacional de Administração Pública (Enap), a Impact Hub, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco do Nordeste (BNB). O Co.NE conecta governos locais ao ecossistema de inovação tecnológica para o desenvolvimento e a testagem de soluções voltadas a desafios públicos complexos.

É nesse contexto que se insere a presente Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI). Por meio desse instrumento, o município busca testar soluções inovadoras em ambiente real, compartilhar riscos com o setor inovador e estimular o co-desenvolvimento de tecnologias capazes de enfrentar desafios urbanos estratégicos — como a mitigação do calor urbano e a ampliação da cobertura vegetal em Fortaleza.

3. O Desafio: Calor Urbano

Como fazer a manutenção da cobertura vegetal funcional em assentamentos precários, garantindo uma taxa de sobrevivência mínima de 40% após um ano, de forma a maximizar sua função de proteção e conforto térmico, utilizando soluções escaláveis e de baixo custo operacional, que não necessitem do uso da rede de água potável?

3.1. A anatomia do problema climático

Fortaleza enfrenta um agravamento progressivo do calor urbano, um fenômeno que ultrapassa as variações meteorológicas e se consolida como um desafio ambiental, urbano e de saúde pública. Estudos acadêmicos e institucionais indicam que o município já perdeu aproximadamente 84% de sua cobertura vegetal nativa, restando cerca de 16% da vegetação original que historicamente contribuía para equilibrar o clima local (IPPLANFOR, 2019; SEUMA, 2021).

A transformação da paisagem urbana nas últimas décadas evidencia essa tendência. Análises multitemporais apontam que, entre 2001 e 2017, o percentual de áreas verdes em Fortaleza caiu de 47,1% para 28,1% do território municipal (IPPLANFOR, 2019). Esse processo está diretamente associado à expansão urbana e à crescente impermeabilização do solo por asfalto, concreto e edificações, fatores que intensificam a retenção de calor no ambiente urbano.

Dados obtidos por sensoriamento remoto e análises termográficas demonstram que áreas mais densamente construídas e com menor presença de arborização registram temperaturas de superfície significativamente mais elevadas, criando microclimas urbanos mais quentes e desconfortáveis (OKE, 1987; SANTAMOURIS, 2015). Esse efeito é amplificado pelas características climáticas de Fortaleza — alta radiação solar ao longo de todo o ano, elevada umidade relativa e baixa variação térmica diária — que favorecem a retenção de calor no ambiente construído.

Em contraste, estudos realizados em áreas com infraestrutura verde consolidada, como avenidas arborizadas e parques urbanos, demonstram reduções relevantes na temperatura radiante e melhorias significativas nos índices de conforto térmico (BOWLER et al., 2010). Esses resultados evidenciam o papel estratégico da vegetação urbana como infraestrutura natural de mitigação climática, capaz de reduzir temperaturas, ampliar a evapotranspiração e gerar sombra nos espaços públicos.

Diante desse cenário, a Prefeitura de Fortaleza tem ampliado suas políticas de arborização urbana, alinhadas ao Plano de Ação Climática de Fortaleza (PLACFOR), promovendo o plantio de novas mudas em diferentes regiões da cidade (FORTALEZA, 2021).

No entanto, um desafio crítico compromete a efetividade dessas iniciativas: a elevada taxa de mortalidade das mudas nos primeiros meses após o plantio. O período inicial de estabelecimento das árvores é especialmente sensível, pois a vegetação jovem precisa se adaptar a condições urbanas adversas, como altas temperaturas, escassez hídrica, solo compactado e riscos de vandalismo.

Além disso, ainda existe uma lacuna significativa de dados e sistemas de monitoramento capazes de acompanhar de forma sistemática a sobrevivência e o desenvolvimento das árvores plantadas. Essa ausência de informação dificulta a avaliação da efetividade das políticas públicas de arborização e limita a capacidade de planejamento e gestão da infraestrutura verde da cidade.

Superar esse gargalo operacional é essencial para que a arborização urbana se consolide como uma infraestrutura verde efetiva, capaz de reduzir o calor urbano, melhorar o conforto térmico e fortalecer a resiliência climática de Fortaleza.

3.2. As causas estruturais do problema

A dificuldade de consolidar uma infraestrutura verde capaz de reduzir o calor urbano em Fortaleza está associada a três gargalos estruturais: água, dados e infraestrutura urbana. Esses fatores limitam a sobrevivência das mudas e reduzem o impacto das políticas de arborização.

Gargalo 1 – Logística da irrigação

A irrigação das mudas recém-plantadas ainda depende, em grande parte, do transporte de água por caminhões-pipa. Esse modelo apresenta limitações significativas em assentamentos precários, onde a malha urbana é composta por ruas estreitas, becos e vielas de difícil acesso.

Como consequência, os veículos utilizados para irrigação frequentemente não conseguem alcançar os locais onde as mudas foram plantadas, criando um problema de “última milha” no fornecimento de água.

Além disso, parte dessa irrigação utiliza água potável, o que eleva os custos operacionais e levanta questionamentos sobre a sustentabilidade desse modelo em uma região frequentemente sujeita a períodos de estresse hídrico.

Esse cenário evidencia a necessidade de soluções capazes de descentralizar o acesso à água para irrigação urbana, especialmente em áreas com limitações logísticas. Tecnologias que utilizem fontes alternativas de água ou sistemas autônomos de irrigação podem permitir que as mudas recebam suporte hídrico regular sem depender exclusivamente de caminhões-pipa ou da rede de água potável.

Gargalo 2 – Falta de monitoramento e dados sobre arborização

Outro desafio importante é a ausência de sistemas consistentes de monitoramento da arborização urbana, especialmente nos primeiros meses após o plantio das mudas.

Atualmente, há pouca informação consolidada sobre aspectos fundamentais para a gestão da infraestrutura verde, como:

- taxa de sobrevivência das mudas;
- condições de umidade do solo;
- necessidades específicas de diferentes espécies;
- variações microclimáticas entre bairros da cidade.

Essa lacuna de informações dificulta identificar rapidamente áreas onde as plantas estão em risco e limita a capacidade da gestão pública de priorizar ações de manutenção onde elas são mais necessárias.

Ferramentas tecnológicas de monitoramento e gestão de dados podem apoiar a tomada de decisão, orientando ações de irrigação e manutenção com base em informações atualizadas sobre as condições das plantas e do ambiente urbano, contribuindo para aumentar a sobrevivência das árvores plantadas.

Gargalo 3 – Limitações físicas do espaço urbano

Em muitos assentamentos precários, o espaço disponível para arborização é extremamente limitado. Calçadas estreitas, solo compactado, redes de infraestrutura subterrânea e a alta densidade de construções dificultam o plantio e o desenvolvimento adequado das árvores. Em alguns casos, as raízes podem entrar em conflito com pavimentos ou tubulações, exigindo soluções específicas de adaptação urbana.

Além disso, equipamentos instalados em espaços públicos precisam considerar fatores como desgaste urbano, vandalismo e furtos, o que exige soluções robustas e adequadas às condições do ambiente urbano.

Superar esses três gargalos — logística de irrigação, monitoramento da arborização e limitações do espaço urbano — representa uma oportunidade estratégica para o desenvolvimento de soluções

inovadoras voltadas à gestão da arborização urbana e ao fortalecimento da infraestrutura verde de Fortaleza.

Tecnologias capazes de melhorar o acesso à água para irrigação, aumentar a sobrevivência das mudas, monitorar o desenvolvimento das árvores e apoiar a tomada de decisão baseada em dados podem contribuir de forma decisiva para fortalecer a infraestrutura verde de Fortaleza.

Ao enfrentar esses desafios, o município busca **ampliar a cobertura vegetal da cidade e reduzir os efeitos do calor urbano**, tornando Fortaleza mais fresca, resiliente e preparada para os impactos das mudanças climáticas.

4. Contexto territorial, a desigualdade térmica em Fortaleza

O calor urbano não afeta todos os territórios da cidade da mesma forma. Em Fortaleza, a distribuição da vegetação e da infraestrutura urbana produz uma forte desigualdade térmica, que atinge de forma mais intensa bairros com menor cobertura vegetal e maior vulnerabilidade socioambiental.

Nessas áreas, a combinação entre alta densidade urbana, ausência de arborização, solo impermeabilizado e moradias com baixo conforto térmico intensifica a exposição da população ao calor extremo. O resultado é um ambiente urbano mais quente, com impactos diretos na saúde, no consumo de energia e na qualidade de vida.

Compreender essa realidade exige ir além das estatísticas. O calor urbano se manifesta de forma concreta na vida cotidiana de moradores e também na rotina operacional da gestão pública.

A cidadã: Raimunda e o calor dentro de casa

Raimunda tem 42 anos e mora no bairro Bom Jardim, em Fortaleza. Sua casa foi construída pela própria família em um lote pequeno de uma rua estreita e densamente ocupada. Além disso, apenas uma fachada possui janelas, o que dificulta a circulação de ar nos ambientes internos da

casa. O quarteirão onde vive tem poucas árvores, calçadas irregulares e grande parte do solo coberto por concreto e asfalto.

As casas foram sendo construídas muito próximas umas das outras ao longo dos anos, formando corredores urbanos onde o vento quase não circula. A ausência de áreas abertas e de arborização reduz a ventilação natural e faz com que o ar quente fique retido entre as construções.

Durante o dia, o sol incide diretamente sobre o telhado de fibrocimento de sua casa. Sem árvores para gerar sombra e sem vento para dissipar o calor, a temperatura no interior da residência sobe rapidamente. O calor acumulado ao longo da tarde permanece dentro da casa mesmo durante a noite, tornando o ambiente abafado e difícil de dormir.

As crianças evitam brincar na rua nos horários mais quentes porque não há sombra nem brisa que alivie o calor. Dentro de casa, ventiladores ficam ligados por muitas horas ao longo do dia, aumentando o valor da conta de energia — um peso significativo no orçamento familiar.

Para Raimunda, uma **árvore na rua** não representa apenas paisagem urbana. Ela **significa sombra, ventilação mais agradável e uma melhoria concreta no conforto térmico da sua casa e do seu bairro.**

O gestor público: Carlos e o desafio de manter as árvores vivas

Carlos trabalha na gestão da arborização urbana do município. Ele sabe que plantar árvores é apenas o primeiro passo. O verdadeiro desafio é garantir que as mudas sobrevivam nos primeiros meses após o plantio.

Hoje, grande parte da irrigação depende do transporte de água por caminhões-pipa. Em muitos casos, essa água é potável e percorre longas distâncias até chegar às áreas de plantio.

Esse modelo gera custos elevados para o município. Em 2024, os gastos com irrigação urbana ultrapassaram R\$2 milhões, com despesas mensais que podem superar R\$300 mil nos períodos mais quentes do ano.

Além do custo financeiro, existe uma limitação logística importante: caminhões-pipa muitas vezes não conseguem acessar becos, vielas e ruas estreitas, justamente nos bairros onde o calor é mais intenso e a arborização é mais necessária.

Carlos sabe que esse modelo é caro, ineficiente e pouco sustentável. Sem novas soluções tecnológicas para irrigação e monitoramento das mudas, muitas árvores acabam morrendo antes de atingir o estágio em que poderiam gerar sombra e contribuir para reduzir o calor urbano.

As experiências de Raimunda e Carlos revelam dois lados do mesmo problema. De um lado, comunidades urbanas expostas a condições térmicas cada vez mais severas, onde a ausência de árvores e de ventilação adequada intensifica o desconforto e os riscos à saúde. De outro, a gestão pública enfrentando limitações operacionais e logísticas para manter e expandir a infraestrutura verde da cidade.

Superar esse desafio exige novas abordagens tecnológicas para irrigação, monitoramento e gestão da arborização urbana, capazes de aumentar a sobrevivência das mudas e ampliar a cobertura vegetal de forma eficiente e sustentável. É nesse contexto que surge o presente **Desafio de Inovação Fortaleza + Verde**.

5. O que buscamos? (Perfil da Solução)

O presente edital tem como objetivo mobilizar startups, empresas de tecnologia, pesquisadores(as) e organizações inovadoras capazes de desenvolver ou adaptar soluções voltadas ao fortalecimento da infraestrutura verde urbana e ao aumento da sobrevivência das árvores plantadas em Fortaleza, especialmente em áreas vulneráveis da cidade.

A pesquisa de mapeamento da oferta de soluções inovadoras, realizada como etapa preparatória deste desafio, identificou diferentes categorias de tecnologias com potencial de aplicação no contexto urbano local, incluindo soluções relacionadas à gestão hídrica, irrigação sustentável, infraestrutura verde urbana e monitoramento ambiental.

Com base nesse mapeamento, o desafio busca atrair propostas provenientes de diferentes perfis de organizações inovadoras, capazes de contribuir para enfrentar os gargalos associados à disponibilidade de água, monitoramento da arborização e limitações do espaço urbano:

Startups e Empresas de Tecnologia (UrbanTechs e GovTechs): Startups e empresas que desenvolvem soluções tecnológicas aplicadas à gestão urbana, incluindo:

- plataformas digitais de monitoramento ambiental;
- sensoriamento remoto e sensores IoT;
- sistemas de monitoramento de solo e umidade;
- plataformas de gestão de arborização urbana.

Essas soluções podem contribuir para melhorar o acompanhamento da arborização, orientar ações de irrigação e manutenção e apoiar a tomada de decisão baseada em dados.

Water Techs e Climate Techs: Organizações especializadas em gestão hídrica e soluções climáticas urbanas, com tecnologias voltadas para:

- captação e armazenamento de água de chuva;
- reúso descentralizado de água não potável (água cinza ou águas pluviais);
- sistemas passivos ou automatizados de irrigação;
- soluções de armazenamento e distribuição de água em pequena escala.

Essas tecnologias podem reduzir a dependência de água potável para irrigação urbana e ampliar a viabilidade da manutenção de árvores em territórios com restrições de acesso logístico.

Negócios de Impacto soluções baseadas na natureza: Empreendimentos que desenvolvem soluções voltadas à infraestrutura verde urbana e adaptação climática, incluindo:

- sistemas modulares de arborização urbana;
- soluções de biorretenção e drenagem sustentável;
- telhados verdes e superfícies vegetadas;
- estruturas vegetais adaptadas a ambientes urbanos densos.

Essas soluções podem contribuir para aumentar a cobertura vegetal da cidade e reduzir os efeitos das ilhas de calor urbanas.

Pesquisadores(as) e ICTs (Institutos de Ciência e Tecnologia): Universidades, centros de pesquisa e Institutos de Ciência e Tecnologia também podem participar do desafio, desde que apresentem suas propostas por meio de organizações com personalidade jurídica apta à contratação, como startups acadêmicas, spin-offs tecnológicas ou empresas parceiras.

A participação da academia é particularmente relevante para o desenvolvimento e adaptação de soluções relacionadas a:

- espécies vegetais nativas;
- monitoramento ambiental urbano;
- tecnologias de adaptação climática em cidades.

Nível de maturidade tecnológica exigido (a prontidão para o Piloto):

A Prefeitura de Fortaleza busca testar soluções que já possuam nível mínimo de maturidade tecnológica compatível com implementação em ambiente real. Assim, são elegíveis soluções com Nível de Maturidade Tecnológica (Technology Readiness Level – TRL) entre 5 e 9, ou seja:

- tecnologias já validadas em ambiente relevante;
- protótipos funcionais com possibilidade de operação em ambiente urbano;
- soluções com potencial de adaptação e integração à infraestrutura existente.

Não são elegíveis propostas que se encontrem exclusivamente em fase de pesquisa básica, conceito teórico ou experimentação exclusivamente laboratorial.

As soluções propostas devem demonstrar potencial de operação em ambientes urbanos complexos, incluindo assentamentos precários, onde há limitações de espaço, infraestrutura e acesso logístico.

6. Resultados esperados

As soluções propostas deverão demonstrar potencial para contribuir com o fortalecimento da infraestrutura verde urbana de Fortaleza, especialmente por meio do aumento da sobrevivência das mudas plantadas e da melhoria das condições de irrigação e monitoramento da arborização urbana.

Espera-se que as soluções apresentadas sejam capazes de gerar resultados mensuráveis relacionados, por exemplo, a:

- aumento da taxa de sobrevivência das mudas após o plantio;
- melhoria das condições de irrigação e disponibilidade hídrica para árvores urbanas;
- redução da dependência de água potável para irrigação;
- ampliação da capacidade de monitoramento da arborização urbana;
- melhoria da eficiência operacional das ações de manutenção da cobertura vegetal.

Os indicadores de desempenho apresentados a seguir possuem caráter indicativo, servindo como referência inicial para avaliação do piloto. Durante a fase de aceleração e posteriormente na etapa de negociação do CPSI, esses indicadores, metas e metodologias de avaliação poderão ser detalhados, ajustados ou refinados em conjunto entre a equipe proponente e a administração municipal.

Indicador de Desempenho (KPI) e Vetor de Avaliação	Meta Indicativa e Impacto Esperado	Método de Comprovação e Evidências Exigidas
Sobrevivência Vegetal	Manutenção de um percentual mínimo de 50% das mudas vivas e ostentando vigor fisiológico após o período	Relatórios técnicos periódicos de vistoria agrônômica; registro sistemático de dados fotográficos georreferenciados; uso de sensores de saúde vegetal;

	ininterrupto de 1 ano de implantação.	biometria e análise visual da evolução da copa.
Eficiência e Sustentabilidade Hídrica	Cumprimento de Zero (0%) de uso de água potável proveniente da rede pública de abastecimento para as operações de irrigação e manutenção.	Relatórios de telemetria emitidos por sensores de fluxo integrados; validação e auditoria da infraestrutura de captação paralela (chuva/reuso de águas cinzas); comprovação documental de dispensa do uso de caminhões-pipa.
Eficiência Econômica e Operacional	Demonstração clara de baixo custo operacional (OPEX) por unidade de vegetação viva mantida, com montante final comprovadamente e significativamente inferior ao atual modelo logístico da prefeitura (que atinge R\$ 75/m ³ e depende de frotas inteiras).	Avaliação financeira comparativa (TCO – Total Cost of Ownership); registro de insumos utilizados; análise de horas de trabalho e custos operacionais durante o piloto.

Eficácia Microclimática e Conforto Ambiental	Redução estatisticamente mensurável da temperatura de superfície no raio imediato de ação da cobertura vegetal consolidada e aumento da apropriação do espaço público pela comunidade local.	Dados de temperatura de superfície obtidos por sensores ou termografia; medições microclimáticas locais; análises comparativas antes/depois da intervenção; eventuais pesquisas qualitativas com moradores.
---	---	---

O alcance desses indicadores permitirá avaliar o potencial da solução para aumentar a sobrevivência das árvores urbanas, melhorar a gestão da irrigação e ampliar a cobertura vegetal da cidade.

Além dos resultados operacionais diretos, o piloto também deverá gerar aprendizados institucionais relevantes, incluindo:

- novos arranjos operacionais para irrigação e manutenção da arborização;
- modelos de monitoramento baseados em dados;
- referências técnicas e regulatórias para adoção de soluções inovadoras na gestão ambiental urbana.

Esses aprendizados poderão orientar decisões futuras sobre a expansão da solução em escala e eventual contratação permanente, contribuindo para fortalecer a política municipal de adaptação climática e melhoria do conforto térmico urbano.

Se bem-sucedida, a solução testada neste desafio poderá demonstrar como tecnologias inovadoras de irrigação, monitoramento e gestão da arborização urbana podem ampliar a sobrevivência das árvores plantadas e fortalecer a infraestrutura verde de Fortaleza, contribuindo para tornar a cidade mais resiliente aos efeitos das mudanças climáticas.

7. O ambiente de testes: como funcionará o Piloto

Um dos principais desafios para startups e empreendedores(as) ao colaborar com o setor público é compreender em que condições reais suas soluções serão testadas.

No âmbito deste desafio, o Contrato Público para Solução Inovadora (CPSI) prevê a realização de um piloto em ambiente real de operação. Isso significa que as soluções selecionadas serão implementadas diretamente no contexto urbano de Fortaleza, sendo avaliadas em interação com as condições climáticas, sociais e operacionais da cidade.

O objetivo é testar, em escala piloto, soluções capazes de aumentar a sobrevivência da vegetação urbana e fortalecer a infraestrutura verde, especialmente em áreas mais vulneráveis ao calor urbano.

I. Territórios de experimentação

O piloto será realizado em ambiente urbano real, com foco especial em territórios que apresentam:

- baixa cobertura vegetal;
- maior exposição ao calor urbano;
- limitações estruturais para manutenção da arborização.

Os **locais específicos de testagem serão definidos na fase de negociação** e planejamento da CPSI, considerando critérios técnicos como viabilidade operacional, representatividade territorial, condições edafoclimáticas e limitações de infraestrutura urbana.

Sempre que possível, também será considerada a proximidade ou a possibilidade de acesso a **fontes alternativas de água não potável**, respeitando os requisitos técnicos e sanitários aplicáveis.

II. Condições urbanas reais de implantação

As soluções deverão ser capazes de operar em contextos urbanos consolidados, caracterizados por limitações comuns em assentamentos precários e áreas densamente ocupadas, como:

- ruas estreitas e de difícil acesso;
- calçadas estreitas ou inexistentes;
- solo compactado ou impermeabilizado;
- presença de redes de infraestrutura urbana;
- intensa circulação de pessoas.

Essas condições fazem parte do ambiente real de implementação das políticas de arborização urbana e deverão ser consideradas no desenho das propostas.

III. Testagem em interação com a gestão pública

Durante a etapa de piloto, as soluções serão testadas com acompanhamento de equipes técnicas da administração municipal, especialmente das áreas relacionadas a meio ambiente, urbanismo e inovação.

O processo de testagem também poderá envolver parceiros institucionais e representantes das comunidades locais, de forma a garantir que as soluções sejam adequadas às realidades territoriais onde serão aplicadas.

IV. Avaliação do desempenho da solução

Durante o piloto, serão avaliados aspectos como:

- capacidade da solução de aumentar a sobrevivência das mudas;
- eficiência no uso da água para manutenção da vegetação;
- viabilidade de operação em ambiente urbano complexo;
- potencial de replicação e escalabilidade da solução.

As soluções deverão demonstrar capacidade de manutenção da cobertura vegetal com baixo custo operacional e reduzida dependência de recursos hídricos potáveis, em consonância com os objetivos deste desafio.

V. Aprendizado institucional e potencial de escala

Além de avaliar o desempenho técnico das soluções, o piloto permitirá gerar aprendizados institucionais importantes para o município, incluindo:

- novos modelos de manutenção da arborização urbana;
- arranjos operacionais mais eficientes para gestão da infraestrutura verde;
- evidências técnicas sobre soluções adaptadas às condições climáticas e urbanas de Fortaleza.

Caso os resultados sejam positivos, as soluções testadas poderão orientar futuras estratégias de expansão da infraestrutura verde urbana, contribuindo para a adaptação climática e para a melhoria do conforto térmico da população.

8. Benefícios e incentivos do Contrato Público para Solução Inovadora

O Contrato Público para Solução Inovadora (CPSI) foi concebido para reduzir os riscos de inovação no setor público e criar oportunidades reais de desenvolvimento e escala para soluções tecnológicas.

No âmbito deste desafio, startups e empresas selecionadas terão acesso a um conjunto de incentivos que combinam financiamento para testes, validação em ambiente real e potencial de expansão da solução no setor público.

8.1. Custeio da Prova de Conceito de R\$ 100 Mil, por subvenção econômica

Cada solução contratada poderá receber até R\$ 100.000,00 (cem mil reais) para apoiar o desenvolvimento, adaptação e testagem do MVP durante o piloto.

Esse recurso possui natureza de subvenção econômica, viabilizada pela Sudene no âmbito do Programa Conexões Inovação Aberta Nordeste (Co.NE).

O financiamento permitirá que a equipe selecionada:

- adapte sua solução às condições urbanas reais de Fortaleza;
- realize testes em ambiente operacional;

- aperfeiçoe o produto com base nos resultados do piloto.

8.2. Laboratório urbano sem precedentes (Validação de mercado chancelada)

As soluções selecionadas serão testadas diretamente no contexto urbano de Fortaleza, enfrentando desafios reais de infraestrutura, clima e gestão pública.

Essa experiência permite às empresas:

- validar suas soluções em condições reais de uso no setor público;
- gerar evidências concretas de impacto e desempenho;
- desenvolver casos práticos de aplicação (case B2Gov) que podem apoiar futuras oportunidades de mercado.

Para muitas startups, essa validação representa um passo importante na consolidação de soluções voltadas para **idades inteligentes, infraestrutura verde e adaptação climática**.

8.3. Proteção da propriedade intelectual:

Nos termos do Marco Legal das Startups e das condições estabelecidas no edital, a titularidade da propriedade intelectual associada à solução desenvolvida permanecerá com a empresa ou organização responsável pela inovação.

Isso inclui, quando aplicável, ativos como códigos-fonte, algoritmos, hardwares, modelos operacionais, metodologias e demais elementos protegidos por direitos de propriedade intelectual.

Para viabilizar a implementação da solução no âmbito da política pública, o Município poderá receber licença de uso da propriedade intelectual, restrita às finalidades públicas previstas no contrato e sem transferência de titularidade.

Esse arranjo permite que a empresa:

- mantenha a titularidade de seus ativos tecnológicos;
- continue explorando comercialmente a solução em outros mercados;

- utilizar os aprendizados do piloto para aprimorar e escalar sua tecnologia.

Além disso, o edital prevê mecanismos destinados a evitar situações de dependência tecnológica (vendor lock-in). Caso a solução seja adotada em escala e o fornecedor original não possua capacidade de atendimento, o Município poderá viabilizar a implementação por terceiros, respeitados os direitos de propriedade intelectual e assegurado o pagamento de royalties ao titular da tecnologia, conforme previsto contratualmente.

8.4. Possibilidade de celebrar contrato de fornecimento de até R\$ 8 milhões:

Caso a solução demonstre resultados satisfatórios durante o piloto, o Município poderá avaliar a celebração de contrato de fornecimento para implementação em escala, conforme previsto no Marco Legal das Startups.

De acordo com a legislação aplicável, esse contrato poderá atingir valores de até R\$ 8.000.000,00 (oito milhões de reais). Essa etapa representa a possibilidade de expandir a solução para aplicação em escala na política pública, ampliando seu impacto social e consolidando sua utilização no contexto urbano de Fortaleza.

9. Sobre as instituições organizadoras do Programa Co.NE

A **Sudene** é uma autarquia federal que tem por finalidade promover o desenvolvimento incluyente e sustentável e a integração competitiva da base produtiva regional na economia nacional e internacional. Sua área de atuação abrange todos os estados da região Nordeste e municípios do norte de Minas Gerais e Espírito Santo.

A **Enap (Escola Nacional de Administração Pública)** é uma instituição brasileira que ajuda o setor público a transformar a realidade por meio da competência, conhecimento, inovação e valor. A Escola busca promover e implementar boas práticas de gestão, produzir e difundir conhecimento dentro e fora do serviço público. O objetivo é contribuir para o fortalecimento das capacidades da

administração pública na formação contínua de profissionais qualificados(as) para desempenhar as atividades dos cargos e funções.

A **Impact Hub** é a maior rede global de implementação de programas e projetos de impulso ao ecossistema de impacto, realizando em todo o mundo programas de aceleração, articulação intersetorial, inovação aberta e fomento a causas junto a atores como ONU, União Europeia, BID, GIZ, USAID, entre outros. As unidades da rede facilitam, conectam e apoiam a conexão entre oferta (investidores, doadores e gestores que buscam inovação e empreendedorismo atrelado a impacto) e demanda de capital (negócios que geram inovação e impacto social), garantindo parcerias estratégicas e duradouras.

O **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)**, organização internacional pública, com representação no Brasil, é a principal instituição de desenvolvimento na América Latina e no Caribe. Sua missão, conforme originalmente estabelecido no Acordo que institui o Banco Interamericano de Desenvolvimento em 1959, é contribuir para acelerar o desenvolvimento econômico e social dos países membros em desenvolvimento da região. Para isso, o BID precisa promover o crescimento econômico, ajudar a reduzir a pobreza e a desigualdade, melhorar a governança, promover a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, promover a igualdade e a inclusão de gênero e responder a crises, desastres naturais e outros desafios socioeconômicos.

O **Banco do Nordeste - BNB S.A.**, maior banco de desenvolvimento regional da América Latina, que tem como missão atuar como Banco de Desenvolvimento da Região Nordeste, Norte de Minas Gerais e Espírito Santo. Sua visão é a de promover a competitividade das empresas da Região e o bem-estar da população.

10. Referências Bibliográficas

BOWLER, Diana E. et al. Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, Amsterdam, v. 97, n. 3, p. 147–155, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006>. Acesso em: 11 mar. 2026.

OKE, T. R. Boundary layer climates. 2. ed. London: Routledge, 1987. Disponível em: <https://www.routledge.com/Boundary-Layer-Climates/Oke/p/book/9780415043199>. Acesso em: 11 mar. 2026.

SANTAMOURIS, Matheos. Analyzing the heat island magnitude and characteristics in one hundred Asian and Australian cities and regions. Science of the Total Environment, Amsterdam, v. 512–513, p. 582–598, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.01.060>. Acesso em: 11 mar. 2026.

FORTALEZA (Município). Prefeitura Municipal de Fortaleza. Plano de Ação Climática de Fortaleza (PLACFOR). Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2021. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/placfor/plano_de_acao_climatica_de_fortaleza.pdf. Acesso em: 11 mar. 2026.

FORTALEZA (Município). Instituto de Pesquisa e Planejamento de Fortaleza – IPPLANFOR. Plano Fortaleza 2040. Fortaleza: IPPLANFOR, 2019. Disponível em: <https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.