



CIDADES INTELIGENTES



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS



SPIN
SOLUÇÕES PÚBLICAS INTELIGENTES

SmartCity
BUSINESS
AMERICA

AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO DE TECNOLOGIAS

CIDADES INTELIGENTES



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS





MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS



Projeto Básico

AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA CIDADES INTELIGENTES

Produto 4A – Versão Preliminar

MARÇO DE 2018



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS



MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS

Marcos Jorge de Lima

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI

Luiz Augusto de Souza Ferreira

Carlos Venícius Frees

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO

Carlos Augusto de Azevedo

Rodolfo Saboia Lima de Souza

CONSÓRCIO AMBIENTE SMART CITY

SPIN SOLUÇÕES PÚBLICAS INTELIGENTES | INSTITUTO SMART CITY BUSINESS AMERICA

Vitor Amuri Antunes (Coord.)

Jonny Romeiro Doin

Luciana Pitombo

Felipe Nogueira Stracci

Anderson Marcos Henriques

Regiane Relva Romano

Marcos Semola

Leopoldo de Albuquerque

Francisco Douglas Rodrigues

Daniel Mercadante

Jéssica Antonini

Alex Pátaro

1.	APRESENTAÇÃO	7
	PARTE I - INTRODUÇÃO AO PROJETO BÁSICO	10
2.	INTRODUÇÃO	11
3.	O CAMPUS DO INMETRO NO RIO DE JANEIRO (XERÉM - DUQUE DE CAXIAS)	13
	PARTE II - O CAMPUS DO INMETRO ENQUANTO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO E TESTES DE TECNOLOGIAS E SOLUÇÕES PARA CIDADES INTELIGENTES	17
4.	SIMULAÇÃO DOS DESAFIOS DAS CIDADES BRASILEIRAS A PARTIR DAS ESTRUTURAS E DOS FENÔMENOS INTERNOS DO CAMPUS DO INMETRO	18
5.	MACRO ZONAS E NÚCLEOS EXTERNOS DO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO	20
5.1.	MACRO ZONA 1 (MZ1) - NÚCLEOS "A" E "B"	23
5.2.	MACRO ZONA 2 (MZ2) - NÚCLEOS "C" E "D"	26
5.3.	MACRO ZONA 3 (MZ3) - NÚCLEOS "E" E "F"	29
5.4.	MACRO ZONA 4 (MZ4) - NÚCLEO "G"	31
6.	ESTRUTURAS INTERNAS DO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO	33
6.1.	CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) - PRÉDIO 6 DO CAMPUS	35
6.2.	GABINETE DE GESTÃO PÚBLICA (GGP) - PRÉDIO 20 DO CAMPUS	47
6.3.	DATA CENTER (DC) - PRÉDIOS 11/36 DO CAMPUS	50
6.4.	SHOWROOM DE SOLUÇÕES (SHS) - PRÉDIO 36 DO CAMPUS	52
	PARTE III - SOLUÇÕES PARA CIDADES INTELIGENTES NO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO	54
7.	SOLUÇÕES PARA CIDADES INTELIGENTES CONTEMPLADAS NO PROJETO	55
7.1.	CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL	56
7.2.	ILUMINAÇÃO PÚBLICA INTELIGENTE	64
7.3.	PONTO DE ÔNIBUS INTELIGENTE	69
7.4.	BICICLETAS COMPARTILHADAS	72
7.5.	BICICLETAS ELÉTRICAS COMPARTILHADAS	75
7.6.	CARROS ELÉTRICOS COMPARTILHADOS	79
7.7.	SEMÁFOROS INTELIGENTES	83
7.8.	FISCALIZAÇÃO INTELIGENTE DE INFRAÇÕES DE TRÂNSITO	86
7.9.	GESTÃO INTELIGENTE DE VAGAS PÚBLICAS	89
7.10.	ROBÔ AUTÔNOMO DE ENTREGAS	92
7.11.	MONITORAMENTO CLIMÁTICO E METEOROLÓGICO	94
7.12.	SENSORES DE DETECÇÃO DE DESLIZAMENTOS DE TERRA	97
7.13.	HIDRÔMETROS INTELIGENTES	99
7.14.	CONTROLE DE PERDAS FÍSICAS NA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	102
7.15.	MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA	104
7.16.	TRATAMENTO INTELIGENTE DE ESGOTO	107
7.17.	LIXEIRAS INTELIGENTES	110

7.18.	TELEMETRIA DE LIXO INDIVIDUALIZADA	113
7.19.	TRATAMENTO INTELIGENTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	116
7.20.	BUEIROS INTELIGENTES (CONTROLE DE DRENAGEM URBANA)	118
7.21.	IRRIGAÇÃO INTELIGENTE	121
7.22.	MONITORAMENTO INTELIGENTE POR CÂMERAS DE VÍDEO	123
7.23.	MONITORAMENTO E ATUAÇÃO INTELIGENTE POR DRONES	126
7.24.	CONTROLE INTELIGENTE DE ACESSOS	129
7.25.	DETECÇÃO DE TIROS DE ARMA DE FOGO	132
7.26.	TELEMETRIA DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	135
7.27.	GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR	139
7.28.	GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA	143
7.29.	GERAÇÃO DE ENERGIA PIEZOELÉTRICA	146
7.30.	TELEMEDICINA E BIG DATA DA SAÚDE PÚBLICA	149
7.31.	BIG DATA DA EDUCAÇÃO PÚBLICA	153
7.32.	APLICATIVO DA CIDADE INTELIGENTE	156
7.33.	TOTEM INTERATIVO MULTISSERVIÇOS	160
8.	ARQUITETURA DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) DO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO	163
9.	REQUISITOS DE CIBERSEGURANÇA E CLASSES DE RISCO ASSUMIDAS NO PROJETO	166
	PARTE IV - DINÂMICA DE OPERACIONALIZAÇÃO DO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO	172
10.	DIRETRIZES BÁSICAS DE OPERACIONALIZAÇÃO DO PROJETO	173
11.	CRONOGRAMA BÁSICO DO PROJETO	177
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	178
	RELAÇÃO DE ANEXOS - PROJETO BÁSICO	180

1. APRESENTAÇÃO

O presente Documento, concebido e apresentado pelo CONSÓRCIO AMBIENTE SMART CITY – composto por SPIN SOLUÇÕES PÚBLICAS INTELIGENTES CONSULTORIA e INSTITUTO SMART CITY BUSINESS AMERICA –, objetiva apresentar o Projeto Básico desenvolvido para o AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA CIDADES INTELIGENTES ("ADTCI"), uma iniciativa da AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL ("ABDI") e do INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA ("INMETRO"), sob a supervisão do MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS do Governo Brasileiro.

Previamente à exposição de seu conteúdo, ressaltamos, nessa ocasião, que muito nos honra poder contribuir à concretização de projeto de tamanho impacto ao desenvolvimento de nossa indústria e à tão almejada evolução das Cidades brasileiras ao patamar de Smart Cities.

Vale dizer que o Ambiente de Demonstração vem a coroar a forte mobilização iniciada há alguns anos no âmbito federal, em prol da absorção de Tecnologias da Informação e Comunicação avançadas pelas Municipalidades, como instrumento de otimização dos serviços públicos prestados aos usuários-cidadãos. E tal mobilização vem sendo, a nosso ver, extremamente bem-sucedida.

Em pouco mais de 2 anos, nosso país foi capaz de (i) instituir um amplo Grupo Governamental de Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis, destinado ao aprofundamento das questões estruturantes do mercado de Smart Cities; (ii) conduzir o Programa Cidades Digitais, de contribuição imensa à conectividade de Municipalidades isoladas, e cujo legado constitui base para a migração das Cidades Digitais às Cidades Inteligentes; (iii) instituir a Frente Parlamentar Mista em Apoio às Cidades Inteligentes e Humanas, formada por mais de 260 parlamentares, entre deputados e senadores, comprometidos com uma rica e moderna pauta legislativa, que, inclusive, vem sendo tomada como inspiração por outros países da América Latina (Colômbia, Bolívia, Chile, por exemplo); (iv) conduzir um dos mais abrangentes estudos estratégicos para a Internet das Coisas (IoT) em todo o mundo, definindo-se metas precisas para a progressão do movimento IoT em nosso país, em áreas como, por exemplo, Cidades e Saúde; e, finalmente, (v) engajar, em um único projeto, tamanha pluralidade de atores do setor de desenvolvimento de Tecnologias da Informação e Comunicação aplicáveis às Cidades Inteligentes, desde big players multinacionais, até startups em estágio ainda pré-operacional.

Nesse sentido, o Projeto do Ambiente de Demonstração de Tecnologias para Cidades Inteligentes, conduzido pela ABDI e pelo Inmetro – e que conta, em seu Conselho Consultivo, com as maiores entidades atuantes sobre a pauta das Smart Cities em nível nacional –, vem dar concretude a este movimento. Serão testadas e avaliadas, em ambiente real, no Campus do Inmetro (em Xerém/RJ), uma enorme diversidade de soluções para serviços públicos locais, baseadas na aplicação dos primados de Big Data e Internet das Coisas em nível municipal.

Centros de Comando e Controle, Infraestruturas Inteligentes de Telecomunicações e Conectividade na Cidade; Iluminação Pública Inteligente; Mobilidade Urbana Ativa e Inteligente; Monitoramento do Ambiente Urbano e Prevenção de Desastres; Água, Esgoto, Resíduos Sólidos, Drenagem; Segurança Pública; Gestão Energética Inteligente; Gestão da Saúde e da Educação Pública e Administração Pública Interativa são algumas das "faces da Cidade Inteligente" que compõem a pauta do Projeto. Com a visita de gestores públicos municipais ao Campus do Inmetro e a "vivência", por um dia, das mais de trinta soluções para Smart City que serão testadas e avaliadas, com certeza se atingirá, naquele gestor, a inspiração e o estímulo para concepção de projetos tendentes à transformação de sua própria Cidade.

Entretanto, não é propriamente na ampla "diversidade de soluções" que reside, a nosso ver, o principal mérito do Projeto, mas, sim, no enfrentamento de questões-chave para a absorção eficiente e segura de soluções TIC para Cidades Inteligentes. Smart Cities desprovidas de mecanismos de interoperabilidade são, a nosso ver, Cidades Inteligentes e Inviáveis; Smart Cities construídas sem a observância a níveis adequados de cibersegurança, por sua vez, são Cidades Inteligentes e Altamente Perigosas.

Ao longo da última década, diversos países trilharam o caminho das Cidades Inteligentes sem que tenha havido a necessária reflexão, estudo e definição de parâmetros mínimos nessas questões-chave. O resultado: aprisionamento tecnológico, inviabilidade econômica e, o pior, sucessivos ataques cibernéticos interrompendo serviços essenciais, trazendo enormes prejuízos aos Governos e oferecendo alto risco à segurança dos cidadãos.

É, portanto, notória a contribuição do Projeto do ADTCI – enquanto "sediado" no próprio Campus do Inmetro, autarquia federal legalmente designada à avaliação de conformidade de produtos, insumos e serviços em âmbito nacional – às Municipalidades que desejam consumir TICs com qualidade e segurança, bem como à indústria que deseja fornecê-las (e aprimora-las) e, acima de tudo, à população brasileira, muitas vezes carente de serviços públicos de qualidade em campos essenciais da atenção municipal.

Foram estritamente observadas, na concepção deste Documento, (i) as convenções, normas e padrões internacionais incidentes no âmbito das Tecnologias da Informação e Comunicação ("TICs") aqui tratadas, especialmente as conclusões preliminares do Comitê Técnico n.º 268 da ISO, encarregado da formulação da primeira norma oficial internacional voltada aos indicadores de Cidade Inteligente (ISO 37122)¹, (ii) as metodologias, conceitos, hipóteses e recomendações que constam da mais moderna e avançada literatura sobre o tema das Cidades Inteligentes, (iii) a legislação brasileira aplicável, em nível constitucional, legal, infralegal e regulamentar, assim como (iv) as conclusões já extraídas no âmbito dos estudos do Plano Nacional de Internet das Coisas ("IoT") e (v) as orientações das equipes da ABDI e do Inmetro na fase de planejamento deste trabalho.

Foram igualmente consideradas, em toda a modelagem básica do Projeto, os subsídios provenientes dos membros do Conselho Consultivo do Projeto, assim como os entendimentos estabelecidos no I Workshop do Projeto, realizado em Brasília/DF no dia 13/12/2017, com a presença do Conselho Consultivo. Na ocasião, Oficinas temáticas debateram diversas das questões-chave do Ambiente de Demonstração, gerando-se preciosos subsídios de estruturação à nossa Equipe.

Destacamos, nesse sentido, que, no período de 13/03/2018 a 26/03/2018, poderão ser encaminhadas, à ABDI, ao Inmetro e/ou ao Consórcio Ambiente Smart City, contribuições ou sugestões em relação a quaisquer pontos que constem deste Projeto Básico, as quais serão estudadas por nossa Equipe Técnica e possivelmente consideradas na concepção do Projeto Executivo, cuja apresentação ocorrerá no dia 18/04/2018.

Por fim, ressaltamos uma vez mais a alegria de poder contribuir a Projeto com tamanho potencial de transformação nacional, bem como o profundo otimismo, de nossa parte, acerca dos impactos positivos que o Ambiente de Demonstração terá sobre a indústria, as Cidades e os cidadãos brasileiros.

VITOR AMURI ANTUNES
Coordenador
Consórcio Ambiente Smart City

¹ Neste ponto, agradecemos especialmente aos Professores Alex Kenya Abiko, Sergio Takeo Kofuji e Moacyr Martucci Jr., da Universidade de São Paulo (USP), com os quais pudemos participar, recentemente, no âmbito do Comitê Técnico n.º 268, da formulação das contribuições brasileiras à minuta da Norma ISO 37122 – "Indicators for Smart Cities", primeira norma ISO a tratar de indicadores oficiais para aferição da "inteligência das Cidades". Os preceitos da Norma foram conceitualmente considerados ao longo da modelagem deste Projeto. Igualmente, agradecemos ao Prof. Altair Olivo Santin, da Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Paraná, pelas contribuições ao conteúdo.

PARTE I

Introdução ao Projeto Básico



Membros da ABDI, do Inmetro, do Consórcio Ambiente Smart City, do Conselho Consultivo do Projeto e convidados, em Visita Técnica ao Campus do Inmetro em Xerém, realizada em 22/11/2017

2. INTRODUÇÃO

O presente Projeto Básico divide-se, ao longo deste Documento, em 04 "Partes", para melhor organização e compreensão de seu conteúdo. Na Parte I, para fins de contextualização do leitor, tem-se a "caracterização" do Campus do Inmetro, em que são relatados e demonstrados aspectos gerais do Campus, situado no Município de Duque de Caxias/RJ – especificamente no Distrito de Xerém –, onde se operacionalizará o Ambiente de Demonstração de Tecnologias para Cidades Inteligentes. A compreensão plena de suas características, rotinas, vocações e limitações (assim como a posterior realização de visitas técnicas assistidas) mostra-se essencial a quaisquer players do setor de Smart Cities que pretendam, na "Etapa Operacional" do Projeto, testar suas soluções no Ambiente.

Quanto à Parte II, será explorado o Campus do Inmetro enquanto Ambiente de Testes e Avaliações de Soluções para Smart Cities, notadamente suas "vocações" para recebimento de soluções urbanas baseadas em Internet das Coisas e Big Data, a dinâmica de simulações dos desafios das Cidades brasileiras no âmbito do Campus, assim como a exposição detalhada de todos os Núcleos e Macro Zonas definidos neste Projeto Básico – os quais "setorizam" o Campus, permitindo melhor distribuição das diversas soluções, além de facilitar a visualização dos fenômenos urbanos a serem simulados em cada região do Ambiente.

Também na Parte II, serão detalhadas as estruturas internas concebidas para o Ambiente de Demonstração, e que desempenharão papel essencial nos ensaios, testes e avaliações que serão conduzidos, especialmente o Centro de Controle Operacional ("CCO"), o Gabinete de Gestão Pública ("GGP"), o Data Center ("DC") e o Showroom de Soluções ("SHS").

Neste ponto são descritas, em nível básico, as principais intervenções tidas como necessárias na Etapa Pré-Operacional do Projeto, em relação aos Núcleos Externos e às Estruturas Internas do Campus. Tais intervenções (que são, em sua maioria, de natureza arquitetônica, elétrica e de conectividade), por serem essenciais à "ativação" de grande parte dos "Slots de Testes e Avaliações" do Ambiente de Demonstração (conforme explicado abaixo), deverão ser previamente executadas pela ABDI e pelo Inmetro, a fim de viabilizar o efetivo início dos testes e avaliações das soluções "Smart".

Na Parte III, serão expostas as linhas básicas e requisitos das Soluções a serem testadas no Ambiente de Demonstração, ou seja, o cenário efetivamente esperado no

tocante às avaliações de tecnologias para Cidades Inteligentes no Campus – objeto central do Projeto –, tão logo finalizadas as intervenções pré-operacionais. Após análise sobre cada solução e suas principais características – em quadros individualizados –, será demonstrada a Arquitetura de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vislumbrada para o Ambiente de Demonstração, assim como explicadas as "Classes de Risco" adotadas e os requisitos de Cibersegurança que se mostram necessários para cada Solução prevista neste Projeto Básico.

Na Parte IV, são expostas questões essenciais relativas à "dinâmica" e à governança da Etapa Operacional do Ambiente – ainda em nível de Projeto Básico –, assim como os cronogramas previstos para as várias Etapas.

Por fim, são relacionadas as principais Referências Bibliográficas consideradas na concepção deste Projeto Básico, bem como a relação de Anexos ao Projeto, especialmente as pranchas arquitetônicas preliminares do Ambiente de Demonstração – as quais deverão, para plena compreensão deste Projeto Básico, ser visitadas em paralelo à leitura do presente Documento.

Passemos, assim, ao seu conteúdo.

3. O CAMPUS DO INMETRO NO RIO DE JANEIRO (XERÉM - DUQUE DE CAXIAS)

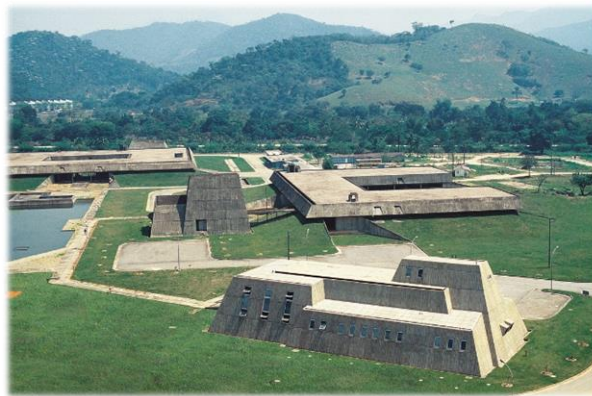
Localizado no Distrito de Xerém (no Município de Duque de Caxias/RJ), às margens da Rodovia Washington Luis (BR-040) e no interior de uma reserva florestal na base da serra de Petrópolis, o Campus do Inmetro dispõe de 2,3 milhões de m², e sedia as seguintes Diretorias da Autarquia: Diretoria de Administração e Finanças (Diraf), Diretoria de Metrologia Legal (Dimel), Diretoria de Metrologia Científica e Industrial (Dimci), Diretoria de Planejamento e Desenvolvimento (Dplad), Diretoria de Tecnologia e Inovação (Ditec), Diretoria de Programa (Dipro), Auditoria Interna (Audin) e a Coordenação-Geral da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade (Cgred).

Ao todo, o Campus dispõe de 47 (quarenta e sete) Prédios, que servem a Laboratórios (de finalidades diversas – Acústica e Vibrações, Eletricidade, Mecânica, Óptica e Termometria, Biotecnologia, entre outros), Depósitos, Almoxarifados, bem como Centros Administrativos e Escritórios diversos.



Vista aérea do Prédio 6 (Centro Operacional Administrativo)

Projetado na década de 70 pelo renomado arquiteto Luiz Eduardo Índio da Costa, o Campus possui características marcantes em sua concepção, presentes em todos os prédios que o compõem – muito devido às necessidades de isolamento de determinados Laboratórios e questões técnico-científicas diversas, inerentes aos testes e ensaios rotineiramente realizados pela Autarquia, em vista de suas competências legais.



Campus do Inmetro (Fotos: Celso Brando)

Mais de 2.000 (dois mil) servidores frequentam o Campus todos os dias, além de terceirizados (serviços de limpeza, zeladoria, controle de acessos etc.), sendo que o transporte dos servidores ao Campus (bem como seu retorno), em relação aos que não residem nas imediações (Xerém), é majoritariamente realizado através de uma frota de ônibus contratada, e que realiza, diariamente, o itinerário desde o Centro do Rio de Janeiro/RJ até Xerém.



Ônibus utilizado no transporte dos servidores do Inmetro

O embarque e desembarque de funcionários nos ônibus acontece, hoje, de modo concentrado na região do restaurante (atualmente desativado). Internamente, os deslocamentos no Campus são realizados ou (i) por meio dos veículos oficiais da Autarquia, ou (ii) através dos carros particulares dos servidores, bem como (iii) por bicicletas (particulares).

O acesso de veículos e pedestres ao Campus ocorre num único ponto, localizado à Av. Nossa Senhora das Graças. Os controles e registros de acesso de veículos e pessoas ocorrem, atualmente, de forma "manual", por pessoal terceirizado. Ao longo de todo o Campus, existem, ao todo, 400 (quatrocentas) luminárias externas, todas do tipo vapor de sódio/mercúrio.

Consideradas as infraestruturas externas e internas do Campus, as rotinas, os deslocamentos, as demandas dos gestores, servidores e funcionários, os recursos consumidos em seu dia-a-dia, entre outros "fenômenos internos" do Campus, que muito se assemelham (em escala "micro") aos desafios próprios do ambiente urbano nas Cidades brasileiras (iluminação pública, saneamento básico, segurança, mobilidade, entre outros),

pôde-se constatar, já no início dos trabalhos de estruturação do Projeto, a inquestionável vocação do Campus do Inmetro para realização de testes e avaliações de Soluções para Cidades Inteligentes, conforme pretendido pelo Poder Público Federal.

Vejamos, a seguir, como se pretende operacionalizar, no Campus, a partir de suas estruturas e fenômenos internos, o Ambiente de Demonstração de Tecnologias para Smart Cities.

PARTE II

O Campus do Inmetro Enquanto Ambiente de Demonstração e Testes de Tecnologias e Soluções para Cidades Inteligentes



4. SIMULAÇÃO DOS DESAFIOS DAS CIDADES BRASILEIRAS A PARTIR DAS ESTRUTURAS E DOS FENÔMENOS INTERNOS DO CAMPUS DO INMETRO

Assumindo-se como premissa conceitual, no âmbito deste Projeto, ser "inteligente" a Cidade em que os diversos desafios urbanos são eficientemente resolvidos mediante o emprego de avançadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) – especialmente dispositivos integrados à "Internet das Coisas" (IoT) e recursos de "Big Data" –, põe-se como desafio, para a concepção de um "Ambiente de Demonstração" destas Tecnologias, a identificação dos desafios locais que possam ser adotados para a realização das simulações e testes.

Ou seja, é necessário que existam no "ambiente simulado", ainda que em escala bastante reduzida – porém suficiente –, fenômenos que se assemelhem àqueles verificados nas Cidades, aos quais se possa aplicar as Soluções para Smart Cities baseadas em TICs. Do contrário, ou se mostrará impossível a realização das demonstrações, ou os resultados dos testes não permitirão se afirmar que, em cenário urbano real, tais Soluções se comportariam da mesma forma que no Ambiente (sendo inócuos, assim, os ensaios sobre as Tecnologias).

Obviamente que cenários urbanos extremos, como, por exemplo, os relacionados à segurança pública – trocas de tiros, assaltos, sequestros –, têm sua simulação relativamente limitada. Nestes casos, devem ser realizadas simulações estruturadas e assistidas, e que permitam, ao mesmo tempo em que se resguarde a segurança e não se prejudique as atividades-fim do local, a avaliação quanto ao comportamento da Solução "Smart" (por exemplo, sensores de tiros, câmeras habilitadas à detecção de eventos etc.).

Nesse sentido, a fim de viabilizar a efetiva criação de um "Ambiente de Demonstração de Tecnologias para Cidades Inteligentes" no Campus do Inmetro, foi conduzido, por nossa Equipe, um extenso estudo de vocações de suas estruturas e rotinas, de modo que fossem identificadas as principais interfaces entre o dia-a-dia operacional do Campus de Xerém e desafios urbanos típicos das Cidades brasileiras.

O resultado deste estudo encontra-se detalhado ao longo do presente Documento. Foram identificadas, no Campus, vocações para testes de, no mínimo, 33 (trinta e três) Soluções para Cidades Inteligentes, passando por áreas como Iluminação Pública, Mobilidade Urbana, Segurança Pública, Saneamento Básico, entre muitas outras.

Em relação a todos os onze "Cenários" de Cidades Inteligentes definidos pela ABDI e pelo Inmetro na fase de planejamento deste Projeto, foram encontradas e estipuladas situações

internas do Campus nas quais, a princípio, se mostra plenamente possível – e desejável, até mesmo pelas externalidades positivas aos próprios servidores e à gestão do Campus – o teste de Soluções Smart. Por exemplo, quanto às Soluções relativas à mobilidade urbana, identificou-se como extremamente oportunas, no Campus, intervenções para implantação de sistemas de compartilhamento de bicicletas (inclusive elétricas, para maiores distâncias), carros elétricos, pontos para implementação de "semáforos inteligentes", gestão inteligente de vagas públicas, entre diversas outras soluções.

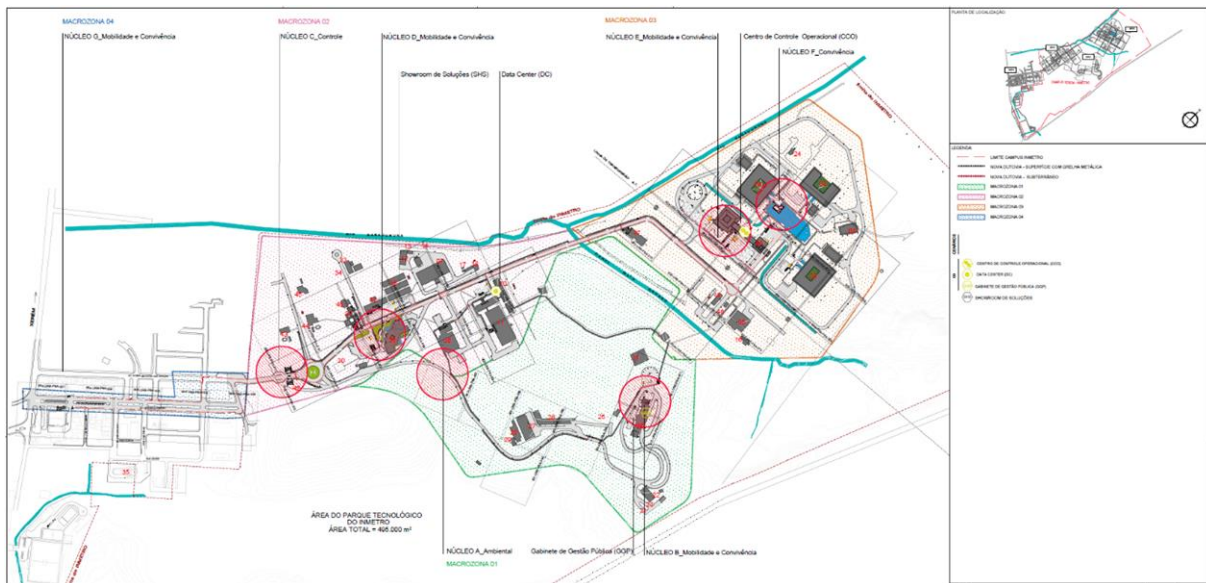
Igualmente em relação às Soluções afetas à segurança pública, mostra-se relevante à própria gestão do Campus, por exemplo, que o Projeto contemple o Monitoramento por Câmeras de Vídeo – dada a extensão do perímetro do Campus e eventos de invasão já verificados no passado –, ou mesmo a Gestão Inteligente de Acessos, a fim de atribuir-se eficiência ao controle de visitantes e funcionários que adentrem o Campus.

Todas as Soluções identificadas e previamente selecionadas, neste estudo preliminar, encontram-se pormenorizadamente detalhadas mais adiante, bem como nas pranchas arquitetônicas anexadas a este Projeto.

Em relação às estruturas de controle da Cidade Inteligente (p. ex., Centro de Controle Operacional, Gabinete de Gestão Pública etc.), igualmente foi identificada, de pronto, a necessidade e a conveniência de sua implementação no Campus do Inmetro, como detalhado mais adiante.

5. MACRO ZONAS E NÚCLEOS EXTERNOS DO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO

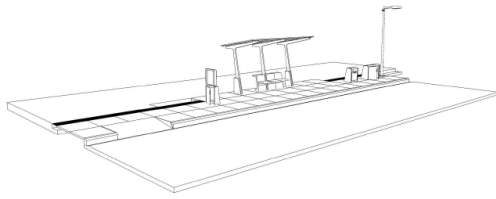
Para melhor organização e distribuição das Soluções a serem simuladas no Campus, foram adotados, neste Projeto, dois níveis de classificação das áreas externas do Ambiente de Demonstração: Macro Zonas (01 a 04) e Núcleos ("A" a "F"), conforme sinalizado em todo o material.



Prancha ABDI-IMNT-000-URB-PBA-001-R00-00 (anexada), com a delimitação das Macro Zonas e Núcleos do Ambiente de Demonstração

Estão também indicados, na representação acima, os locais do Campus que, na dinâmica planejada para o Ambiente de Demonstração, deverão servir à implantação das seguintes estruturas internas: Centro de Controle Operacional (CCO), Gabinete de Gestão Pública (GGP), Data Center (DC) e o Showroom de Soluções (SHS), conforme mais adiante detalhado, no Capítulo 6.

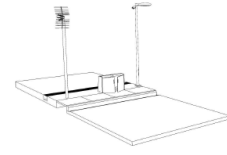
As pranchas ABDI-IMNT-000-URB-PBA-001 e ABDI-IMNT-000-URB-PBA-002, anexadas, integrantes da Série 000-GERAL, trazem o denominado "Masterplan" do Projeto, com visão global do Campus (e suas setorizações), assim como a projeção dos "conjuntos" típicos de Soluções alocadas nas diversas Macro Zonas e diretrizes básicas para sua implantação, conforme ilustrado abaixo:



6 VOLUMETRIA TIPO PARADA DE TRANSPORTE SEM ESCALA



7 IMPLANTAÇÃO TIPO SENSORES AMBIENTAIS ESCALA 1:100



8 VOLUMETRIA TIPO SENSORES AMBIENTAL SEM ESCALA

Parte da prancha ABDI-IMNT-000-URB-PBA-002, com a projeção das estruturas do ADTCI

Para melhor visualização da alocação das Soluções "Smart" nos desenhos arquitetônicos do Projeto Básico, foi empregada a seguinte legenda – com a correlação das Soluções aos "Cenários" concebidos para o Projeto:

CENÁRIOS		CENÁRIOS	
01		CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO)	
		DATA CENTER (DC)	
		GABINETE DE GESTÃO PÚBLICA (GGP)	
		ILUMINAÇÃO PÚBLICA INTELIGENTE	
		SEMÁFOROS INTELIGENTES	
	02		FISCALIZAÇÃO DE INFRAÇÕES DE TRÂNSITO
			GESTÃO INTELIGENTE DE VAGAS PÚBLICAS
			PONTO DE ÔNIBUS INTELIGENTE
			ESTAÇÃO DE BICICLETAS
	03		ESTAÇÃO DE BICICLETAS ELÉTRICAS
		ESTAÇÃO DE CARROS ELÉTRICOS	
		ESTAÇÃO DE CARROS ELÉTRICOS AUTÔNOMOS	
		PONTOS DE RECARGA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS	
		ESTAÇÃO DO ROBÔ AUTÔNOMO DE ENTREGAS	
04			TRATAMENTO INTELIGENTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS
			TELEMETRIA DE LIXO
			LIXEIRAS INTELIGENTES
			SENSORES DE DETECÇÃO DE DESLIZAMENTOS
			MONITORAMENTO CLIMÁTICO E METEOROLÓGICO
05		IRRIGAÇÃO INTELIGENTE	
		HIDRÔMETROS INTELIGENTES	
		CONTROLE DE PERDAS FÍSICAS NA REDE DE ÁGUA	
		MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA	
		BUEIROS INTELIGENTES	
		TRATAMENTO INTELIGENTE DE ESGOTO	
	06		ESTAÇÃO DE DRONES
			SENSORES DE TIROS
		MONITORAMENTO POR CÂMERAS DE VÍDEO	
		PAINÉIS SOLARES	
		TURBINAS EÓLICAS	
07			GERAÇÃO PIEZOELÉTRICA
			TELEMETRIA DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA
			CONTROLE INTELIGENTE DE ACESSOS
			UNIDADE DE TELEMEDICINA
08			TOTEM INTERATIVO MULTISERVIÇOS
		SHOWROOM DE SOLUÇÕES	

Legenda da prancha ABDI-IMNT-000-URB-PBA-002, contendo a indicação das Soluções alocadas nas várias Macro Zonas e Núcleos do Campus

Já as pranchas da Série 100-ARQUITETURA (ABDI-IMNT-100-URB-PBA-001, ABDI-IMNT-100-URB-PBA-002, ABDI-IMNT-100-URB-PBA-003, ABDI-IMNT-100-URB-PBA-004 e ABDI-IMNT-100-URB-PBA-005) contêm a projeção básica das estruturas internas do ADTCI (tratadas no Capítulo 6, mais adiante), especialmente do Centro de Controle Operacional (CCO), Gabinete de Gestão Pública (GGP), Data Center (DC) e o Showroom de Soluções (SHS). Adicionalmente, o Pórtico de Acesso Principal ao Campus – que receberá diversas intervenções Smart – também é abordado em detalhes (prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-001).

As pranchas da Série 200-ENGENHARIA (ABDI-IMNT-200-URB-PBA-001, ABDI-IMNT-200-URB-PBA-002, ABDI-IMNT-200-URB-PBA-003), por sua vez, destinam-se a detalhar a Infraestrutura Geral Existente (e Intervenções básicas planejadas), a localização e o traçado das dutovias que servirão ao ADTCI – especialmente para a energização dos Núcleos e das Soluções, com o posicionamento estratégico dos Racks de Baixa Tensão pelos Núcleos –, entre outros elementos. Além disto, em vista de sua relevância, foi concebida prancha exclusiva no tocante à Iluminação Pública do Campus (ABDI-IMNT-200-URB-PBA-003), com a distribuição atual dos 400 (quatrocentos) pontos e sua divisão por "Slots", conforme especificado no detalhamento da Solução "Iluminação Pública Inteligente" (Parte III deste Documento).

Quanto às pranchas da Série 900-URBANISMO (ABDI-IMNT-900-URB-PBA-002, ABDI-IMNT-900-URB-PBA-003, ABDI-IMNT-900-URB-PBA-004 e ABDI-IMNT-900-URB-PBA-005), trazem os cortes para correta interpretação das intervenções (tanto pré-operacionais quanto operacionais) especificadas nas pranchas referentes a cada Macro Zona (Série 901).

Nesse sentido, vejamos, a seguir, principais características, vocações identificadas, diagnósticos realizados e intervenções planejadas para cada Macro Zona e cada Núcleo adotados neste Projeto Básico, inicialmente em relação às áreas externas e, posteriormente, quanto às estruturas internas (CCO, GGP, DC e SHS) do ADTCI.

5.1. MACRO ZONA 1 (MZ1) – NÚCLEOS "A" E "B"

Área localizada no topo do morro dentro do Campus, onde se situa o edifício administrativo, Diretoria e Presidência do Inmetro, dotada de grandes bolsões de estacionamento e fluxo moderado de circulação de pessoas, visto seu distanciamento geográfico e topográfico do restante dos Prédios do Campus.

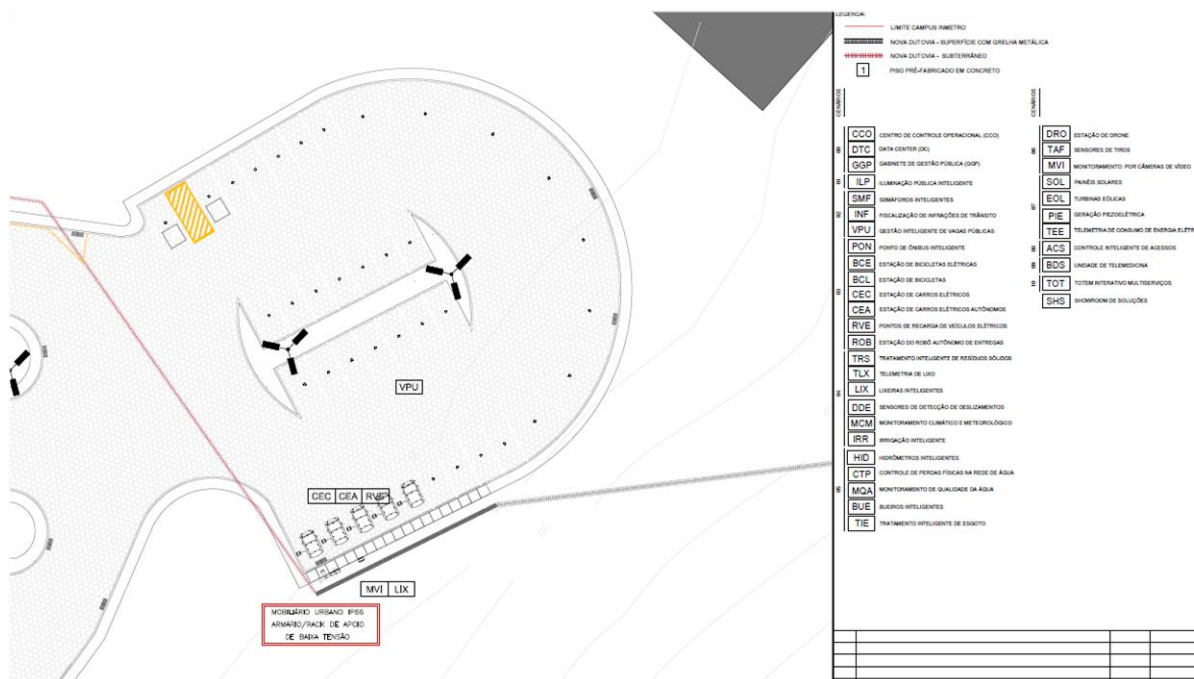


Macro Zona 1 do ADTCI

No entorno do morro há vasta vegetação, assim como situações de declive. As vias são pavimentadas com asfalto e bloco inter travado, havendo a presença de córrego e elementos naturais e paisagísticos diversos.

Esta Macro Zona, bem como as intervenções de arquitetura, engenharia e conectividade planejadas para tal região na Etapa Pré-Operacional do ADTCI – de modo a viabilizar a ativação de Slots de Testes e Avaliações alocados à MZ1 –, encontram-se ilustradas

e detalhadas nas pranchas ABDI-IMNT-901-URB-PBA-001, ABDI-IMNT-901-URB-PBA-002, ABDI-IMNT-901-URB-PBA-003, ABDI-IMNT-901-URB-PBA-004, ABDI-IMNT-901-URB-PBA-005, ABDI-IMNT-901-URB-PBA-006 e ABDI-IMNT-901-URB-PBA-007. Confirma-se abaixo, por exemplo, a ampliação que consta da prancha ABDI-IMNT-901-URB-PBA-001, retratando o planejado para Slots de Carros Elétricos Compartilhados, Lixeiras Inteligentes, Gestão Inteligente de Vagas Públicas e outras Soluções:



Prancha ABDI-IMNT-901-URB-PBA-001

Localizam-se nesta Macro Zona os Núcleos "A" e "B" do Ambiente de Demonstração:

NÚCLEO "A" – "AMBIENTAL"

Por se tratar de uma área do Campus com topografia acidentada e vasta vegetação preservada, o local mostrou-se propício, nos estudos de viabilidade conduzidos, a receber, por exemplo, sensores de detecção de desabamentos, além de tecnologias para "bueiros inteligentes" e monitoramento ambiental assíduo. Todas as Soluções que tenham "Slots" alocados a este Núcleo contêm tal indicação nos descritivos individuais das Soluções, mais adiante, neste Documento (Parte III).

NÚCLEO "B" – "MOBILIDADE E CONVIVÊNCIA"

Em que pese não ter grande circulação de pessoas, este núcleo se destaca pela presença de um grande bolsão de estacionamento, circulação de ônibus e um espaço de convivência, destinado aos funcionários e visitantes do Prédio 20 (onde localiza-se a Presidência). Assim, trata-se de núcleo com vocação (e efetiva demanda) a receber, por exemplo, a demonstração de pontos de ônibus inteligentes, bicicletas comuns e elétricas compartilhadas, carros elétricos compartilhados, gestão inteligente da mobilidade urbana, gestão inteligente de vagas públicas, além de outros Slots relativos à gestão de edifícios (energia, água) e geração de energia limpa.

Todas as Soluções que tenham "Slots" alocados a este Núcleo contêm tal indicação nos descritivos individuais das Soluções, mais adiante, neste Documento (Parte III).

Também na Macro Zona 1 se localizará o "Gabinete de Gestão Pública" do Ambiente de Demonstração, conforme detalhado no Capítulo 6 adiante.

5.2. MACRO ZONA 2 (MZ2) – NÚCLEOS "C" E "D"

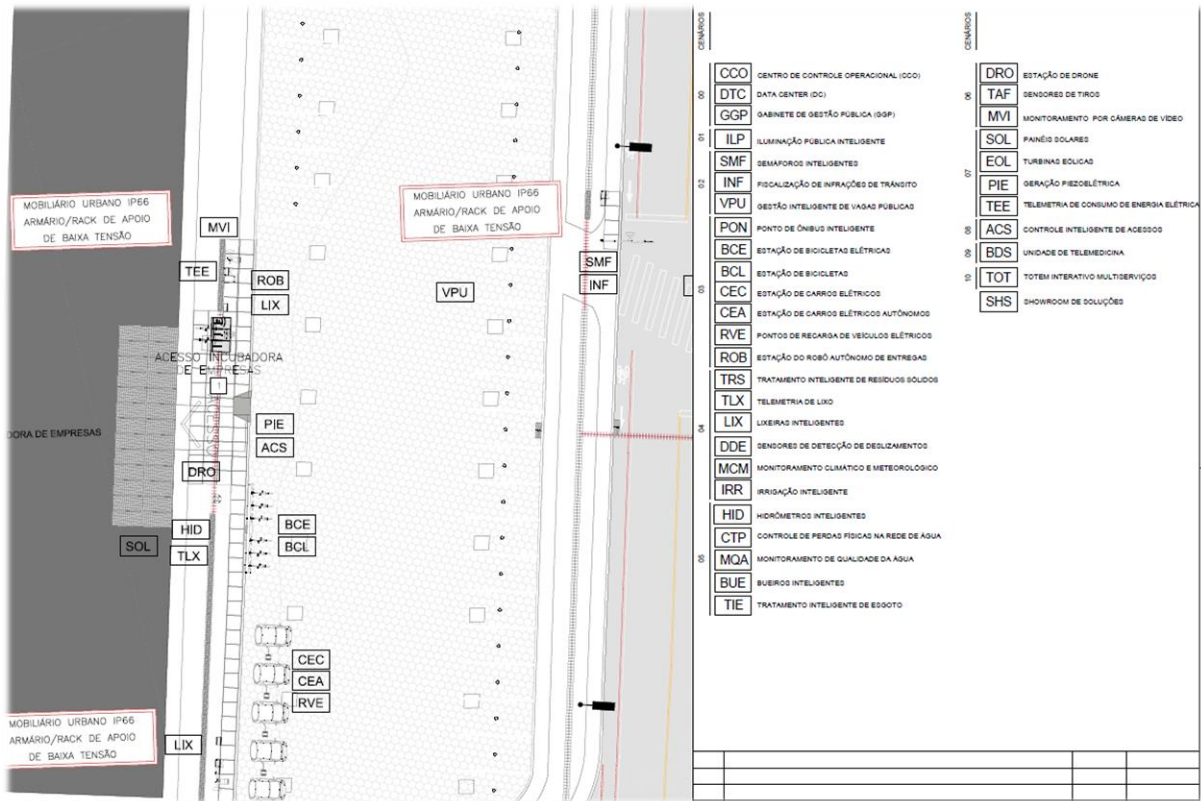
Consiste na área de "chegada ao Campus", sendo, por isso, a região com maior fluxo de pessoas, veículos (carros e ônibus), além de abrigar o principal Restaurante do Campus (atualmente desativado) e o prédio do Ambulatório.



Macro Zona 2 do ADTCI

Esta Macro Zona, bem como as intervenções de arquitetura, engenharia e conectividade planejadas para tal região na Etapa Pré-Operacional do ADTCI – de modo a viabilizar a ativação de Slots de Testes e Avaliações alocados à MZ2 –, encontram-se ilustradas e detalhadas nas pranchas [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-001](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-002](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-003](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-004](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-005](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-006](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-007](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-008](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-009](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-010](#), [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-011](#) e [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-012](#). Confira-se abaixo, por exemplo, a ampliação que consta da prancha [ABDI-IMNT-902-URB-PBA-007](#), retratando o planejado para Slots de Semáforos

Inteligentes, Fiscalização de Infrações de Trânsito, Gestão Inteligente de Vagas Públicas, Lixeiras Inteligentes, Telemetria de Lixo, e outras Soluções:



Prancha ABDI-IMNT-902-URB-PBA-007

Localizam-se nesta Macro Zona os Núcleos "C" e "D" do Ambiente de Demonstração:

NÚCLEO "C" – "ACESSO E CONTROLE"

Núcleo com grande vocação para simulação de acessos e controles, tendo em vista localizar-se na região do pórtico de acesso do Campus do Inmetro. Configura-se, ainda, como um ponto de encontro entre os funcionários e visitantes, com grande circulação de pessoas e veículos.

NÚCLEO "D" – "MOBILIDADE E CONVIVÊNCIA"

Configura-se como o Núcleo de maior vocação para a simulação de fenômenos urbanos típicos, uma vez que abrange uma série de cruzamentos de vias, alto fluxo de pessoas e veículos, iluminação pública, elementos urbanos como bancos e lixeiras, estacionamentos, entre outros elementos passíveis de intervenções "Smart".

Também neste Núcleo localizam-se o restaurante do Campus, pontos de ônibus de circulação interna e externa e praças, que servem de ponto de encontro entre os funcionários. Por tais vocações, diversas Soluções foram, neste Projeto Básico, alocadas a este Núcleo. Todas as Soluções que tenham "Slots" alocados a este Núcleo contêm tal indicação nos descritivos individuais das Soluções, mais adiante, neste Documento (Parte III).

Também na Macro Zona 2 do ADTCI se situarão o Data Center (DC) (que servirá às Soluções que assim demandarem) e o Showroom de Soluções (SHS) – no Prédio 36 –, ambos detalhados no Capítulo 6 adiante.

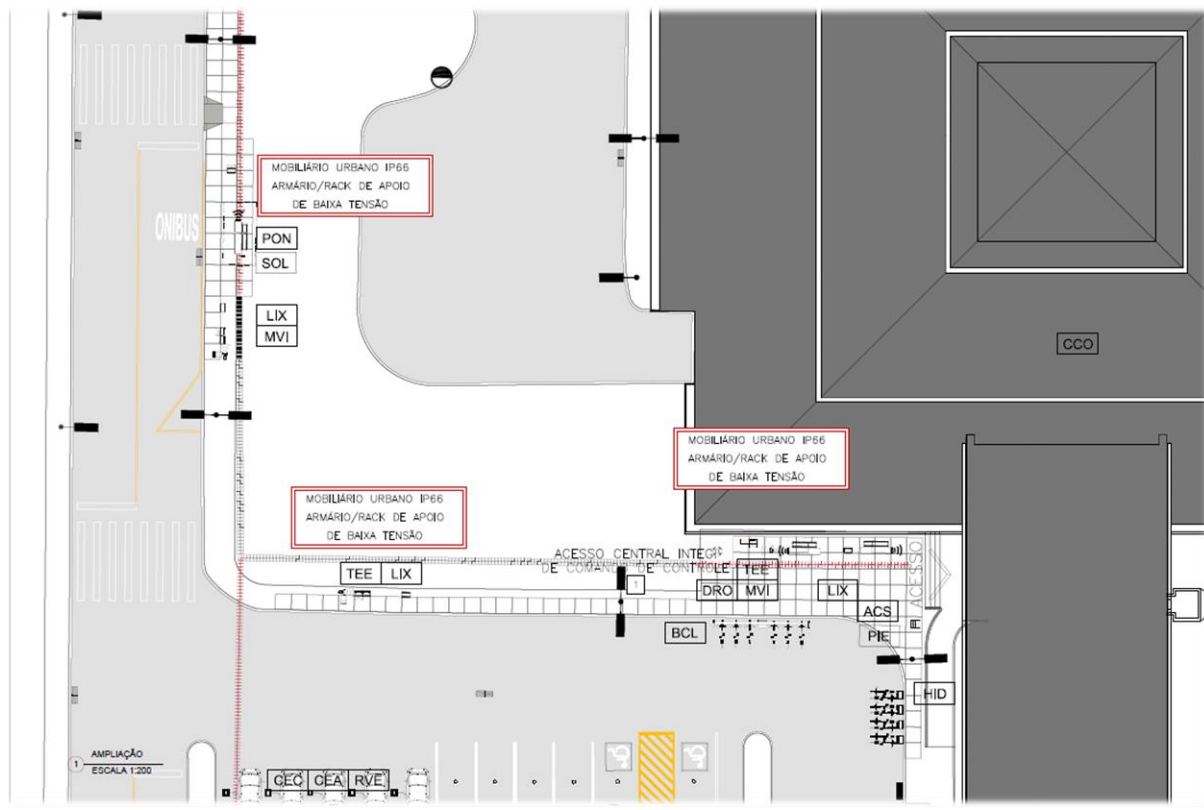
5.3. MACRO ZONA 3 (MZ3) – NÚCLEOS "E" E "F"

Trata-se da Macro Zona mais distante do acesso principal ao Campus, caracterizada pela presença de grandes edifícios (dentre os quais o Prédio 6, que receberá o CCO do ADTCI), de arquitetura bastante expressiva, com presença de certo fluxo (atualmente não intenso) de pessoas – porém com maior vocação contemplativa (no contexto de simulações urbanas), como de praças ou parques.



Macro Zona 3 do ADTCI

Esta Macro Zona, bem como as intervenções de arquitetura, engenharia e conectividade planejadas para tal região na Etapa Pré-Operacional do ADTCI – de modo a viabilizar a ativação de Slots de Testes e Avaliações alocados à MZ3 –, encontram-se ilustradas e detalhadas nas pranchas ABDI-IMNT-903-URB-PBA-001, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-002, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-003, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-004, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-005, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-006, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-007, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-008, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-009, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-010, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-011, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-012, ABDI-IMNT-903-URB-PBA-013 e ABDI-IMNT-903-URB-PBA-014. Confira-se abaixo, por exemplo, a ampliação que consta da prancha ABDI-IMNT-903-URB-PBA-006, retratando o planejado para os diversos Slots de Testes e Avaliações na região próxima ao CCO do ADTCI (Prédio 6):



Prancha ABDI-IMNT-903-URB-PBA-006

Localizam-se nesta Macro Zona os Núcleos "E" e "F" do Ambiente de Demonstração:

NÚCLEO "E" – "MOBILIDADE E CONVIVÊNCIA"

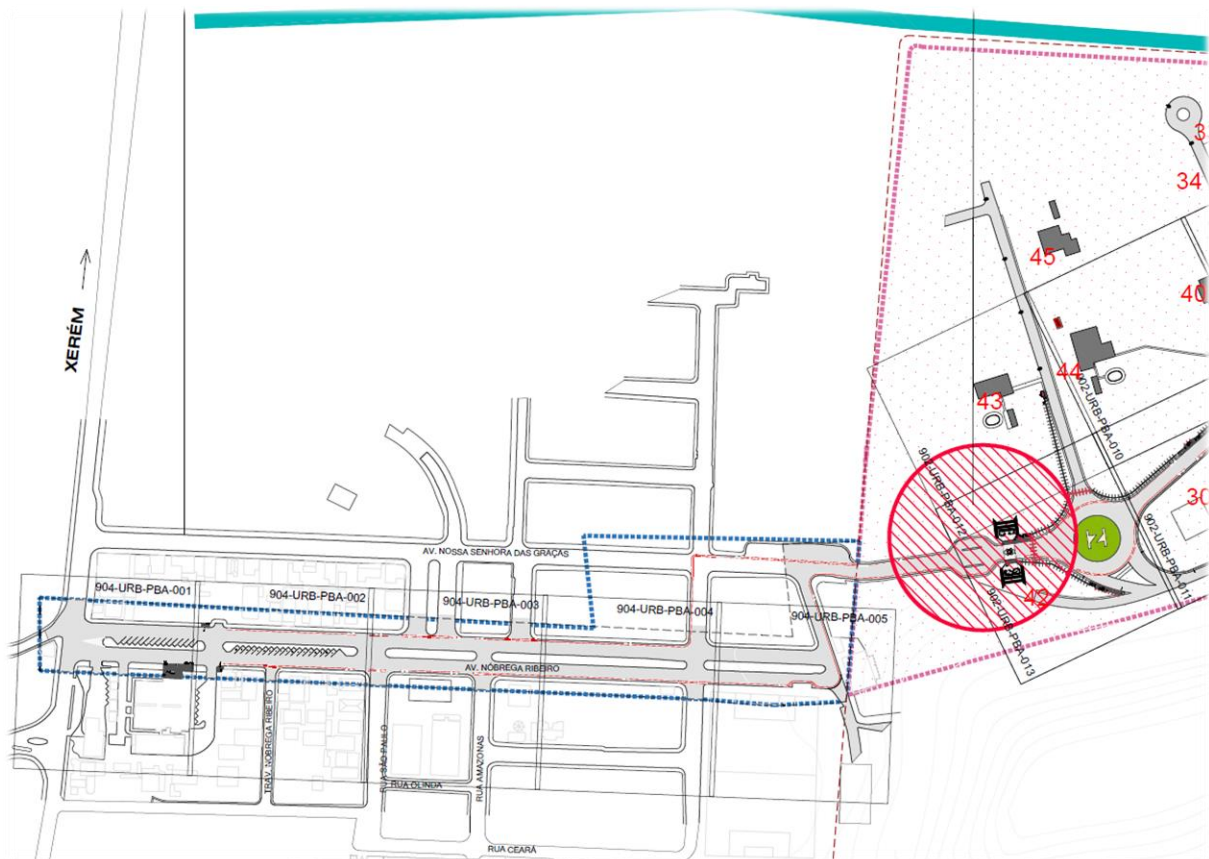
Núcleo do Prédio 6 do Campus (CCO do ADTCI), marcado por um grande bolsão de estacionamento, diversos pontos de Iluminação Pública, Lixeiras, entre outros elementos típicos de Cidades. Grande vocação para diversas Soluções para Cidades Inteligentes, as quais serão visíveis pelos operadores e visitantes do CCO. Todas as Soluções que tenham "Slots" alocados a este Núcleo contêm tal indicação nos descritivos individuais das Soluções, mais adiante, neste Documento (Parte III).

NÚCLEO "F" – "CONVIVÊNCIA URBANA"

Caracterizado pelo grande espelho d'água central, este Núcleo possui nítida vocação para servir a um novo espaço de convivência para os funcionários e visitantes do Campus.

5.4. MACRO ZONA 4 (MZ4) – NÚCLEO "G"

Área que compreende o trecho urbano de acesso ao Campus (Av. Nossa Senhora das Graças, Distrito de Xerém), desde a via principal de circulação até a portaria do Inmetro:



Macro Zona 4 do ADTCI, destacada em azul

Possui estacionamento no canteiro central, assim como importantes equipamentos urbanos do Distrito, com delegacia e posto de saúde. Nela estará o Núcleo G do Ambiente Demonstrativo.

NÚCLEO "G" – "MOBILIDADE"

Sendo o único Núcleo fora dos limites do Campus do Inmetro, desempenhará papel fundamental para criação de um ambiente real de testes, aproveitando-se o intenso fluxo de

peças (funcionários e moradores de Xerém). Poderão ser avaliadas Soluções relativas ao controle de mobilidade urbana, iluminação pública, controle inteligente de acessos, entre outros. Todas as Soluções que tenham "Slots" alocados a este Núcleo contêm tal indicação nos descritivos individuais das Soluções, mais adiante, neste Documento (Parte III).

6. ESTRUTURAS INTERNAS DO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO

De modo a viabilizar a plena simulação dos atributos de controle e gestão que são inerentes às Cidades Inteligentes, o Ambiente de Demonstração contará com duas unidades destinadas ao monitoramento do Campus e das Soluções nele instaladas. Trata-se do Centro de Controle Operacional (CCO) e o Gabinete de Gestão Pública (GGP).

Quanto à estrutura de processamento e armazenamento dos dados gerados pelas diversas Soluções sob avaliação, planejou-se a instalação do Data Center (DC) do ADTCI, no Prédio 10, localizado na Macro Zona 2. No tocante à estrutura denominada "Showroom de Soluções" (SHS), destinada à exibição (aos gestores públicos, visitantes, empresas) dos equipamentos e soluções em funcionamento no Ambiente, foi desenvolvida sua implantação no Prédio 36 – mesmo local do restaurante, e que tende, na fase operacional no Projeto, a concentrar grande fluxo de pessoas.

Vejamos, a seguir, detalhes de cada uma das estruturas internas concebidas.



Centro de Controle Operacional

6.1. CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) – PRÉDIO 6 DO CAMPUS

Assumindo-se que as diversas estruturas públicas da Cidade Inteligente, conectadas e integradas, geram, permanentemente, subsídios – complementares entre si – para a tomada de decisões múltiplas, inclusive (e principalmente) quando combinadas, mostra-se essencial que, independentemente de a gestão pública "decisória" em nível de Governo ocorrer de modo descentralizado (geralmente, nas diversas Secretarias, Autarquias e Departamentos da Municipalidade, além de nos prestadores privados), exista, em nível de controle, sua centralização para maximização da inteligência no atendimento às demandas públicas da Cidade e de seus habitantes.

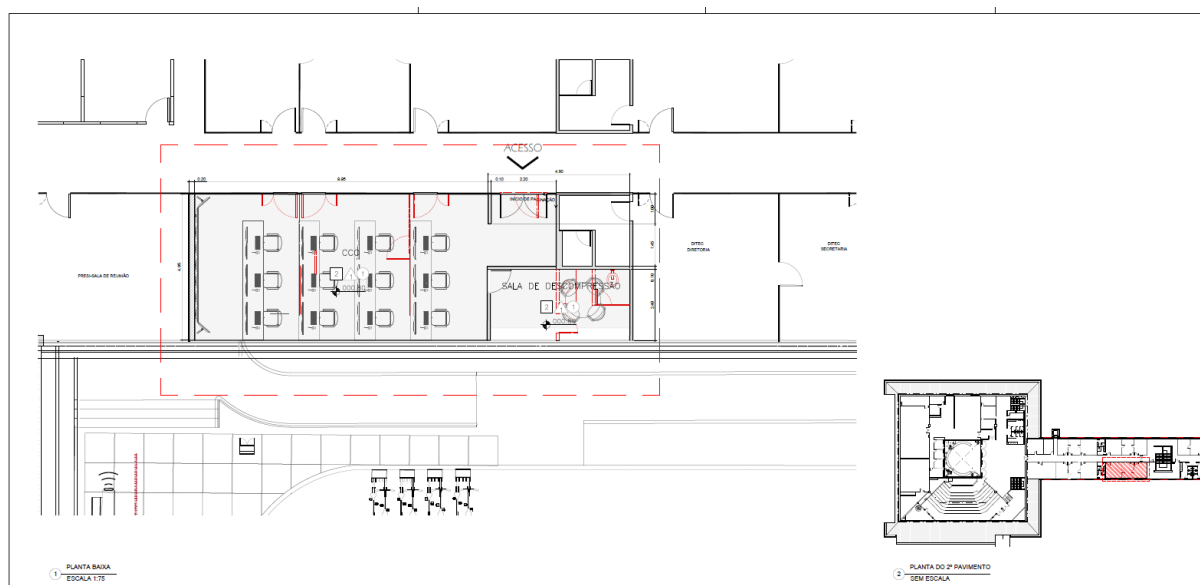
Nesse sentido, algumas Cidades/regiões o denominam "Centro de Controle e Operações" (abreviado por "CCO"); noutros Municípios/repartições, recebe a denominação de "Centro Integrado de Comando e Controle", sendo ainda possível identificar outra diversidade de nomes para os Controles Centralizados dos Serviços Públicos de uma Cidade. Independentemente do nome que lhe seja atribuído, o "CCO" consiste em peça-chave no funcionamento de uma Smart City.

Em termos de estrutura, compreende, em geral, uma grande sala/galpão, equipado com monitores e instalações que permitam a acomodação de uma pluralidade de servidores (de diversas expertises e advindos de uma enorme gama de repartições da Administração Pública, inclusive Estadual – e até Federal), responsáveis pelos mais diversos serviços e estruturas públicas da Cidade, e que convivem num mesmo espaço, compartilhando o monitoramento integrado dos serviços públicos, os eventos relevantes no dia-a-dia da Cidade e as tomadas de decisões (de impacto pontual ou geral).

Na Arquitetura "macro" de uma Cidade Inteligente, o CCO situa-se no ponto de contato dos dados (tratados, processados, analisados e combinados) e, principalmente, dos alertas (qualificados, a partir da aplicação de inteligência artificial em sua análise) com o tomador de decisão. Eventos de segurança pública, mobilidade urbana e saúde (acidentes, interrupção de vias), controle da Iluminação Pública, monitoramento da rede de água e esgoto, monitoramento da coleta de lixo, situação meteorológica e eventuais pontos de potenciais alagamentos ou deslizamentos, entre muitos outros serviços e funções municipais, são, na lógica da Smart City e dos CCOs, controlados de forma centralizada, num único lugar físico (viabilizando ganhos de escala e o compartilhamento de decisões entre os diferentes operadores).

Os vários dispositivos IoT presentes na camada física da Cidade devem comunicar-se permanentemente com o CCO, por meio de uma pluralidade de alternativas de redes que viabilizem, com eficiência, que as informações, dados, imagens e componentes capturados nos vários "devices" sejam efetivamente úteis na tomada de melhores e mais acertadas decisões na gestão da Cidade.

De modo a efetivamente simular, por completo, o ecossistema de uma Smart City no Campus – e permitir a seus visitantes (notadamente gestores municipais) a experiência da gestão plena e centralizada da Cidade, por meio de TICs avançadas, o Ambiente de Demonstração de Tecnologias para Cidades Inteligentes disporá de Centro de Controle Operacional no Prédio 6, localizado na Macro Zona 3.



Centro de Controle Operacional, indicado em vermelho, alocado no Prédio 6 do Campus

Prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-004

Como indicado acima, o CCO do ADTCL contará, a princípio, com 12 (doze) postos de trabalho, destinados a seus operadores, além de monitores individuais e um Videowall para monitoramento de imagens e alertas (operacionalização das Soluções de Controle, descritas mais abaixo).

É composto, atualmente, por 2 salas de 17,89m² e 1 sala de 23,52m², as quais deverão ser unidas, com a remoção das paredes que hoje existem – viabilizando espaço adequado às atividades do Centro de Controle. Este Projeto Básico já considera a retirada das paredes (ou seja, espaço total de 59,3 m²).

A alimentação elétrica do CCO deve ser alocada a uma das subestações do Prédio 6 (existem 3 subestações), sendo considerada a subestação com maior folga de consumo. Além disso, deve-se alocar a demanda de carga no transformador com maior disponibilidade dentre os quatro presentes em cada subestação (TRAFO1=225KVA, TRAFO2=225KVA, TRAFO3=300KVA e TRAFO4=750KVA).

A climatização das 3 salas integradas consumirá aproximadamente 30000BTUs, ou, em média, 8,8KVA para alimentação bifásica.

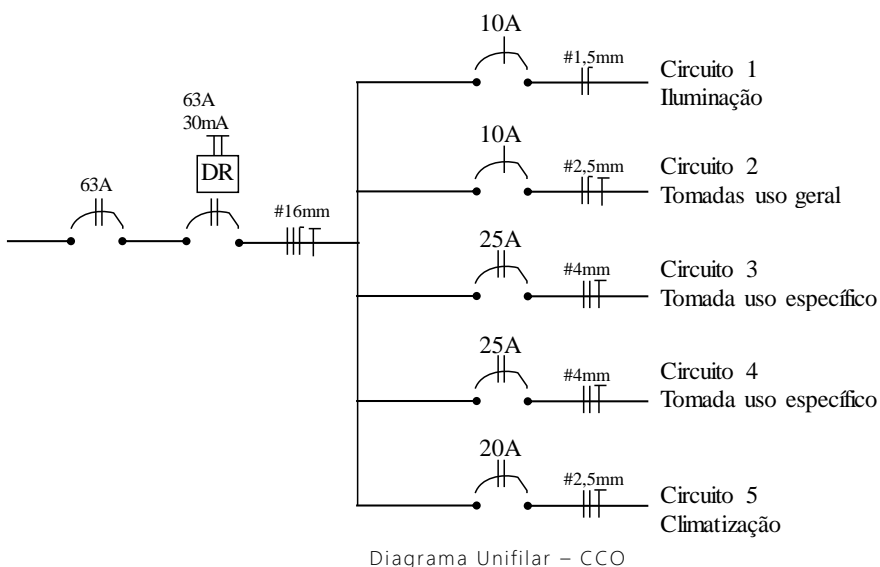
Como previsão de cargas tem-se o seguinte diagrama:

Ambiente	Largura	Comprimento	Área (m ²)	Perímetro (m)	Iluminação			TIG's			TUF's		
					Nº	Potência	Potência total	Nº	Potência	Potência total	Nº	Potência	Potência total
Sala 1	3,75	4,97	18,64	17,44	1	100	280	3	100	300	2	5.000	10.000
					3	60							
Sala 2	3,75	4,97	18,64	17,44	1	100	280	3	100	300	1	5.000	5.000
					3	60							
Sala 3	4,95	4,97	24,60	19,84	1	100	340	4	100	400	2	5.000	10.000
					4	60							
Total (VA)					FT		500	FP		1.000			
Total (W)					1,00		500	0,80		800	25.000		

Prevê-se no CCO: 1 servidor para monitoramento (600W), 1 impressora (50W), PCs e monitores 21" (500W), Videowall (ainda sob dimensionamento), 1 Servidor de Bds (600W), recursos de conectividade (500W) e 1 Gateway contendo placas LoRa e SigFox (600W). Total: 3150W. Considerada eventual expansão de até 60%, adota-se a carga de 5000W.

Além disso, como forma de redundância para eventual reposicionamento da sala, deve estar provida de dois circuitos independentes de 5000W em lados opostos.

Considerando-se a climatização do ambiente, tem-se 9500W, que, somados à potência demandada (iluminação e tomadas gerais/específicas) de 25000W, totalizam 34500W. O aterramento é necessário, devendo seguir estritamente as normas aplicáveis, como a NBR-5419 e NBR-5410.



Planeja-se, ainda, a existência de "sala de descompressão", anterior ao acesso à sala de controle. Neste ponto, ocorrerá, inclusive, uma das simulações do ADTCI – o Controle Inteligente de Acessos, descrito na Parte III deste Documento.

Em relação à dinâmica de trabalho no CCO, espera-se que, após os períodos de instalação e ajustes para os testes e avaliações no Ambiente, as Soluções viabilizem os seguintes pontos de controle e interação com o CCO (lista meramente exemplificativa. As funcionalidades e características específicas de cada Solução sob testes influenciará em seu nível de interação com o Centro de Controle):

SOLUÇÃO	INTERAÇÃO COM O CCO
Iluminação Pública Inteligente (ILP)	O CCO deverá possuir plena comunicação com os dispositivos de controle ("controladores") integrados em cada luminária, destinados à sua "telegestão", viabilizando a atuação, pelos operadores, para dimerização das luminárias (individualmente e/ou por regiões), ordens de liga/desliga, bem como o pleno e irrestrito monitoramento e coleta de dados da Rede de Iluminação Pública Inteligente, em especial quanto ao estado da luminária (ligada/desligada/percentual de dimerização), duração acumulada do tempo de funcionamento da luminária, quantidade de chaveamentos acumulados pela luminária, parâmetros elétricos (tensão de alimentação, corrente,

	<p>potência, fator de potência, consumo acumulado), modo de funcionamento (se manual ou programado), detecção de falhas em tempo real, além de permitir a visualização pelo CCO, em tempo real, do consumo acumulado de todo o Parque de Iluminação Pública Inteligente, em cada um dos Slots de Testes</p>
<p>Ponto de Ônibus Inteligente (Totem) (PON)</p>	<p>O CCO deverá possuir plena comunicação com cada um dos Totens instalados nos abrigos das paradas de ônibus. A geolocalização de cada ônibus do sistema de mobilidade do Campus deverá ser acompanhada em tempo real pelo CCO, que alimentará as informações exibidas no Totem, inclusive o tempo de espera e horário previsto de embarque dos usuários. Competirá ao CCO, também, alimentar os Totens com informações sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações úteis, relativamente ao ambiente do Campus. No caso de acionamento do botão de pânico acoplado ao Totem, deverá ser aberto canal direto de comunicação com o CCO, permitindo o diálogo do operador de segurança com o usuário do Ponto de Ônibus Inteligente</p>
<p>Bicicletas Compartilhadas (BCL)</p>	<p>O CCO deverá possuir plena comunicação com cada uma das estações de retirada/devolução das bikes compartilhadas, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de bicicletas estacionadas em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais bicicletas do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização de bicicletas por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução</p>
<p>Bicicletas Elétricas Compartilhadas (BCE)</p>	<p>O CCO deverá possuir plena comunicação com cada uma das estações de recarga e retirada/devolução das bikes elétricas compartilhadas, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de bicicletas elétricas estacionadas em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada</p>

	<p>estação, quais os usuários utilizando quais bicicletas do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização de bicicletas por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução. O CCO deverá, igualmente, monitorar o consumo energético na recarga das bicicletas, seu status de carregamento individualizado, energia gerada a partir das placas solares instaladas nas bikes e nas estações e, com isto, visualizar o "balanço energético" do serviço</p>
<p>Carros Elétricos Compartilhados (CEC)</p>	<p>O CCO deverá possuir plena comunicação com o veículo elétrico (inclusive informações sobre sua posição em tempo real) e com cada uma das estações de recarga e retirada/devolução dos carros elétricos compartilhados (que poderão, em determinados Slots, configurar-se como veículos autônomos, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de carros estacionados em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais carros do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização do sistema por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução. O CCO deverá, igualmente, monitorar o consumo energético na recarga dos carros, seu status de carregamento individualizado, energia gerada a partir das placas solares instaladas nas estações (e/ou nos carros) e, com isto, visualizar o "balanço energético" do serviço</p>
<p>Semáforos Inteligentes (SMF)</p>	<p>O CCO deverá possuir plena comunicação e atuação remota sobre os Semáforos Inteligentes, permitindo-se a tomada de decisões de ordenação do tráfego pelos operadores responsáveis. O CCO deverá, ainda, visualizar em tempo real as imagens capturadas pelos Semáforos Inteligentes, bem como acompanhar os dados estatísticos globais do tráfego nas vias semaforizadas, além do status de cada semáforo em tempo real (verde/amarelo/vermelho). O CCO deverá, ainda, ter acesso a dados históricos da circulação de veículos no ponto semaforizado. No âmbito das simulações e ensaios</p>

	<p>do Ambiente de Demonstração, deverão ser realizados chamados de saúde pública ou segurança pública em determinados pontos do Campus, e o operador de CCO deverá poder atuar sobre a semaforização, garantindo o menor tempo de deslocamento possível das equipes de saúde/segurança que integrarem os testes</p>
<p>Fiscalização Inteligente de Infrações de Trânsito (INF)</p>	<p>O CCO deverá possuir plena comunicação com os radares e câmeras que comporão a Fiscalização Inteligente de Infrações de Trânsito, permitindo-se o acompanhamento constante e em tempo real das infrações cometidas, assim como dados do veículo, além de sua correlação com outros bancos de dados no âmbito do "Big Data do Ambiente de Demonstração". O CCO deverá, ainda, acompanhar os dados estatísticos globais das infrações cometidas nas vias fiscalizadas</p>
<p>Gestão Inteligente de Vagas Públicas (VPU)</p>	<p>O CCO deverá possuir o dimensionamento em tempo real da disponibilidade de vagas nas vias que receberem a Solução, visualizando "mapa geral" das vagas monitoradas. Deverá o CCO monitorar, ainda, todos os "pagamentos" simulados que forem realizados através do APP, em contrapartida à utilização da vaga pública, identificando-se por usuário, por região, entre outras informações relevantes para o pleno controle da Solução</p>
<p>Robô Autônomo de Entregas (ROB)</p>	<p>O CCO deverá possuir o monitoramento pleno e em tempo real do Robô Autônomo de Entregas, inclusive sua posição, status de carregamento da bateria, histórico de entregas, entre outros elementos operacionais. Deverá o CCO monitorar, ainda, todos os "pagamentos" simulados que forem realizados através do APP, em contrapartida à utilização do serviço do Robô Autônomo de Entregas, identificando-se por usuário, por dia, por semana, entre outras informações relevantes para o pleno controle da Solução</p>
<p>Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM)</p>	<p>As informações acerca da temperatura, qualidade do ar, previsão meteorológica e outros fatores ambientais deverão ser levados ao tomador de decisão, no CCO</p>

<p>Sensores de Detecção de Deslizamentos de Terra (DDE)</p>	<p>As informações provenientes desta Solução deverão ser levadas ao tomador de decisão, no CCO, sendo combinadas com dados provenientes de outros Slots, como Monitoramento Climático e Meteorológico</p>
<p>Hidrômetros Inteligentes (HID)</p>	<p>O CCO deverá visualizar, em tempo real, o consumo de água acumulado do prédio monitorado, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas do consumo no prédio monitorado (permitindo-se, assim, a detecção de anomalias que indiquem possíveis vazamentos na rede)</p>
<p>Controle de Perdas Físicas na Rede de Abastecimento de Água (CTP)</p>	<p>O CCO deverá visualizar, em tempo real, alertas de vazamento emitidos pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas dos vazamentos detectados</p>
<p>Monitoramento de Qualidade da Água (MQA)</p>	<p>O CCO deverá visualizar, em tempo real, as aferições e os alertas de qualidade da água nas Estações monitoradas, enviados pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas das aferições de qualidade. No caso de monitoramento de vazão e nível de rios, o CCO também deverá acompanhar estes outputs do sistema</p>
<p>Tratamento Inteligente de Esgoto (TIE)</p>	<p>O CCO deverá visualizar, em tempo real, as aferições de volumes de água de reuso e de energia gerados com o tratamento do esgoto, enviadas pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas das aferições</p>
<p>Lixeiras Inteligentes (LIX)</p>	<p>O CCO deverá possuir plena visualização, em tempo real, das informações provenientes dos sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto da capacidade e do volume de lixo depositado em cada lixeira, permitindo-se a geração automática, uma ou mais vezes ao dia (a depender das características dos equipamentos), da "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos</p>

	funcionários da empresa contratada pelo Inmetro, atualmente responsável pela limpeza do Campus)
Telemetria de Lixo Individualizada (TLX)	O CCO deverá acompanhar, em tempo real, o volume de lixo acondicionado em cada contêiner, bem como o responsável pelo depósito do lixo em cada evento de abertura da lixeira, além de monitorar a tarifação, em bases históricas e atuais, por usuário e por contêiner, e visualizar a "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos responsáveis pela coleta, por meio de aplicativo para Smartphone)
Tratamento Inteligente de Resíduos Sólidos Urbanos (TRS)	O CCO deverá acompanhar, em tempo real, o "balanço energético" do Ambiente, que considerará as informações quanto à efetiva geração energética a partir do Tratamento Inteligente de Resíduos Sólidos Urbanos
Bueiros Inteligentes (Controle de Drenagem Urbana) (BUE)	O CCO deverá acompanhar, em tempo real, o status da capacidade de retenção dos resíduos dos bueiros inteligentes (ou seja, seu ponto de potencial entupimento), permitindo a geração de alertas qualificados para intervenção em sua limpeza (pelos prestadores de serviço de zeladoria e limpeza contratados pelo Inmetro)
Irrigação Inteligente (IRR)	O CCO deverá acompanhar, em tempo real, as informações geradas pelos sensores de umidade do solo e o funcionamento dos dispositivos de controle e acionamento automático dos irrigadores, conforme os níveis de umidade do solo variem, bem como a depender das previsões pluviométricas. O CCO deverá, ainda, visualizar, em tempo real, o volume de água empregado na irrigação, assim como suas projeções para todo o mês, a partir do cruzamento com os dados pluviométricos
Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI)	O CCO deverá visualizar, em tempo real, as imagens obtidas em cada ponto de videomonitoramento do Campus, através de, por exemplo, Video streaming sobre IP, permitindo-se focalizações específicas, conforme estipulado pelos operadores na interface de operação
Monitoramento e Atuação Inteligente por Drones (DRO)	O CCO deverá possuir pleno controle sobre os planos de voo a serem definidos aos drones, visualizar em tempo real as imagens obtidas, entre outros dados capturados.

	<p>Também deverão estar disponíveis ao CCO todas as imagens passadas, armazenadas na estrutura do Ambiente de Demonstração. O CCO deverá receber os alertas qualificados a partir do processamento das imagens geradas pelos drones (e sua combinação com outros bancos de dados), a fim de que sejam tomadas decisões embasadas quanto à intervenção cabível diante de dado evento detectado na via pública monitorada</p>
<p>Controle Inteligente de Acessos (ACS)</p>	<p>O CCO deverá acompanhar em tempo real o fluxo de acessos nos 13 (treze) pontos de controle do Ambiente, sendo possível aos operadores do CCO, conforme demanda, o levantamento de dados históricos de acesso por ponto de controle, verificação dos acessos por indivíduo (horário e ponto de acesso), entre outras informações relevantes geradas pela solução</p>
<p>Detecção de Tiros de Arma de Fogo (TIR)</p>	<p>Com a detecção do tiro, o CCO deverá ser remetido imediatamente à visualização em tempo real do local do disparo, se coberto pelo Monitoramento por Câmeras de Vídeo, viabilizando que os operadores orientem sobre a situação às autoridades e policiais em deslocamento ao local. A identificação de disparo, se ocorrer em local não coberto pelo Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI), deverá ensejar, nas simulações, o imediato despacho de drone (DRO) para acompanhamento em tempo real da situação, transmitindo as imagens ao CCO para monitoramento e instrução à autoridade policial (inclusive antes da chegada das autoridades ao local). O CCO deverá possuir acesso ao histórico completo dos disparos captados pelos sensores, em relatórios que precisem as circunstâncias do evento e esclareçam quanto às providências adotadas pelas autoridades que tenham atendido à ocorrência (tais relatórios simulam, no ambiente real, as informações a serem integradas aos inquéritos policiais e processos judiciais relativos aos eventos de disparo</p>
<p>Telemetria de Consumo de Energia Elétrica (TEE)</p>	<p>O CCO deverá acompanhar em tempo real o consumo de energia elétrica nos prédios monitorados, bem como todas as demais informações remetidas pela solução</p>

	implantada, além do histórico do consumo acumulado de cada prédio monitorado
Geração de Energia Solar (SOL)	As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelas placas solares, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual, por conjunto de placas instaladas
Geração de Energia Eólica (EOL)	As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos equipamentos, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual
Geração de Energia Piezoelétrica (PIE)	As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos pisos instalados, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual
Telemedicina e Big Data da Saúde Pública (BDS)	O CCO deverá visualizar os "outputs" principais do sistema, como número de atendimentos realizados à distância, diagnósticos e tratamentos sugeridos pela ferramenta e implementados pelo médico responsável, alertas "macro" (ex.: crescimento dos índices de diagnóstico de determinada enfermidade) para balizamento de políticas públicas e ações de prevenção, entre outras informações geradas através da Solução
Big Data da Educação Pública (BDE)	O CCO deverá visualizar os "outputs" principais do sistema, em relação a todo o corpo de estudantes sob monitoramento, de modo que seja possível a visualização de painéis estatísticos de utilidade para a tomada de decisão e o encaminhamento de proposições pelo CCO à Secretaria Municipal de Educação, entre outras informações geradas através da Solução

<p>Aplicativo da Cidade Inteligente (APP)</p>	<p>O CCO deverá controlar e monitorar todas as funcionalidades do APP (bem como todos os seus Outputs), além de possuir comunicação direta com usuário ou grupo de usuários através do APP, permitindo-se o encaminhamento de alertas, mensagens, consultas, entre outras interações possíveis, que deverão ser detalhadas pelo desenvolvedor. Pelo APP, o usuário do Campus deverá visualizar alguns dos dados acompanhados pelo CCO, como alertas mais significativos (acidentes graves em vias, por exemplo)</p>
<p>Totem Interativo Multisserviços (TOT)</p>	<p>Os Totens devem permitir a comunicação direta em tempo real com o CCO, através da estrutura do próprio Totem, utilizando-se da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, de modo a viabilizar o contato direto com o usuário, a programação e reprogramação de informações (manualmente ou de modo automático, como, por exemplo, a atualização climática e meteorológica), o mapeamento de perfis de usuários que mais frequentemente se aproximam de cada Totem (para seleção de informação relevante), entre outros</p>

O Projeto Executivo do ADTCI conterà as especificações mínimas dos equipamentos e demais intervenções vislumbradas para a plena operacionalização do CCO.

O CCO, no âmbito do controle das Soluções instaladas no Ambiente, deverá manter plena e constante comunicação com o Gabinete de Gestão Pública (GGP), alocado no Prédio 20 do Campus, conforme detalhado a seguir.

6.2. GABINETE DE GESTÃO PÚBLICA (GGP) – PRÉDIO 20 DO CAMPUS

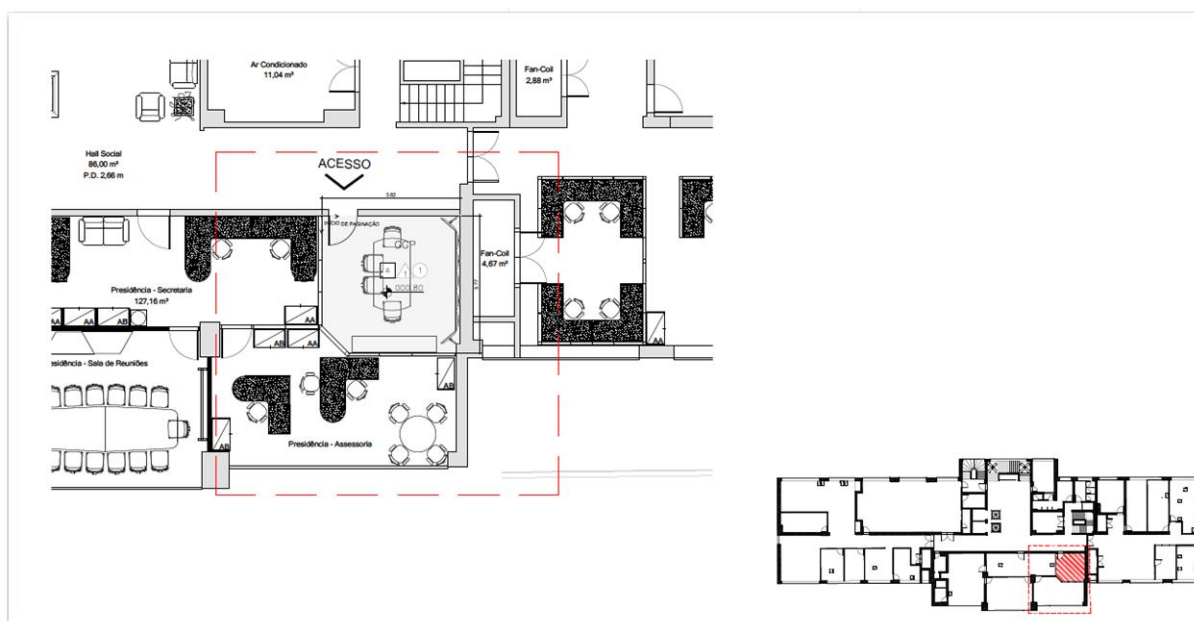
Na estrutura de uma Smart City, não obstante o CCO esteja no "front" do monitoramento dos serviços e utilidades públicas municipais – competindo, assim, a seus operadores a "gestão imediata" dos dispositivos IoT conectados –, mostra-se necessário que as Tecnologias da Informação e Comunicação viabilizem, também, a tomada de melhores decisões em nível de governo. E tais decisões tipicamente não partem do CCO, mas, sim, dos Gabinetes de Gestão Pública (de Prefeitos, Secretários, Diretores de Autarquias e Empresas Públicas etc.).

E em que pese os alertas, chamados e ocorrências de maior gravidade/impacto à sociedade poderem ser rapidamente comunicados ao nível de governo, mostra-se adequado e eficiente que ao menos o "extrato" das informações em tempo real visualizadas pelo CCO seja, também, acompanhada concomitantemente pelo gestor público. Isso permitirá que o gestor balize decisões que são de seu âmbito, relativas às políticas públicas municipais, por meio dos "outputs" advindos da "Smart City".

Deste modo, importante que também os centros de governo integrem as estruturas inteligentes da Cidade, com ferramentas de acompanhamento – distintas (menos complexas) em relação àquelas operadas pelo CCO – que forneçam o "retrato" dos serviços públicos e interações diversas da Administração Municipal com o cidadão.

Por tais razões, buscando proporcionar ao ADTCI similaridade máxima com o ecossistema inteligente de uma Cidade, será simulado, no âmbito do Projeto, o denominado "Gabinete de Gestão Pública" (GGP) da Smart City. No Campus do Inmetro, será considerado "gestor público" – para fins de simulação – sua autoridade máxima, ou seja, o Presidente do Inmetro.

O GGP, portanto, situar-se-á no Prédio 20 – Presidência, conforme prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-005, sendo prevista, adicionalmente, a instalação de uma Unidade do Gabinete de Gestão Pública (de características semelhantes) na sede da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), em Brasília, com link remoto ao Ambiente.



Prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-005 – Sala da Presidência no Prédio 20

Contará com pequeno Videowall (500W) – a partir do qual poderá ser acompanhado o painel de controle sintético dos serviços municipais (que deverá ser provido pelo(s) mesmo(s) responsável(is) pela Solução 01 (CCO), abaixo descrita –, e deverá conter dispositivos para acionamento e interação direta com o CCO e com o ADTCl (em regime de segurança), bem como servidor(es) de gestão e interação (600W), 1 impressora (50W), 1 PC (500W), 1 Servidor de Bds (600W), recursos de conectividade (500W) e 1 Servidor Backup (600W). Como forma de redundância para eventual reposicionamento da sala, deve ser provida de dois circuitos independentes de 5000W em lados opostos.

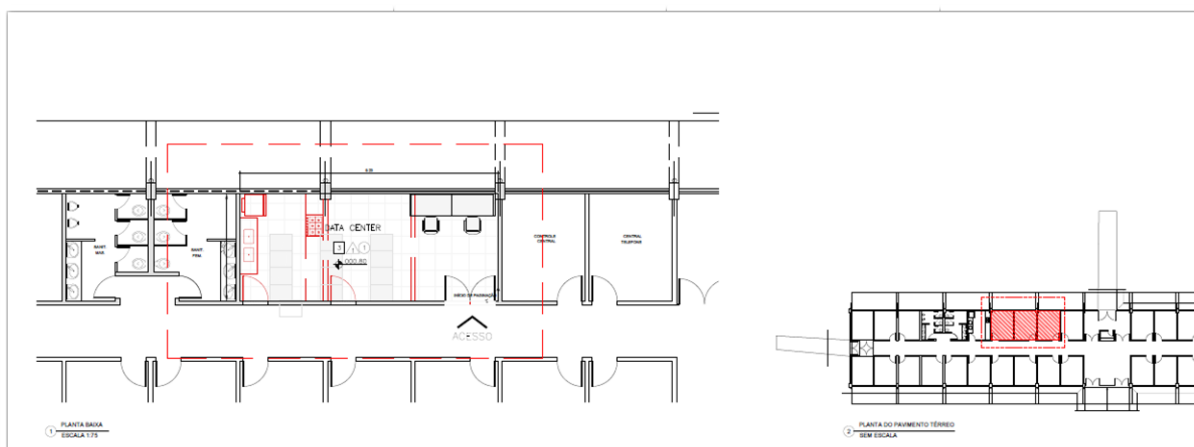
Deve-se alocar a demanda de carga no transformador com maior disponibilidade, dentre os dois presentes na subestação do Prédio 20 (TRAFO1=300KVA e TRAFO2=300KVA).

O Projeto Executivo do ADTCl conterá as especificações mínimas dos equipamentos e demais intervenções vislumbradas para a plena operacionalização do GGP.

6.3. DATA CENTER (DC) – PRÉDIOS 11/36 DO CAMPUS

De forma a atender, adequadamente, às Soluções que assim necessitarem, bem como viabilizar o processamento e armazenamento local de dados relativos às tecnologias testadas, considerou-se a implantação, no ADTCI, de Data Center – exclusivo para o Projeto e independente do Data Center atual do Inmetro, empregado nas atividades-fim da entidade –, sendo possível sua instalação interna ou externamente (contêineres).

Considera-se sua instalação interna, no âmbito do Prédio 11, conforme detalhado na Prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-003:



Prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-003

Como se vê, caso adotado o Prédio 11 para instalação do DC, três salas poderão ser convertidas para abrigar suas estruturas (cada uma de 11,45 m²). A alimentação elétrica deve se dar por meio da subestação do Prédio 11, alocando-se a demanda de carga no transformador com maior disponibilidade dentre os dois presentes na subestação (TRAFO1=500KVA e TRAFO2=300KVA).

A refrigeração do ambiente das 03 salas integradas, de acordo com dimensionamento prévio, consumirá 28000 BTUs – ou, em média, 8,21KVA, para alimentação bifásica. Mantendo-se as 03 salas separadas, serão demandados três sistemas de ar condicionado (9000BTUs, 2,64KVA). O local, em dimensionamento prévio, apresenta capacidade de recebimento de até 10 (dez) servidores. Partindo-se deste pressuposto, tem-se demanda estimada de 6000W.

Como previsão de cargas, tem-se o seguinte diagrama:

Ambiente DC	Largura	Comprimento	Área (m ²)	Perímetro (m)	Iluminação			TUG's			TUF's		
					Nº	Potência	Potência total	Nº	Potência	Potência total	Nº	Potência	Potência total
Sala 1	3,85	2,98	11,45	13,65	1	100	160	3	100	300	2	4.000	8.000
					1	60							
Sala 2	3,85	2,98	11,47	13,66	1	100	160	3	100	300	2	4.000	8.000
					1	60							
Sala 3	3,85	2,98	11,47	13,66	1	100	160	3	100	300	2	4.000	8.000
					1	60							
Total (VA)					FT		480	FP		900			
Total (W)					1,00		480	0,80		720	24.000		

Somando-se a climatização dos três ambientes à potência demandada (iluminação e tomadas gerais/específicas) de 24000W, totaliza-se 32000W. O aterramento é necessário, devendo-se seguir as normas incidentes (como a NBR-5419 e NBR-5410).

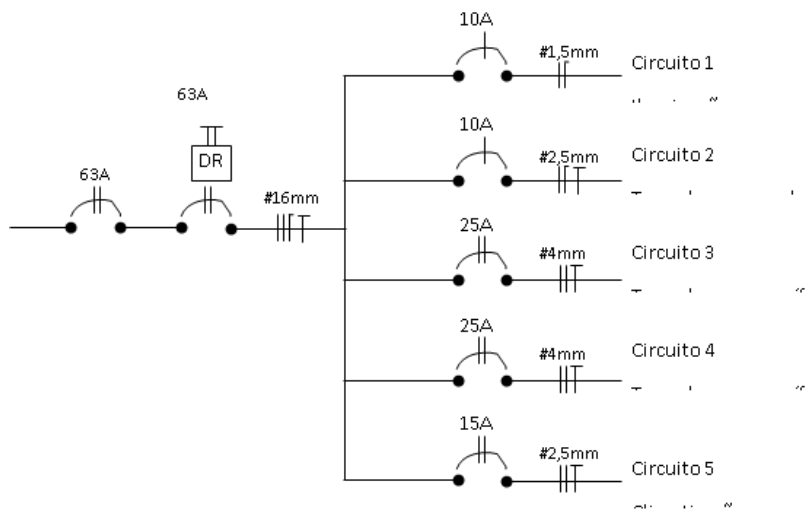


Diagrama Unifilar para as Salas 1, 2 e 3 do DC – Prédio 11

Cogita-se, também, a colocação de Data Center – se necessário adicionalmente, ou alternativamente – no âmbito do Showroom de Soluções (Prédio 36), como uma "solução" exposta, facilitando sua visualização pelos visitantes do Ambiente de Demonstração. Tal definição será objeto do Projeto Executivo do ADTCI, que disciplinará requisitos mínimos de instalação do DC, bem como sua capacidade, ante à demanda apresentada pelo conjunto de soluções operando concomitantemente.

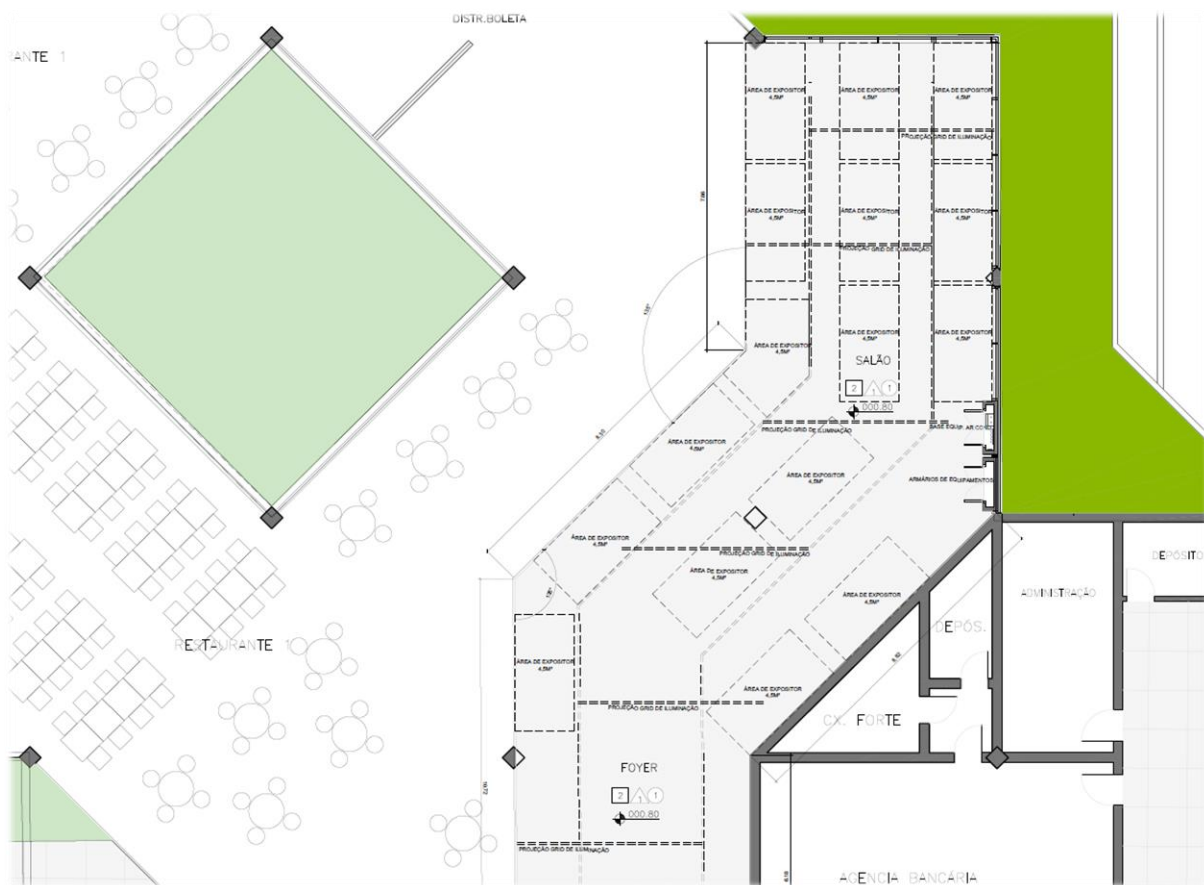
Tal como ocorrerá com o GGP, poderá também ser instalado um Data Center em Brasília/DF, na sede da ABDI, para operacionalização da "Unidade do ADTCI". Em ambos os casos, as características/capacidades dos servidores ainda estão sob dimensionamento, sendo conduzida consulta a mercado (entre 13/03/2018 e 26/02/2018) para subsídios – uma vez que

tal definição deve considerar as características e demandas médias específicas das mais de 33 Soluções.

6.4. SHOWROOM DE SOLUÇÕES (SHS) – PRÉDIO 36 DO CAMPUS

Diversas das Soluções para Smart City são, por suas características ou finalidades, aparentemente "invisíveis" ao longo das vias públicas (caso dos dispositivos subterrâneos, por exemplo). Outras, sequer fisicalidade possuem. Para estes casos, de modo a viabilizar a experiência completa da Smart City no Campus do Inmetro, será implementado, no Prédio 36 do Campus, ao lado do restaurante do Inmetro, um Showroom de Soluções (SHS), no qual Soluções testadas no ADTCI, e que não estejam efetivamente "expostas" nas diversas Macro Zonas do Campus, possam ser demonstradas e explicadas ao gestor público ou visitante do Ambiente.

Seu dimensionamento preliminar consta da prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-002:



Prancha ABDI-IMNT-100-URB-PBA-002

Como indicado, prevê-se a divisão do espaço do Showroom em áreas individuais de aproximadamente 4,5 m², a serem ocupadas pelos diversos players parceiros, conforme

disciplinado no Regulamento do ADTCI. Prevê-se, ainda, um Foyer no acesso ao salão de exposições, para orientações aos futuros visitantes.

A alimentação elétrica se dará através da subestação do Prédio 36, que contém somente um transformador, com potência nominal de 300KVA. Deverá suportar a demanda do local (Videowall, monitores individuais etc., ainda sob dimensionamento).

Serão detalhadas no Projeto Executivo as diversas estruturas que comporão o SHS, notadamente os monitores, mesas de exposição, luminárias especiais ao ambiente etc., tendo em vista que ainda pendem de definições internas de capacidade e viabilidade.

PARTE III

Soluções para Cidades Inteligentes
no Ambiente de Demonstração





MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS



7. SOLUÇÕES PARA CIDADES INTELIGENTES CONTEMPLADAS NO PROJETO

A seguir, são descritas as 33 (trinta e três) Soluções para Smart Cities que serão, de acordo com o Projeto Básico Preliminar, objeto de testes e avaliações no Ambiente de Demonstração do Inmetro.

NÚMERO DE CONTROLE 01	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS CCO	CENÁRIOS DO PROJETO Todos os Cenários
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da centralização do controle sobre estruturas, serviços e funcionalidades da Smart City, a fim de atribuir-lhes eficiência e extrair-se os benefícios advindos da Internet das Coisas e do Big Data aplicados ao setor público municipal. De fato, assumindo-se que as diversas estruturas públicas da Cidade Inteligente geram, permanentemente, subsídios - complementares entre si - para a tomada de decisões múltiplas, inclusive (e principalmente) quando combinados entre si, mostra-se essencial que, independentemente de a gestão pública "decisória" em nível de Governo ocorrer de modo descentralizado (geralmente, nas diversas Secretarias, Autarquias e Departamentos da Municipalidade, além de nos prestadores privados), exista, em nível de controle, sua centralização para maximização da inteligência no atendimento às demandas públicas da Cidade e de seus habitantes.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Algumas Cidades/regiões o denominam "Centro de Controle e Operações" (abreviado por "CCO"); noutros Municípios/repartições, recebe a denominação de "Centro Integrado de Comando e Controle", sendo ainda possível identificar outra diversidade de nomes para os Controles Centralizados dos Serviços Públicos de uma Cidade. Independentemente do nome que lhe seja atribuído, o "CCO" consiste em peça-chave no funcionamento de uma Smart City. Em termos organizacionais, compreende, em geral, uma grande sala/galpão, equipado com monitores e instalações que permitam a acomodação de uma pluralidade de servidores (de diversas expertises e advindos de uma enorme gama de repartições da Administração Pública, inclusive Estadual - e até Federal), responsáveis pelos mais diversos serviços e estruturas públicas da Cidade, e que convivem, num mesmo espaço, compartilhando o monitoramento integrado dos serviços públicos, os eventos relevantes no dia-a-dia da Cidade e as tomadas de decisões (de impacto pontual ou geral). Na Arquitetura TIC de uma Cidade Inteligente, o CCO situa-se no ponto de contato dos dados (tratados, analisados e combinados) e dos alertas com o tomador de decisão. Eventos de segurança pública, mobilidade urbana e saúde (acidentes, interrupção de vias), controle da Iluminação Pública, monitoramento da rede de água e esgoto, monitoramento da coleta de lixo, situação meteorológica e eventuais pontos de alagamento ou deslizamento, entre muitos outros serviços municipais, são, na lógica da Smart City e dos CCOs, controlados de forma centralizada, num único lugar físico (viabilizando ganhos de escala e o compartilhamento de decisões entre os diferentes atores, responsáveis pelos mais diversos serviços). Os vários dispositivos IoT da camada física da Cidade devem comunicar-se permanentemente com o CCO, por meio de uma pluralidade de alternativas de redes que viabilizem, com eficiência, que as</p>		

informações, dados, imagens e componentes capturados nos vários "devices" sejam efetivamente úteis na tomada de melhores e mais acertadas decisões na gestão da Cidade. Ainda que o CCO se sirva de softwares desenvolvidos em específico para determinada Solução, mostra-se indispensável que, em alto nível e em interface do operador, os principais elementos advindos de cada device se encontrem e gerem alertas qualificados para a tomada de decisão - sendo o CCO, portanto, o ponto de encontro entre toda esta grande massa de dados e informações de interesse público da Cidade.

SIMULAÇÃO NO CAMPUS

Implementação, no âmbito da gestão, monitoramento e controle das diversas Soluções que compõem os Slots de Testes e Avaliações do Ambiente de Demonstração, de solução(ões) para controle operacional de Cidades e Serviços Públicos múltiplos, destinada(s) a oferecer aos operadores do Centro de Controle Operacional - instalado no Prédio 06 do Campus do Inmetro, com capacidade para, ao menos, 12 (doze) operadores, conforme pranchas arquitetônicas que compõem o Projeto Básico - visão gerencial global dos "serviços inteligentes", e capazes de, em relação a cada um dos serviços e utilidades públicas "Smart" integrantes do Ambiente de Demonstração e relacionados abaixo, oferecer aos operadores do CCO as seguintes funcionalidades:

Iluminação Pública Inteligente (ILP): O CCO deverá possuir plena comunicação com os dispositivos de controle ("controladores") integrados em cada luminária, destinados à sua "telegestão", viabilizando a atuação, pelos operadores, para dimerização das luminárias (individualmente e/ou por regiões), ordens de liga/desliga, bem como o pleno e irrestrito monitoramento e coleta de dados da Rede de Iluminação Pública Inteligente, em especial quanto ao estado da luminária (ligada/desligada/percentual de dimerização), duração acumulada do tempo de funcionamento da luminária, quantidade de chaveamentos acumulados pela luminária, parâmetros elétricos (tensão de alimentação, corrente, potência, fator de potência, consumo acumulado), modo de funcionamento (se manual ou programado), detecção de falhas em tempo real, além de permitir a visualização pelo CCO, em tempo real, do consumo acumulado de todo o Parque de Iluminação Pública Inteligente, em cada um dos Slots de Testes;

Ponto de Ônibus Inteligente (Totem) (PON): O CCO deverá possuir plena comunicação com cada um dos Totens instalados nos abrigos das paradas de ônibus. A geolocalização de cada ônibus do sistema de mobilidade do Campus deverá ser acompanhada em tempo real pelo CCO, que alimentará as informações exibidas no Totem, inclusive o tempo de espera e horário previsto de embarque dos usuários. Competirá ao CCO, também, alimentar os Totens com informações sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações úteis, relativamente ao ambiente do Campus. No caso de acionamento do botão de pânico acoplado ao Totem, deverá ser aberto canal

direto de comunicação com o CCO, permitindo o diálogo do operador de segurança com o usuário do Ponto de Ônibus Inteligente;

Bicicletas Compartilhadas (BCL): O CCO deverá possuir plena comunicação com cada uma das estações de retirada/devolução das bikes compartilhadas, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de bicicletas estacionadas em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais bicicletas do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização de bicicletas por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução;

Bicicletas Elétricas Compartilhadas (BCE): O CCO deverá possuir plena comunicação com cada uma das estações de recarga e retirada/devolução das bikes elétricas compartilhadas, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de bicicletas elétricas estacionadas em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais bicicletas do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização de bicicletas por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução. O CCO deverá, igualmente, monitorar o consumo energético na recarga das bicicletas, seu status de carregamento individualizado, energia gerada a partir das placas solares instaladas nas bikes e nas estações e, com isto, visualizar o "balanço energético" do serviço;

Carros Elétricos Compartilhados (CEC): O CCO deverá possuir plena comunicação com o veículo elétrico (inclusive informações sobre sua posição em tempo real) e com cada uma das estações de recarga e retirada/devolução dos carros elétricos compartilhados, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de carros estacionados em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais carros do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização do sistema por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução. O CCO deverá, igualmente, monitorar o consumo energético na recarga dos carros, seu status de carregamento individualizado, energia gerada a partir das placas solares instaladas nas estações (e/ou nos carros) e, com isto, visualizar o "balanço energético" do serviço;

Semáforos Inteligentes (SMF): O CCO deverá possuir plena comunicação e atuação remota sobre os Semáforos Inteligentes, permitindo-se a tomada de decisões de ordenação do tráfego pelos operadores responsáveis. O CCO deverá, ainda, visualizar em tempo real as imagens capturadas pelos Semáforos Inteligentes, bem como

acompanhar os dados estatísticos globais do tráfego nas vias semaforizadas, além do status de cada semáforo em tempo real (verde/amarelo/vermelho). O CCO deverá, ainda, ter acesso a dados históricos da circulação de veículos no ponto semaforizado. No âmbito das simulações e ensaios do Ambiente de Demonstração, deverão ser realizados chamados de saúde pública ou segurança pública em determinados pontos do Campus, e o operador de CCO deverá atuar sobre a semaforização, garantindo o menor tempo de deslocamento possível das equipes de saúde/segurança que integrarem os testes;

Fiscalização Inteligente de Infrações de Trânsito (INF): O CCO deverá possuir plena comunicação com os radares e câmeras que comporão a Fiscalização Inteligente de Infrações de Trânsito, permitindo-se o acompanhamento constante e em tempo real das infrações cometidas, assim como dados do veículo, além de sua correlação com outros bancos de dados no âmbito do "Big Data do Ambiente de Demonstração". O CCO deverá, ainda, acompanhar os dados estatísticos globais das infrações cometidas nas vias fiscalizadas;

Gestão Inteligente de Vagas Públicas (VPU): O CCO deverá possuir o dimensionamento em tempo real da disponibilidade de vagas nas vias que receberem a Solução, visualizando "mapa geral" das vagas monitoradas. Deverá o CCO monitorar, ainda, todos os "pagamentos" simulados que forem realizados através do APP, em contrapartida à utilização da vaga pública, identificando-se por usuário, por região, entre outras informações relevantes para o pleno controle da Solução;

Robô Autônomo de Entregas (ROB): O CCO deverá possuir o monitoramento pleno e em tempo real do Robô Autônomo de Entregas, inclusive sua posição, status de carregamento da bateria, histórico de entregas, entre outros elementos operacionais. Deverá o CCO monitorar, ainda, todos os "pagamentos" simulados que forem realizados através do APP, em contrapartida à utilização do serviço do Robô Autônomo de Entregas, identificando-se por usuário, por dia, por semana, entre outras informações relevantes para o pleno controle da Solução;

Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM): As informações acerca da temperatura, qualidade do ar, previsão meteorológica e outros fatores ambientais deverão ser levados ao tomador de decisão, no CCO;

Sensores de Detecção de Deslizamentos de Terra (DDE): As informações provenientes desta Solução deverão ser levadas ao tomador de decisão, no CCO, sendo combinadas com dados provenientes de outros Slots, como Monitoramento Climático e Meteorológico;

Hidrômetros Inteligentes (HID): O CCO deverá visualizar, em tempo real, o consumo de água acumulado do prédio monitorado, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas do consumo no prédio monitorado (permitindo-se, assim, a detecção de anomalias que indiquem possíveis vazamentos na rede);

Controle de Perdas Físicas na Rede de Abastecimento de Água (CTP): O CCO deverá visualizar, em tempo real, alertas de vazamento emitidos pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas dos vazamentos detectados;

Monitoramento de Qualidade da Água (MQA): O CCO deverá visualizar, em tempo real, as aferições e os alertas de qualidade da água nas Estações monitoradas, enviados pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas das aferições de qualidade;

Tratamento Inteligente de Esgoto (TIE): O CCO deverá visualizar, em tempo real, as aferições de volumes de água de reuso e de energia gerados com o tratamento do esgoto, enviadas pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas das aferições;

Lixeiras Inteligentes (LIX): O CCO deverá possuir plena visualização, em tempo real, das informações provenientes dos sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto da capacidade e do volume de lixo depositado em cada lixeira, permitindo-se a geração automática, uma ou mais vezes ao dia (a depender das características dos equipamentos), da "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos funcionários da empresa contratada pelo Inmetro, atualmente responsável pela limpeza do Campus);

Telemetria de Lixo Individualizada (TLX): O CCO deverá acompanhar, em tempo real, o volume de lixo acondicionado em cada contêiner, bem como o responsável pelo depósito do lixo em cada evento de abertura da lixeira, além de monitorar a tarifação, em bases históricas e atuais, por usuário e por contêiner, e visualizar a "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos responsáveis pela coleta, por meio de aplicativo para Smartphone);

Tratamento Inteligente de Resíduos Sólidos Urbanos (TRS): O CCO deverá acompanhar, em tempo real, o "balanço energético" do Ambiente, que considerará as informações quanto à efetiva geração energética a partir do Tratamento Inteligente de Resíduos Sólidos Urbanos;

Bueiros Inteligentes (Controle de Drenagem Urbana) (BUE): O CCO deverá acompanhar, em tempo real, o status da capacidade de retenção dos resíduos dos bueiros inteligentes (ou seja, seu ponto de potencial entupimento), permitindo a geração de alertas qualificados para intervenção em sua limpeza (pelos prestadores de serviço de zeladoria e limpeza contratados pelo Inmetro);

Irrigação Inteligente (IRR): O CCO deverá acompanhar, em tempo real, as informações geradas pelos sensores de umidade do solo e o funcionamento dos dispositivos de controle e acionamento automático dos irrigadores, conforme os níveis de umidade do solo variem, bem como a depender das previsões pluviométricas. O CCO deverá, ainda, visualizar, em tempo real, o volume de água empregado na irrigação, assim como suas projeções para todo o mês, a partir do cruzamento com os dados pluviométricos;

Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI): O CCO deverá visualizar, em tempo real, as imagens obtidas em cada ponto de videomonitoramento do Campus, através de, por exemplo, Video streaming sobre IP, permitindo-se focalizações específicas, conforme estipulado pelos operadores na interface de operação;

Monitoramento e Atuação Inteligente por Drones (DRO): O CCO deverá possuir pleno controle sobre os planos de voo a serem definidos aos drones, visualizar em tempo real as imagens obtidas, entre outros dados capturados. Também deverão estar disponíveis ao CCO todas as imagens passadas, armazenadas na estrutura do Ambiente de Demonstração. O CCO deverá receber os alertas qualificados a partir do processamento das imagens geradas pelos drones (e sua combinação com outros bancos de dados), a fim de que sejam tomadas decisões embasadas quanto à intervenção cabível diante de dado evento detectado na via pública monitorada;

Controle Inteligente de Acessos (ACS): O CCO deverá acompanhar em tempo real o fluxo de acessos nos 13 (treze) pontos de controle do Ambiente, sendo possível aos operadores do CCO, conforme demanda, o levantamento de dados históricos de acesso por ponto de controle, verificação dos acessos por indivíduo (horário e ponto de acesso), entre outras informações relevantes geradas pela solução;

Detecção de Tiros de Arma de Fogo (TIR): Com a detecção do tiro, o CCO deverá ser remetido imediatamente à visualização em tempo real do local do disparo, se coberto pelo Monitoramento por Câmeras de Vídeo, viabilizando que os operadores orientem sobre a situação às autoridades e policiais em deslocamento ao local. A identificação de disparo, se ocorrer em local não coberto pelo Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI), deverá ensejar, nas simulações, o imediato despacho de drone (DRO) para acompanhamento em tempo real da situação, transmitindo as imagens ao CCO para monitoramento e instrução à autoridade policial (inclusive antes da chegada das autoridades ao local). O CCO deverá possuir acesso ao histórico completo dos disparos captados pelos sensores, em relatórios que precisem as circunstâncias do evento e esclareçam quanto às providências adotadas pelas autoridades que tenham atendido à ocorrência (tais relatórios simulam, no ambiente real, as informações a serem integradas aos inquéritos policiais e processos judiciais relativos aos eventos de disparo;

Telemetria de Consumo de Energia Elétrica (TEE): O CCO deverá acompanhar em tempo real o consumo de energia elétrica nos prédios monitorados, bem como todas as demais informações remetidas pela solução implantada, além do histórico do consumo acumulado de cada prédio monitorado;

Geração de Energia Solar (SOL): As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelas placas solares, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual, por conjunto de placas instaladas;

Geração de Energia Eólica (EOL): As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos equipamentos, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual;

Geração de Energia Piezoelétrica (PIE): As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos pisos instalados, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual;

Telemedicina e Big Data da Saúde Pública (BDS): O CCO deverá visualizar os "outputs" principais do sistema, como número de atendimentos realizados à distância, diagnósticos

e tratamentos sugeridos pela ferramenta e implementados pelo médico responsável, alertas "macro" (ex.: crescimento dos índices de diagnóstico de determinada enfermidade) para balizamento de políticas públicas e ações de prevenção, entre outras informações geradas através da Solução;

Big Data da Educação Pública (BDE): O CCO deverá visualizar os "outputs" principais do sistema, em relação a todo o corpo de estudantes sob monitoramento, de modo que seja possível a visualização de painéis estatísticos de utilidade para a tomada de decisão e o encaminhamento de proposições pelo CCO à Secretaria Municipal de Educação, entre outras informações geradas através da Solução;

Aplicativo da Cidade Inteligente (APP): O CCO deverá controlar e monitorar todas as funcionalidades do APP (bem como todos os seus Outputs), além de possuir comunicação direta com usuário ou grupo de usuários através do APP, permitindo-se o encaminhamento de alertas, mensagens, consultas, entre outras interações possíveis, que deverão ser detalhadas pelo desenvolvedor;

Totem Interativo Multisserviços (TOT): Os Totens devem permitir a comunicação direta em tempo real com o CCO, através da estrutura do próprio Totem, utilizando-se da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, de modo a viabilizar o contato direto com o usuário, a programação e reprogramação de informações (manualmente ou de modo automático, como, por exemplo, a atualização climática e meteorológica), o mapeamento de perfis de usuários que mais frequentemente se aproximam de cada Totem (para seleção de informação relevante), entre outros.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Até 03 (três) Slots de Testes e Avaliações.	MZ3	Centro de Controle Operacional (CCO)

INTERFACES COM O CCO

-

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

Intersecções com todos os Slots de Testes e Avaliações do Ambiente de Demonstração.

NÚMERO DE CONTROLE 02	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS ILP	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 0 e 1
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">ILUMINAÇÃO PÚBLICA INTELIGENTE</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula a prestação dos serviços de iluminação pública, de competência municipal, porém de impactos gigantescos no campo da segurança pública (estadual), comprovadamente incrementando (quando adequadamente prestado) a sensação de "presença de Estado" perante o cidadão e inibindo ações criminosas nas vias públicas. O serviço vem passando por intensas modificações no Brasil desde a assunção, em 2015, da competência plena do serviço pelas Municipalidades (por força da Resolução ANEEL n.º 414/10), sendo crescente o movimento de modernização dos Parques de Iluminação Pública nos Municípios brasileiros, mediante a substituição de luminárias baseadas em vapor de sódio e mercúrio (parques constituídos nos anos 80 e 90) por luminárias "LED", atualmente regulamentadas pela Portaria INMETRO n.º 20/2017, bem como pela adoção de soluções capazes de transformar o conjunto de luminárias urbanas (e suas estruturas acessórias) em "rede de iluminação pública inteligente" - conceito adotado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, bem como no âmbito do Plano Nacional de Internet das Coisas -, com potencial de servir de Infraestrutura de Conectividade para soluções IoT diversas, localizadas nas vias públicas, em vista de seu posicionamento estratégico.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Rede de Iluminação Pública Inteligente, concebida em observância aos parâmetros da norma ABNT NBR 5101, composta por (i) luminárias tipo "LED" (Lighting Emiting Diodes), fabricadas/importadas em plena conformidade com o disposto na Portaria INMETRO n.º 20/2017 (obrigatório a partir de Junho de 2018), (ii) dispositivos de controle ("controladores") integrados em cada luminária, com processamento e memória local, destinados à sua "telegestão", e capazes de permitir, em tempo real e por atuação à distância (a partir do CCO), a comunicação entre cada luminária e o Centro de Controle Operacional, atuação para dimerização das luminárias (individualmente e/ou por regiões), ordens de liga/desliga, bem como o pleno e irrestrito monitoramento e coleta de dados da Rede de Iluminação Pública Inteligente, em especial quanto ao estado da luminária (ligada/desligada/percentual de dimerização), duração acumulada do tempo de funcionamento da luminária, quantidade de chaveamentos acumulados pela luminária, parâmetros elétricos (tensão de alimentação, corrente, potência, fator de potência, consumo acumulado), modo de funcionamento (se manual ou programado), detecção de falhas em tempo real, além de permitir a medição do consumo de energia elétrica pela luminária, bem como (iii) sensores acoplados à luminária ou à haste, capazes de aferir a presença de pessoas ou veículos na via/região abrangida pela luminária, bem como o nível de luminescência natural em cada momento do dia, e atuar na dimerização da</p>		

luminária, atribuindo-lhe eficiência e automação. Deverão ser adotadas soluções de comunicação entre as luminárias, a exemplo de "RF Mesh" e análogas (em compatibilidade com os Regulamentos e Normas da ANATEL), a fim de viabilizar o tráfego de dados entre luminárias, bem como possibilitar, mediante o posicionamento de concentradores (gateways) - em regiões estratégicas da Rede -, o emprego da Rede de Iluminação Pública Inteligente como Infraestrutura de Conectividade a outras utilidades e soluções situadas nas vias públicas, como os Semáforos Inteligentes, Lixeiras Inteligentes, Telemetria de Lixo Individualizada, Bueiros Inteligentes, monitoramento de posição dos equipamentos de mobilidade compartilhados (bicicletas, carros), entre outros. As hastes e postes das luminárias deverão servir de apoio à instalação de Câmeras de Vídeo, estruturas de Fiscalização de Infrações de Trânsito, entre outros elementos, inclusive Sensores de Tiros. Quando substituído o poste por completo, sua parte inferior poderá contar com Totem Multisserviços, a depender das características de concepção da luminária.

SIMULAÇÃO NO CAMPUS

Deverão ser adotadas soluções de Iluminação Pública Inteligente nas Macrozonas 1, 2 e 3 do Ambiente de Demonstração, cada uma contando com um conjunto de pontos de iluminação, substituindo-se as atuais luminárias do Campus. As regiões do Campus que receberão as soluções de Iluminação Pública Inteligente dividem-se conforme ilustrado nas pranchas arquitetônicas, totalizando 153 pontos de Iluminação Pública Inteligente (com possibilidade de expansão para o total de 400 pontos do Campus).

Todas as intervenções deverão observar os parâmetros da norma ABNT NBR 5101, e as soluções deverão abranger, sempre observada a Arquitetura de TICs do Ambiente de Demonstração, (i) luminárias tipo "LED" (Lighting Emiting Diodes), fabricadas/importadas em plena conformidade com o disposto na Portaria INMETRO n.º 20/2017 (obrigatório a partir de Junho de 2018), (ii) dispositivos de controle ("controladores") integrados em cada luminária, com processamento e memória local, destinados à sua "telegestão", e capazes de permitir, em tempo real e por atuação à distância (a partir do CCO), a comunicação entre cada luminária e o Centro de Controle Operacional, atuação para dimerização das luminárias (individualmente e/ou por regiões), ordens de liga/desliga, bem como o pleno e irrestrito monitoramento e coleta de dados da Rede de Iluminação Pública Inteligente, em especial quanto ao estado da luminária (ligada/desligada/percentual de dimerização), duração acumulada do tempo de funcionamento da luminária, quantidade de chaveamentos acumulados pela luminária, parâmetros elétricos (tensão de alimentação, corrente, potência, fator de potência, consumo acumulado), modo de funcionamento (se manual ou programado), detecção de falhas em tempo real, além de permitir a medição do consumo de energia elétrica pela luminária, bem como (iii) sensores acoplados à luminária ou à haste, capazes de aferir a presença de pessoas ou veículos na via/região abrangida pela luminária, bem como o

nível de luminescência natural em cada momento do dia, e atuar na dimerização da luminária, atribuindo-lhe eficiência e automação. Deverão ser adotadas soluções de comunicação entre as luminárias, a exemplo de "RF Mesh" e análogas (em compatibilidade com os Regulamentos e Normas da ANATEL), a fim de viabilizar o tráfego de dados entre luminárias, bem como possibilitar, mediante o posicionamento de concentradores (gateways) - em regiões estratégicas da Rede -, o emprego da Rede de Iluminação Pública Inteligente como Infraestrutura de Conectividade a outras utilidades e soluções situadas nas vias públicas, como os Semáforos Inteligentes, Lixeiras Inteligentes, Telemetria de Lixo Individualizada, Bueiros Inteligentes, monitoramento de posição dos equipamentos de mobilidade compartilhados (bicicletas, carros), entre outros. As hastes e postes das luminárias deverão servir de apoio à instalação de Câmeras de Vídeo, estruturas de Fiscalização de Infrações de Trânsito, entre outros elementos (como Sensores de Tiros), além de roteadores de Wi-Fi público do Campus. Quando substituído o poste por completo, sua parte inferior poderá contar com Totem Multisserviços, a depender das características de concepção e fabricação do equipamento. Todos os Slots de Iluminação Pública Inteligente deverão interagir harmonicamente com a Infraestrutura de Conectividade do Campus, contando com o Data Center do Ambiente de Demonstração para operacionalização de software e armazenamento de dados do serviço. Em pelo menos um dos Slots, poderão ser conduzidos ensaios quanto à tecnologia Li-Fi aplicada a ambientes urbanos, baseada na transmissão de dados pelo ligar-desligar da iluminação LED em nanossegundos, com interação, assim, entre Slots de Soluções diversas que estejam sob as luminárias dotadas desta tecnologia, bem como para a conexão do usuário do Campus. Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos:

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Entre outros requisitos contidos nas Normas aplicáveis: Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

Necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

Devem estar descritos pelo fornecedor os modelos de integração e plataformas de funcionamento das Soluções (Abertas ou Fechadas).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
<p>09 (nove) Slots de Testes e Avaliações, compostos, cada um, pelos pontos de Iluminação Pública Inteligente indicados na prancha ABDI-INMT-200-URB-PBA-003-R00-00, com regiões abrangidas pelas Macrozonas 1, 2 e 3 do Campus. No total, tem-se 153 pontos de Iluminação Pública. Os demais 247 pontos, não abrangidos inicialmente pelo Projeto, poderão ser integrados posteriormente (total do Campus: 400 pontos de Iluminação).</p>	<p>MZ1, MZ2, MZ3</p>	<p>Iluminação Pública Inteligente</p>

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá possuir plena comunicação com os dispositivos de controle ("controladores") integrados em cada luminária, destinados à sua "telegestão", viabilizando a atuação, pelos operadores, para dimerização das luminárias (individualmente e/ou por regiões), ordens de liga/desliga, bem como o pleno e irrestrito monitoramento e coleta de dados da Rede de Iluminação Pública Inteligente, em especial

quanto ao estado da luminária (ligada/desligada/percentual de dimerização), duração acumulada do tempo de funcionamento da luminária, quantidade de chaveamentos acumulados pela luminária, parâmetros elétricos (tensão de alimentação, corrente, potência, fator de potência, consumo acumulado), modo de funcionamento (se manual ou programado), detecção de falhas em tempo real, além de permitir a visualização pelo CCO, em tempo real, do consumo acumulado de todo o Parque de Iluminação Pública Inteligente, em cada um dos Slots de Testes. Todas as Soluções que se utilizarem da Rede de Iluminação Pública Inteligente e dos diversos concentradores (gateways) como Infraestrutura de Conectividade deverão, igualmente, ter comunicação bidirecional com o CCO (Semáforos Inteligentes, Lixeiras Inteligentes, Telemetria de Lixo Individualizada, Bueiros Inteligentes, monitoramento de posição dos equipamentos de mobilidade compartilhados, entre outros). No caso de luminárias dotadas de Totem Multisserviços em sua parte inferior, deverá o CCO possuir canal direto com o usuário. O Data Center do Ambiente de Demonstração deverá ser empregado para operacionalização de software e armazenamento de dados do serviço, devendo o software possuir interface ao operador do CCO.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

Integrando a Infraestrutura de Conectividade do Campus, possuirá intersecção com inúmeros STAs, como, por exemplo, Semáforos Inteligentes (SMF), Lixeiras Inteligentes (LIX), Telemetria de Lixo Individualizada (TLX), Bueiros Inteligentes (BUE), monitoramento de posição dos equipamentos de mobilidade compartilhados (bicicletas, carros), entre outros Slots que requeiram comunicação a curtas/médias distâncias. Além disto, as hastes e postes da Rede de Iluminação Pública Inteligente deverão servir de suporte físico a diversas soluções, como Câmeras de Vídeo (MVI), estruturas de Fiscalização de Infrações de Trânsito (INF), entre outros elementos, além de roteadores de Wi-Fi público do Campus. Em determinados Slots, será obrigatória a presença de Painéis de Geração Solar (SOL) na estrutura das luminárias, e/ou a presença de geradores eólicos (EOL), permitindo, tanto quanto possível, sua autonomia energética. Em determinados Slots, poderá ser exigido o posicionamento de bases físicas para carregamento dos Drones (DRO) que integrarão o Ambiente de Demonstração.

NÚMERO DE CONTROLE 03	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS PON	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">PONTO DE ÔNIBUS INTELIGENTE (TOTEM)</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula as paradas de ônibus ao longo das vias públicas, bem como as estações de BRT, VLT, entre outras estruturas de apoio à mobilidade pública coletiva no ambiente urbano. Trata-se de equipamento urbano historicamente negligenciado nas Cidades da América Latina, expondo-se o usuário do transporte coletivo, muitas vezes, a condições precárias na espera pelo modal respectivo (ônibus, trem), como exposição a chuvas, ausência de informações sobre a localização do modal (e tempo de espera), ausência de conectividade pública etc. Considerando-se que a Cidade Inteligente tende a estimular a adoção de modais coletivos para a mobilidade urbana, mostra-se indispensável o investimento em sua modernização e no oferecimento de melhores condições ao usuário, sob pena de se desestimular a migração de usuários de carros para o transporte coletivo.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Consiste na instalação de Totem interativo no interior do abrigo do Ponto de ônibus, destinado a, entre outras funções, (i) informar sobre a posição em tempo real dos ônibus/BRT/VLT de determinada linha/destino (a partir de dispositivos diversos, instalados nos veículos) e o tempo de espera estimado, a partir da geolocalização do modal e projeções de tráfego (monitoradas em tempo real), (ii) informar sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações úteis, bem como (iii) servir de ponto de interação do munícipe com a gestão pública, permitindo inclusive o acionamento de "botão de pânico" - útil para paradas de ônibus localizadas em lugares remotos ou com pouco policiamento, vulneráveis a eventos de criminalidade -, com link direto junto às autoridades de segurança pública.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Serão utilizados os fenômenos internos de deslocamento de funcionários do Inmetro. Em cada um dos 9 (nove) abrigos de ônibus que serão concebidos no novo Campus, deverá ser instalado, no interior do abrigo, Totem interativo, dotado de painel "touchscreen", destinado a, entre outras funções, (i) informar sobre a posição em tempo real de cada um dos ônibus que servem ao deslocamento interno e externo de funcionários do Inmetro, assim como o tempo de espera estimado, a partir da geolocalização do ônibus (monitorada em tempo real), (ii) informar sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações úteis, relativamente ao ambiente do Campus, bem como (iii) servir de ponto de interação do usuário com a gestão do Ambiente de Demonstração, permitindo inclusive o acionamento de "botão de pânico", no âmbito das simulações de situações urbanas - relativas à segurança pública - a serem promovidas nos testes e avaliações. O Totem poderá exibir informações de caráter publicitário, inerentes à sustentabilidade econômica deste equipamento urbano (desde que</p>		

observadas as normas e diretrizes do Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração), sendo possível o mapeamento estatístico de características dos usuários que mais frequentam o ponto de ônibus no qual o totem se localiza, para qualificação da atividade publicitária e, com isto, incremento da sustentabilidade econômica deste equipamento público (sempre garantida a privacidade de dados).

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

Devem estar descritos pelo fornecedor os modelos de integradores e plataformas de funcionamento de soluções (abertas ou fechadas).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
09 (nove) Slots de Testes e Avaliações, localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3, e compostos, cada um, por 01 (um) Totem Multisserviços, a ser instalado no interior do abrigo da parada de ônibus.	MZ1, MZ2, MZ3	Ponto de Ônibus Inteligente

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá possuir plena comunicação com cada um dos Totens instalados nos abrigos das paradas de ônibus. A geolocalização de cada ônibus do sistema de mobilidade do Campus deverá ser acompanhada em tempo real pelo CCO, que alimentará as informações exibidas no Totem, inclusive o tempo de espera e horário previsto de embarque dos usuários. Competirá ao CCO, também, alimentar os Totens com informações sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações úteis, relativamente ao ambiente do Campus. No caso de acionamento do botão de pânico acoplado ao Totem, deverá ser aberto canal direto de comunicação com o CCO, permitindo o diálogo do operador de segurança com o usuário do Ponto de Ônibus Inteligente.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A geolocalização de cada um dos ônibus que servem ao sistema de mobilidade do Campus (exibida nos Totens), através de "tags" (por exemplo) instaladas nos ônibus, poderá se utilizar das infraestruturas de Iluminação Pública (ILP). As informações sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações que serão exibidas no Totem, serão advindas do Slot Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM). A alimentação elétrica dos Totens deverá contar, total ou complementarmente, com o gerado pelos painéis solares (SOL) instalados no topo dos Pontos de Ônibus. Com o acionamento do botão de pânico, deverá o CCO visualizar as imagens em tempo real do perímetro do Ponto de Ônibus (captadas no âmbito do Slot Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo - MVI), enquanto o usuário presta as informações que o levaram a acionar o botão. Informações do Totem dos Pontos de Ônibus Inteligente deverão coincidir com as informações visualizadas no Aplicativo da Cidade Inteligente (APP).

NÚMERO DE CONTROLE 04	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS BCL	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">BICICLETAS COMPARTILHADAS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula sistemas de compartilhamento de bicicletas públicas. Trata-se de uma das mais estimuladas alternativas para otimização da mobilidade urbana, em vista de sua eficiência e externalidades positivas (benefícios à saúde, ao meio ambiente). A existência de sistemas públicos de aluguel e devolução de bicicletas (em substituição à utilização de bicicletas particulares pela Cidade) permite, principalmente, a integração mais eficiente entre os modais de transporte da Cidade, uma vez que viabiliza que o usuário perfaça dado percurso por meio da bicicleta pública e, existindo estação próxima a um modal mais complexo (Metrô, VLT etc.), o equipamento seja devolvido e o usuário migre ao modal sem trazer consigo a bike (fator que sobrecarrega os sistemas coletivos e é inclusive proibido, em muitas Cidades, dada a incapacidade de espaço nos trens, VLTs, Metrôs etc.). Em algumas Cidades do Brasil, somente aos finais de semana (ou horários menos movimentados) é permitido o tráfego com bicicletas nos modais mais tradicionais - sendo relevante, portanto, a existência de sistemas de compartilhamento.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Disponibilização de bicicletas públicas em estações monitoradas remotamente, permitindo-se ao usuário a retirada da bike através de aplicativo, sua devolução em quaisquer estações distribuídas ao longo das vias da Cidade, o acompanhamento da disponibilidade de bikes em cada estação monitorada, entre outras funções acessórias.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Deverão ser implantadas no Campus (Macrozonas 1, 2, 3 e 4) ao menos 12 (doze) estações de retirada/devolução de bicicletas compartilhadas (destinadas aos funcionários do Inmetro e quaisquer visitantes do Ambiente de Demonstração), cada uma com ao menos 10 "engates", totalizando ao menos 120 vagas (para um total de cerca de 80 bicicletas), estrategicamente posicionadas em locais como: proximidade de prédios do Campus, proximidade de Pontos de Ônibus Inteligentes, proximidade da entrada do Campus e do restaurante, entre outros, conforme indicado nas pranchas arquitetônicas do Projeto. As estações deverão ser monitoradas remotamente, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, permitindo-se ao usuário a retirada das bikes através do Aplicativo da Cidade Inteligente, sua devolução em quaisquer estações distribuídas ao longo do Campus, o acompanhamento da disponibilidade de bikes em cada estação monitorada (bem como da existência de vaga para devolução), entre outras funções acessórias. Todas as funções relativas a esta solução deverão ser plenamente operacionalizadas através do APP. A estação, bem como as bicicletas e a aba correspondente no APP, poderão trazer peças de publicidade (desde que observadas as</p>		

normas e diretrizes do Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração), inerentes à sustentabilidade econômica deste equipamento urbano.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

Necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
02 (dois) ou mais Slots de Testes e Avaliações, abrangendo as 12 (doze) estações de retirada/devolução das 80 bicicletas compartilhadas do Ambiente de Demonstração.	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Estação de Bicicletas

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, bem como softwares operacionalizados no âmbito do Data Center, o CCO deverá possuir plena

comunicação com cada uma das estações de retirada/devolução das bikes compartilhadas, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de bicicletas estacionadas em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais bicicletas do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização de bicicletas por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação e tráfego de dados entre as estações e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, poderá utilizar-se dos concentradores (gateways) localizados nas luminárias que compoñam a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Toda a interface do usuário com o serviço de bicicletas compartilhadas deverá ocorrer por meio do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP).

NÚMERO DE CONTROLE 05	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS BCE	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">BICICLETAS ELÉTRICAS COMPARTILHADAS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula sistemas de compartilhamento de bicicletas elétricas públicas. Trata-se de valiosa alternativa para usuários que tenham qualquer tipo de limitação física para a utilização das bicicletas tradicionais, ou que pretendam percorrer grandes distâncias (e/ou com trajes de trabalho), sendo indesejável o esforço físico. O desafio da mobilidade nas Cidades muitas vezes esbarra na disposição dos usuários-cidadãos em promoverem mudanças bruscas de rotina, e, nesse sentido, as bicicletas elétricas situam-se na região limítrofe entre a utilização de motorizados e modais "ativos", cumprindo um importante papel na migração de usuários dentro matriz de modais urbanos. A existência de sistemas públicos de aluguel e devolução de bicicletas elétricas (em substituição à utilização de bicicletas elétricas particulares) permite, principalmente, a integração mais eficiente entre os modais de transporte da Cidade, uma vez que viabiliza que o usuário perfaça dado percurso por meio da bicicleta elétrica pública e, existindo estação próxima a um modal mais complexo (Metrô, VLT etc.), o equipamento seja devolvido e o usuário migre ao modal sem trazer consigo a bike (fator que sobrecarrega os sistemas coletivos e é inclusive proibido, em muitas Cidades, dada a incapacidade de espaço nos trens, VLTs, Metrôs etc.). Em algumas Cidades do Brasil, somente aos finais de semana (ou horários menos movimentados) é permitido o tráfego com bicicletas nos modais mais tradicionais - sendo relevante, portanto, a existência de sistemas de compartilhamento.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Disponibilização de bicicletas elétricas públicas, do tipo "pedelecs" (sem acelerador, com a ativação dos motores conforme o pedalar do ciclista), dotadas de motor, bateria, controlador eletrônico ou módulo de velocidade do motor, sistema de pedal assistido (PAS) e painel de controle de bateria e velocidade. Devem observar, atualmente, a Resolução CONTRAN n.º 465/13, tendo limite de potência máxima de 350 watts, não possuir acelerador e ter velocidade máxima de 25 km/h. Devem possuir o indicador de velocidade, campainha, sinalização noturna (dianteira, lateral e traseira), espelhos retrovisores e capacete acoplado, para utilização pelo usuário. Devem ser retiradas/devolvidas em estações de recarga situadas nas vias públicas, monitoradas remotamente, permitindo-se ao usuário a retirada da bike através de aplicativo, sua devolução em quaisquer estações de recarga distribuídas ao longo das vias da Cidade, o acompanhamento da disponibilidade de bikes em cada estação monitorada, entre outras funções acessórias.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Disponibilização, aos funcionários do Inmetro e quaisquer usuários (visitantes etc.) do Ambiente de Demonstração, de bicicletas elétricas públicas, do tipo "pedelecs" (sem</p>		

acelerador, com a ativação dos motores conforme o pedalar do ciclista), dotadas de motor, bateria, controlador eletrônico ou módulo de velocidade do motor, sistema de pedal assistido (PAS) e painel de controle de bateria e velocidade. Deverão observar integralmente a Resolução CONTRAN n.º 465/13, tendo limite de potência máxima de 350 watts, não possuir acelerador e ter velocidade máxima de 25 km/h. Devem possuir o indicador de velocidade, campainha, sinalização noturna (dianteira, lateral e traseira), espelhos retrovisores e capacete acoplado, para utilização pelo usuário. Deverão ser implantadas no Campus (Macrozonas 1, 2, 3 e 4) ao menos 06 (seis) estações de recarga e retirada/devolução de bicicletas elétricas compartilhadas, cada uma com ao menos 05 "engates" de recarga, totalizando ao menos 30 vagas (para um total de cerca de 20 bicicletas), estrategicamente posicionadas em locais como: proximidade de prédios do Campus, proximidade de Pontos de Ônibus Inteligentes, proximidade da entrada do Campus e do restaurante, entre outros, conforme indicado nas pranchas arquitetônicas do Projeto. As estações de recarga deverão ser monitoradas remotamente, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, permitindo-se ao usuário a retirada da bicicleta através do Aplicativo da Cidade Inteligente, sua devolução em quaisquer estações distribuídas ao longo do Campus, o acompanhamento da disponibilidade de bikes em cada estação monitorada (bem como da existência de vaga para devolução), entre outras funções acessórias. Todas as funções relativas a esta solução deverão ser plenamente operacionalizadas através do APP. As estações de recarga deverão possuir Painéis Solares empregados na recarga direta das bikes, sendo igualmente admitidas soluções que se utilizem de painéis solares acoplados à própria bicicleta. A estação, bem como as bicicletas e a aba correspondente no APP, poderão trazer peças de publicidade (desde que observadas as normas e diretrizes do Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração), inerentes à sustentabilidade econômica deste equipamento urbano.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita).

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
02 (dois) ou mais Slots de Testes e Avaliações, abrangendo as 06 (seis) estações de recarga e retirada/devolução das 20 bicicletas elétricas compartilhadas do Ambiente de Demonstração.	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Estação de Bicicletas Elétricas

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, bem como softwares operacionalizados no âmbito do Data Center, o CCO deverá possuir plena comunicação com cada uma das estações de recarga e retirada/devolução das bikes elétricas compartilhadas, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de bicicletas elétricas estacionadas em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais bicicletas do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização de bicicletas por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução. O CCO deverá, igualmente, monitorar o consumo energético na recarga das bicicletas, seu status de carregamento individualizado, energia gerada a partir das placas solares instaladas nas bikes e nas estações e, com isto, visualizar o "balanço energético" do serviço. Para tanto, necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação e tráfego de dados entre as estações e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, poderá utilizar-se dos concentradores

(gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compoñam a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Toda a interface do usuário com o serviço de bicicletas elétricas compartilhadas deverá ocorrer por meio do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP). No tocante à recarga das bicicletas elétricas, além dos painéis solares (SOL), mostra-se possível a intersecção com outras fontes (EOL e PIE), a depender de estudos de viabilidade aprofundados. As estações deverão ser monitoradas em tempo real pelo sistema de Monitoramento por Câmeras de Vídeo (MVI).

NÚMERO DE CONTROLE 06	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS CEC	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">CARROS ELÉTRICOS COMPARTILHADOS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula sistemas de compartilhamento de carros elétricos públicos. Trata-se de valiosa alternativa de mobilidade às Cidades brasileiras, uma vez que atinge (grande) camada da população ainda não disposta à migração para modais coletivos de transporte (ônibus, BRT, VLT, Metrô), viabilizando-se, por "impulso municipal" (e arranjos público-privados estruturados, como as Concessões e PPPs), o acesso ao carro elétrico (para a totalidade ou mesmo parte do trajeto do usuário, complementável por outros modais), funcionando o Município - principal interessado no equilíbrio da matriz de mobilidade urbana - como propulsor da migração do atual usuário de carro a combustão para modais mais sustentáveis e inteligentes. Atinge-se, pois, parcela da população ainda não afeta a modelos de transporte por aplicativos, compartilhamento de veículos e "caronas" - ou seja, usuários que não renunciam, ainda, à "individualização de espaço" no deslocamento, e que, ainda que apoiem o movimento dos veículos elétricos, não se estimulam ou não têm condições de adquirir um veículo (notadamente em vista do pouco incentivo promovido no Brasil, atualmente, para tal migração). A existência de sistemas "públicos" de aluguel e devolução dos carros (em substituição à utilização de carros elétricos particulares) permite, também, a integração mais eficiente entre os modais de transporte da Cidade, uma vez que viabiliza que o usuário perfaça dado percurso por meio do sistema público de carros elétricos e, existindo estação de recarga próxima a um modal público mais complexo (Metrô, VLT etc.), o veículo seja devolvido e o usuário migre ao modal coletivo. Iniciam-se, no Brasil, estudos acerca do veículo autônomo, sendo ainda carente de regulamentação por parte dos órgãos oficiais de trânsito (há Grupo de Trabalho em andamento).</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Disponibilização de carros elétricos públicos compartilhados (fabricados em estrita observância às normas aplicáveis ao setor), inclusive carros elétricos autônomos, em estações de recarga (e retirada/devolução) localizadas ao longo das vias públicas. Também abrange os denominados "quadriciclos" compartilhados, regulamentados pela Resolução CONTRAN n.º 573/15. Características específicas do sistema de carregamento deverão ser esclarecidas pelo desenvolvedor da Solução, e serão acompanhadas em específico pelo Comitê Técnico do ADTCI (inclusive ANEEL).</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Disponibilização, aos funcionários do Inmetro e quaisquer outros usuários (visitantes etc.) do Ambiente de Demonstração, de carros elétricos públicos compartilhados, fabricados em estrita observância às normas aplicáveis ao setor. Deverão ser implantadas no Campus (Macrozonas 1, 2 e 3) ao menos 07 (sete) estações de recarga e retirada/devolução dos</p>		

carros elétricos, cada uma com ao menos 05 "engates" de recarga, totalizando ao menos 35 vagas (para um total de cerca de 20 carros elétricos, no mínimo), estrategicamente posicionadas em locais como: proximidade de prédios do Campus, proximidade de Pontos de Ônibus Inteligentes, proximidade da entrada do Campus e do restaurante, entre outros, conforme indicado nas pranchas arquitetônicas do Projeto. As estações de recarga deverão ser monitoradas remotamente, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, permitindo-se ao usuário a retirada do carro elétrico através do Aplicativo da Cidade Inteligente, sua devolução em quaisquer estações distribuídas ao longo do Campus, o acompanhamento da disponibilidade de carros em cada estação monitorada (bem como da existência de vaga para devolução), entre outras funções acessórias. Todas as funções relativas a esta solução deverão ser plenamente operacionalizadas através do APP. As estações de recarga deverão possuir Painéis Solares empregados na recarga direta da bateria dos veículos, sendo igualmente admitidas soluções que se utilizem de painéis solares acoplados ao próprio carro. A estação, bem como os veículos e a aba correspondente no APP, poderão trazer peças de publicidade (desde que observadas as normas e diretrizes do Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração), inerentes à sustentabilidade econômica deste equipamento urbano.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Características dos modais de carga e requisitos de compatibilidade técnica; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Poderão ser objeto de testes, no Campus, veículos elétricos autônomos, sendo os ensaios acompanhados pelo Subcomitê Técnico

de Mobilidade. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), bem como os estudos conduzidos sobre o tema pelo Ministério de Minas e Energia (MME), ANEEL e Grupo de Trabalho do MDIC, que serão disponibilizados pela ABDI aos players interessados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
02 (dois) ou mais Slots de Testes e Avaliações, abrangendo as 07 (sete) estações de recarga e retirada/devolução dos cerca de 20 carros elétricos compartilhados do Ambiente de Demonstração.	MZ1, MZ2, MZ3	Estação de Carros Elétricos

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, bem como softwares operacionalizados no âmbito do Data Center, o CCO deverá possuir plena comunicação com o veículo elétrico (inclusive informações sobre sua posição em tempo real) e com cada uma das estações de recarga e retirada/devolução dos carros elétricos compartilhados, de modo a identificar, monitorar e controlar, em tempo real, o número de carros estacionados em cada estação (e em cada posição dentro da estação), número de vagas em cada estação, quais os usuários utilizando quais carros do sistema compartilhado, histórico e estatísticas de utilização do sistema por usuário (bem como por bicicleta ou por estação), entre outras informações úteis na gestão da solução. O CCO deverá, igualmente, monitorar o consumo energético na recarga dos carros, seu status de carregamento individualizado, energia gerada a partir das placas solares instaladas nas estações (e/ou nos carros) e, com isto, visualizar o "balanço energético" do serviço. Para tanto, necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação e tráfego de dados entre as estações e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, poderá utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compõem a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Toda a interface do usuário com o serviço de carros elétricos compartilhados deverá ocorrer por meio do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP). No tocante à recarga das baterias dos carros elétricos, além dos painéis solares

(SOL), mostra-se possível a intersecção com outras fontes (EOL e PIE), a depender de estudos de viabilidade aprofundados. As estações deverão ser monitoradas em tempo real pelo sistema de Monitoramento por Câmeras de Vídeo (MVI). Intersecções, ainda, com os Semáforos Inteligentes (SMF), Fiscalização Inteligente de Infrações de Trânsito (INF) e Gestão Inteligente de Vagas Públicas (VPU).

NÚMERO DE CONTROLE 07	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS SMF	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">SEMÁFOROS INTELIGENTES</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula soluções de ordenação do tráfego de veículos e pessoas nas vias públicas baseadas em avançadas Tecnologias da Informação e Comunicação - ou "Semáforos Inteligentes". É efetivamente inconcebível que, no auge das soluções baseadas em Big Data e Internet das Coisas, os semáforos que ordenam as vias públicas sejam temporizados com base em parcas estatísticas e raras configurações, elaboradas semestralmente (por vezes, anualmente) por agentes de trânsito, com a contagem manual do número de veículos que passam por dado cruzamento ao longo do dia, e tal estatística seja tomada de forma estática e ali impere por seis meses ou um ano, desprezando-se os eventos que, a cada dia, hora, minuto (e nunca de forma estática), moldam o cenário dos sistemas viários de uma Cidade.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de "Semáforo Inteligente", capaz de, por meio da detecção e análise de dados em tempo real sobre o fluxo de veículos em determinada via pública, temporizar e ordenar a semaforização, com vistas a otimizar ao máximo o fluxo de veículos, bicicletas e pedestres na via. As mesmas tecnologias, dotadas de análise de dados e informações ("analytics"), permitem ao semáforo, além de eficientizar o fluxo de veículos, tomar decisões humanas (ou "humanizadas"), como, por exemplo, retardar a liberação dos veículos quando da identificação de uma pessoa idosa ou cega atravessando a rua - necessitando de maior tempo para concluir a travessia. Abandonam-se as decisões padronizadas - como a programação semestral do tempo dos semáforos -, passando-se a decisões inteligentes, tomadas em tempo real, com base em dados capturados 24h por dia. Permite-se o instantâneo planejamento do fluxo nas vias públicas, bem como o monitoramento de acidentes ou eventos anormais (aglomerações, assaltos etc.), através das mesmas câmeras e estruturas utilizadas na temporização dos semáforos.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Instalação de Semáforos Inteligentes em 04 (quatro) regiões do Campus do Inmetro, sendo 03 (três) "cruzamentos" (abrangendo carros, bicicletas e pedestres) e 01 (uma) travessia simples de pedestres, situados nas Macrozonas 1, 2 e 3, conforme pranchas arquitetônicas que compõem o Projeto. Deverão ser integralmente observadas as normas brasileiras de trânsito aplicáveis, em especial o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Volume V - Sinalização Semafórica). Os Semáforos Inteligentes deverão ordenar o fluxo de veículos particulares dos funcionários e visitantes, Carros Elétricos do Ambiente de Demonstração, Bicicletas e Bicicletas Elétricas do Ambiente de Demonstração, além de temporizar a travessia de pedestres. Empregando softwares operacionalizados no âmbito do Data Center e gerenciados pelo CCO, capacitados à</p>		

análise de dados e informações ("analytics") sobre o fluxo, os Semáforos Inteligentes deverão, além de eficientizar o fluxo de veículos, ser capazes de tomar decisões humanas (ou "humanizadas"), como, por exemplo, retardar a liberação dos veículos quando da identificação de uma pessoa idosa ou cega atravessando a rua - necessitando de maior tempo para concluir a travessia. Por meio de comunicação em tempo real com o CCO, deverá ser possível a tomada de decisões de emergência que interfiram no funcionamento semafórico, como, por exemplo, a denominada "onda verde", destinada a otimizar o deslocamento de ambulâncias simuladas, viaturas de Polícia simuladas, entre outros ensaios a serem realizados no Ambiente de Demonstração. Devem contar com a Infraestrutura de Conectividade do Campus, sendo possível o tráfego de dados por meio dos concentradores acoplados às luminárias da Rede de Iluminação Pública Inteligente.

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

Necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita).

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
02 (dois) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo 04 (quatro) regiões do Campus do Inmetro, sendo 03 (três) "cruzamentos" (abrangendo	MZ1, MZ2, MZ3	Semáforos Inteligentes

<p>carros, bicicletas e pedestres) e 01 (uma) travessia simples de pedestres, situados nas Macrozonas 1, 2 e 3, conforme pranchas arquitetônicas que compõem o Projeto.</p>		
<p>INTERFACES COM O CCO</p> <p>Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, bem como softwares operacionalizados no âmbito do Data Center, o CCO deverá possuir plena comunicação e atuação remota sobre os Semáforos Inteligentes, permitindo-se a tomada de decisões de ordenação do tráfego pelos operadores responsáveis. O CCO deverá, ainda, visualizar em tempo real as imagens capturadas pelos Semáforos Inteligentes, bem como acompanhar os dados estatísticos globais do tráfego nas vias semaforizadas, além do status de cada semáforo em tempo real (verde/amarelo/vermelho). O CCO deverá, ainda, ter acesso a dados históricos da circulação de veículos no ponto semaforizado. No âmbito das simulações e ensaios do Ambiente de Demonstração, deverão ser realizados chamados de saúde pública ou segurança pública em determinados pontos do Campus, e o operador de CCO deverá atuar sobre a semaforização, garantindo o menor tempo de deslocamento possível das equipes de saúde/segurança que integrarem os testes.</p>		
<p>INTERSECÇÕES PRINCIPAIS</p> <p>A comunicação e tráfego de dados entre os semáforos e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, poderá utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compõem a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Interação com os equipamentos de mobilidade do Ambiente de Demonstração (BCL, BCE, CEC), bem como com a Fiscalização Inteligente de Infrações de Trânsito (INF), sendo indicada a utilização da estrutura semafórica para apoio a radares e câmeras que compõem esta solução. As imagens capturadas no âmbito do Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI) deverão ser integradas ao processamento para ordenação mais eficiente do tráfego. Em determinados Slots, poderá ser obrigatória a presença de painéis solares (SOL) e/ou de geração eólica (EOL), permitindo-se a autonomia energética do semáforo.</p>		

NÚMERO DE CONTROLE 08	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS INF	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">FISCALIZAÇÃO INTELIGENTE DE INFRAÇÕES DE TRÂNSITO</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula soluções de Fiscalização Inteligente de Infrações de Trânsito, destinadas a atribuir efetividade às normas de trânsito vigentes sobre determinada via pública (observância semafórica, observância de velocidade máxima, invasão de faixa de ônibus, entre outras diversas infrações), assim como identificar veículos produto de crime, entre outras irregularidades. Tais soluções podem ser implementadas de forma fixa ou móvel, e geralmente utilizam-se da estrutura semafórica, do poste de energia elétrica ou da Rede de Iluminação Pública para sua fixação.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de radares, câmeras "OCR" (Optical Character Recognition) e estruturas análogas nas vias públicas, destinadas a detectar infrações às normas de trânsito vigentes sobre determinada via pública (observância semafórica, observância de velocidade máxima, invasão de faixa de ônibus, entre outras diversas infrações), assim como identificar veículos produto de crime, entre outras irregularidades. Tais soluções podem ser implementadas de forma fixa ou móvel, e geralmente utilizam-se da estrutura semafórica, do poste de energia elétrica ou da Rede de Iluminação Pública para sua fixação.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Em 04 (quatro) regiões do Campus do Inmetro, coincidentes com aquelas que receberão as intervenções de Semaforização Inteligente, deverão ser instalados os dispositivos (radares, câmeras "OCR" - Optical Character Recognition e análogos) destinados a detectar infrações às normas de trânsito vigentes sobre as vias monitoradas (observância semafórica, observância de velocidade máxima, invasão de faixa de ônibus, entre outras diversas infrações), assim como identificar, nos ensaios que serão conduzidos no Ambiente de Demonstração, veículos produto de crime, entre outras irregularidades. Tais soluções deverão ser implementadas de forma fixa ou móvel, podendo ser utilizada, para fixação dos equipamentos, a estrutura semafórica, os postes de energia elétrica ou a própria Rede de Iluminação Pública Inteligente. Devem contar com a Infraestrutura de Conectividade do Campus, sendo possível o tráfego de dados por meio dos concentradores acoplados às luminárias da Rede de Iluminação Pública Inteligente.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p>		

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

Necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como a Portaria INMETRO n.º 115/1998, naquilo que for aplicável.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
02 (dois) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo 04 (quatro) regiões do Campus do Inmetro, sendo 03 (três) "cruzamentos" e 01 (uma) travessia simples de pedestres, situados nas Macrozonas 1, 2 e 3, conforme pranchas arquitetônicas que compõem o Projeto.	MZ1, MZ2, MZ3	Fiscalização de Infrações de Trânsito

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, bem como softwares operacionalizados no âmbito do Data Center, o CCO deverá possuir plena comunicação com os radares e câmeras que comporão a Fiscalização Inteligente de

Infrações de Trânsito, permitindo-se o acompanhamento constante e em tempo real das infrações cometidas, assim como dados do veículo, além de sua correlação com outros bancos de dados no âmbito do "Big Data do Ambiente de Demonstração". O CCO deverá, ainda, acompanhar os dados estatísticos globais das infrações cometidas nas vias fiscalizadas.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação e tráfego de dados entre os radares/câmeras e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, poderá utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compoñham a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Interação com os equipamentos de mobilidade do Ambiente de Demonstração (BCL, BCE, CEC), bem como com Semáforos Inteligentes (SMF), sendo indicada a utilização da estrutura semafórica para apoio a radares e câmeras que compoñham esta solução, a depender de análises de viabilidade.

NÚMERO DE CONTROLE 09	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS VPU	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p style="text-align: center;">SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">GESTÃO INTELIGENTE DE VAGAS PÚBLICAS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula soluções de Gestão Inteligente de Vagas Públicas, destinadas a atribuir eficiência ao monitoramento e controle dos espaços públicos destinados ao estacionamento de veículos nas vias das Cidades. Sistemas manuais de cobrança dos preços públicos mostram-se, além de onerosos, pouco eficientes no ecossistema urbano, dificultando, sobretudo, o controle do espaço público pela Municipalidade (bem como a imposição automática de preços públicos pela ocupação do espaço), além de representar contratempos aos usuários.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de soluções de Gestão Inteligente de Vagas Públicas, baseadas em sensores físicos, instalados no solo ou em estruturas suspensas (postes de Iluminação Pública, por exemplo), ou na utilização do videomonitoramento da via, destinadas a controlar, monitorar e aplicar preços públicos ao estacionamento de veículos em vias públicas. A solução deve viabilizar ao gestor público o controle e dimensionamento da disponibilidade de vagas, bem como possibilitar ao usuário o pagamento automático, através de Aplicativo.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Instalação, em 12 (doze) regiões de estacionamento de veículos localizadas nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Campus, de soluções de Gestão Inteligente de Vagas Públicas, baseadas em sensores físicos, instalados no solo ou em estruturas suspensas (postes de Iluminação Pública, por exemplo), ou na utilização do videomonitoramento da via, destinadas a controlar, monitorar e aplicar preços públicos ao estacionamento de veículos em vias públicas. A solução deve viabilizar ao CCO o controle e dimensionamento da disponibilidade de vagas, bem como possibilitar ao usuário do Ambiente de Demonstração o "pagamento" simulado automático, através do Aplicativo da Cidade Inteligente. Deverá contar com a Infraestrutura de Conectividade do Campus, sendo possível o tráfego de dados por meio dos concentradores acoplados às luminárias da Rede de Iluminação Pública Inteligente.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p>		

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 04 (dois) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo as 12 (doze) regiões de estacionamento de veículos localizadas nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Campus	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Gestão Inteligente de Vagas Públicas

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, bem como softwares operacionalizados no âmbito do Data Center, o CCO deverá possuir o dimensionamento em tempo real da disponibilidade de vagas nas vias que receberem a Solução, visualizando "mapa geral" das vagas monitoradas. Deverá o CCO monitorar, ainda, todos os "pagamentos" simulados que forem realizados através do APP, em contrapartida à utilização da vaga pública, identificando-se por usuário, por região, entre outras informações relevantes para o pleno controle da Solução.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação e tráfego de dados entre os sensores e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, poderá utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que componham a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Interação com os equipamentos de mobilidade do

Ambiente de Demonstração que se utilizarão das Vagas Públicas (CEC). Deverá possibilitar ao usuário do Ambiente de Demonstração o "pagamento" simulado automático, através do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP). Se o caso, alguns dos Slots de Testes poderão, para operacionalização do sistema de gestão das vagas, considerar as imagens provenientes da solução Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI).

NÚMERO DE CONTROLE 10	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS ROB	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 3
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">ROBÔ AUTÔNOMO DE ENTREGAS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula soluções de entrega eficiente de encomendas, objetos ou documentos.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Soluções de entrega autônoma de encomendas, objetos ou documentos, por meio de robôs, controlados e monitorados remotamente.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Disponibilização de ao menos 01 (um) Robô Autônomo de Entregas, para utilização interna pelos funcionários e servidores do Inmetro, no tocante ao deslocamento de objetos, encomendas, pastas de trabalho e outros materiais pelos prédios do Campus do Inmetro. O Robô deverá ser monitorado e controlado a partir do CCO, bem como, em relação ao remetente e destinatário da encomenda, ser monitorado pelo Aplicativo da Cidade Inteligente (APP).</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p> <p>Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.</p> <p>Requisitos de Interoperabilidade:</p> <p>É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.</p> <p>A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).</p> <p>Testes e Avaliações:</p>		

Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), se aplicável, assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 01 (um) Robô Autônomo de Entregas, para utilização interna pelos funcionários e servidores do Inmetro, sendo previstos até 08 (oito) pontos de carregamento, ao longo do Campus.	MZ2, MZ3	Estação do Robô Autônomo de Entregas

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, bem como softwares operacionalizados no âmbito do Data Center, o CCO deverá possuir o monitoramento pleno e em tempo real do Robô Autônomo de Entregas, inclusive sua posição, status de carregamento da bateria, histórico de entregas, entre outros elementos operacionais. Deverá o CCO monitorar, ainda, todos os "pagamentos" simulados que forem realizados através do APP, em contrapartida à utilização do serviço do Robô Autônomo de Entregas, identificando-se por usuário, por dia, por semana, entre outras informações relevantes para o pleno controle da Solução.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre o Robô Autônomo e o CCO contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, podendo utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compoñam a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Deverá possibilitar ao usuário do Ambiente de Demonstração o "pagamento" simulado automático, através do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP).

NÚMERO DE CONTROLE 11	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS MCM	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 4
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">MONITORAMENTO CLIMÁTICO E METEOROLÓGICO</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o Monitoramento Climático e Meteorológico da Cidade, destinado, primordialmente, ao planejamento da Autoridade Municipal para respostas rápidas - e medidas preventivas - em relação a potenciais desastres do ambiente urbano. Relevante especialmente em comunidades onde há risco efetivo de deslizamento de encostas, alagamentos e inundações, ou mesmo ressaca marítima.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Soluções que se utilizam de sensores locais, ou mesmo de via satelital (ou sua combinação), para o Monitoramento Climático e Meteorológico da Cidade, destinado, primordialmente, ao planejamento da Autoridade Municipal para respostas rápidas - e medidas preventivas - em relação a potenciais desastres do ambiente urbano (deslizamento de encostas, alagamentos e inundações, ou mesmo ressaca marítima). Combinam dados aferidos por múltiplas fontes para produzir alertas confiáveis e com grande precisão, relativamente a regiões específicas da Cidade. Temperatura, qualidade do ar e outros fatores ambientais são aferidos em tempo real e levados ao tomador de decisão da gestão pública.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implantação, no Ambiente de Demonstração, de Soluções que se utilizem de sensores locais, ou mesmo de via satelital (ou sua combinação), para o Monitoramento Climático e Meteorológico da Cidade, destinado, primordialmente, ao planejamento para respostas rápidas - e medidas preventivas - em relação a potenciais desastres do ambiente urbano. As Soluções deverão combinar dados aferidos por múltiplas fontes, inclusive sensores (planejados para serem implantados em até 05 regiões do Campus do Inmetro), para produzir alertas confiáveis e com grande precisão, relativamente a regiões específicas do Campus (temperatura, qualidade do ar, previsão meteorológica e outros fatores ambientais deverão ser aferidos em tempo real e levados ao tomador de decisão no CCO).</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica: Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p>		

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), se aplicável, assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Até 05 (cinco) Slots de Testes e Avaliações, sendo possível a instalação de sensores em até 05 (cinco) posições pré-concebidas, nas Macrozonas 1 e 3 do Campus.	MZ1, MZ3	Monitoramento Climático e Meteorológico

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, as informações acerca da temperatura, qualidade do ar, previsão meteorológica e outros fatores ambientais deverão ser levados ao tomador de decisão, no CCO.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

Sensores poderão ser fixados nas hastes e postes de Iluminação Pública Inteligente (ILP), ou mesmo em pontes e dutos, assim como utilizar-se, para tráfego de dados, dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compõem a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Todas as informações climáticas e meteorológicas levadas ao CCO (e lá processadas) deverão ser disponibilizadas nos Totens Interativos Multisserviços (TOT), bem como nos Pontos de Ônibus Inteligentes (PON) e no Aplicativo da Cidade Inteligente (APP), aos usuários do Campus. Informações provenientes desta Solução deverão ser combinadas com dados



provenientes dos Bueiros Inteligentes (BUE), de forma a gerar alertas quanto a riscos de alagamentos, aos operadores do CCO (no âmbito dos testes e avaliações que serão realizados).

NÚMERO DE CONTROLE 12	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS DDE	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 4
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">SENSORES DE DETECÇÃO DE DESLIZAMENTOS DE TERRA</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula situações de potencial deslizamento de terra (ou quaisquer outros "movimentos de massa" - processos que envolvem o desprendimento e transporte de solo ou material rochoso encosta abaixo), frequentes no ecossistema urbano brasileiro, principalmente em regiões de construções irregulares.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Soluções que se utilizam de sensores específicos, estrategicamente posicionados em regiões propícias a deslizamentos, e que alertam quanto ao início do processo de desprendimento do solo/rocha, transmitindo sinais às autoridades para intervenções preventivas.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implantação, no Ambiente de Demonstração, de Soluções que se utilizem de sensores específicos, estrategicamente posicionados no "morro" em que se situa o Prédio da Presidência do Inmetro (bem como em cenários urbanos reais, a princípio no entorno do Campus, no Município de Duque de Caxias/RJ), e que alertem ao CCO, através da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, quanto ao início de processo de desprendimento do solo/rocha, transmitindo sinais às autoridades do CCO.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p> <p>Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.</p> <p>Requisitos de Interoperabilidade:</p> <p>É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.</p> <p>A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).</p>		

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), se aplicável, assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
01 (um) Slot de Testes e Avaliações no Campus do Inmetro, e outros STAs no Município de Duque de Caxias/RJ e demais Municipalidades que integrem o Projeto.	MZ1	Sensores de Detecção de Deslizamentos

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, as informações provenientes desta Solução deverão ser levadas ao tomador de decisão, no CCO, sendo combinadas com dados provenientes de outros Slots, como Monitoramento Climático e Meteorológico.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

Intersecção com o Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM), se assim viabilizado por ambas as Soluções, para a produção de alertas qualificados ao CCO.

NÚMERO DE CONTROLE 13	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS HID	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 5 e 8
SOLUÇÃO HIDRÔMETROS INTELIGENTES		
DESAFIO URBANO SIMULADO <p>Simula os processos de aferição do consumo de água em prédios, residências, repartições públicas etc. A leitura presencial dos hidrômetros que compõem um sistema de abastecimento de água, ponto por ponto, além de revelar-se economicamente ineficiente (gerando custos operacionais de grande monta às Municipalidades, às Companhias Estaduais de Saneamento e aos operadores privados, que tendem a ser repassados aos usuários, por meio das taxas/tarifas), consiste em técnica absolutamente obsoleta, em vista das tecnologias que se fizeram disponíveis, nos últimos anos. Além disto, sistemas analógicos de medição - como são na maioria das Cidades brasileiras - são muito mais propícios a fraudes, que constituem um dos principais gargalos nas equações dos contratos firmados neste setor. As perdas comerciais, como são chamadas as fraudes no setor de saneamento, são inevitavelmente repassadas às taxas e tarifas cobradas dos usuários, consistindo, portanto, em obstáculo relevante ao atingimento da "modicidade tarifária" obrigatória em serviço público de tal essencialidade.</p>		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO <p>Instalação de "Hidrômetros Inteligentes", capazes de transmitir a um Centro de Controle, em tempo real, o consumo de água acumulado de uma residência/prédio ligada à rede pública de abastecimento, oferecendo-se ao prestador do serviço informações constantemente atualizadas, que servem não somente ao faturamento mais eficiente e confiável, mas ao monitoramento e planejamento constantes do uso da água, assim como ao controle de fraudes, sendo possível aos usuários, ainda, acompanhar seu consumo em tempo real, por meio de aplicativos.</p>		
SIMULAÇÃO NO CAMPUS <p>Instalação de "Hidrômetros Inteligentes" em 08 (oito) prédios do Campus do Inmetro (os quais simularão unidades consumidoras isoladas), localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3, capazes de transmitir ao CCO, em tempo real, o consumo de água acumulado do prédio, oferecendo-se ao operador do CCO informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas do consumo no prédio monitorado (permitindo-se, assim, a detecção de anomalias que indiquem possíveis vazamentos na rede), sendo possível aos usuários (funcionários alocados em cada um dos prédios abrangidos), ainda, acompanhar seu consumo em tempo real, por meio do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP), com a estipulação de "metas" de consumo por "equipe". Para tráfego de dados desde o medidor ao CCO, deverão ser utilizadas as múltiplas possibilidades que compõem a Infraestrutura de Conectividade do Campus. Deverão ser adotados e respeitados todos os padrões e normas estabelecidos pelo Inmetro para equipamentos de medição, especialmente o Regulamento Técnico Metrológico. Do ponto de vista</p>		

estrutural e de funcionamento, os Hidrômetros deverão atender plenamente ao disposto nas Portarias INMETRO n.º 246/2000, 012/2011 e 436/2011.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 03 (três) Slots de Testes e Avaliações, com a instalação dos Hidrômetros Inteligentes em 08 (oito) prédios do Campus (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo	MZ1, MZ2, MZ3	Hidrômetros Inteligentes

e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3, que simularão unidades consumidoras isoladas.

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, o CCO deverá visualizar, em tempo real, o consumo de água acumulado do prédio monitorado, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas do consumo no prédio monitorado (permitindo-se, assim, a detecção de anomalias que indiquem possíveis vazamentos na rede).

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os Hidrômetros Inteligentes e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots, como a Telemetria de Lixo Individualizada (TLX), Telemetria de Consumo de Energia Elétrica (TEE), entre outros. Deverá ser possível aos usuários (funcionários alocados em cada um dos prédios abrangidos pelos Hidrômetros Inteligentes), ainda, acompanhar seu consumo em tempo real, por meio do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP), com a estipulação de "metas" de consumo por "equipe" (a fim de se avaliar e dimensionar os efeitos que o acompanhamento de consumo real-time têm sobre a racionalização do uso do recurso). Insersecção ainda com os Slots de Controle de Perdas Físicas na Rede de Abastecimento de Água (CTP), mediante a análise cruzada de dados para subsídios qualificados ao CCO quanto a possíveis vazamentos na rede.

NÚMERO DE CONTROLE 14	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS CTP	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 5
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">CONTROLE DE PERDAS FÍSICAS NA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio das perdas físicas nas redes de abastecimento de água das Cidades brasileiras. Segundo dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), o índice nacional de perdas de água tratada na distribuição é de 36,7%, sendo estimado volume de água tratada perdida no País em 6,5 bilhões de metros cúbicos ao ano. Trata-se de volume suficiente para abastecer 50 milhões de pessoas por um ano. Vendido, esse volume renderia pouco mais de R\$ 8 bilhões às prestadoras de serviços de saneamento básico.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de sensores para Controle de Perdas Físicas na Rede de Abastecimento de Água, hábeis a detectar vazamentos nas tubulações, por meio de vibrações em frequências sonoras específicas ou meios análogos.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Instalação de sensores para Controle de Perdas Físicas na Rede de Abastecimento de Água do Campus do Inmetro, hábeis a detectar vazamentos nas tubulações, por meio de vibrações em frequências sonoras específicas ou meios análogos. Os sensores poderão ser instalados nas áreas internas ou externas do Campus, a depender das características da Solução testada, e deverão permitir ao CCO a visualização imediata de alertas de vazamento.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p> <p>Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.</p> <p>Requisitos de Interoperabilidade:</p>		

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 03 (três) Slots de Testes e Avaliações, com a instalação dos sensores nas áreas externas e prédios do Campus, localizados nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4, a depender das características da Solução testada.	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Controle de Perdas de Água

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, o CCO deverá visualizar, em tempo real, alertas de vazamento emitidos pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas dos vazamentos detectados.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os sensores para Controle de Perdas Físicas na Rede de Abastecimento de Água e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots, como Hidrômetros Inteligentes (HID), Telemetria de Lixo Individualizada (TLX), Telemetria de Consumo de Energia Elétrica (TEE), Iluminação Pública Inteligente (ILP), entre outros. Inserir seção com os Slots de Hidrômetros Inteligentes também quanto à análise cruzada de dados para subsídios qualificados ao CCO quanto a possíveis vazamentos na rede.

NÚMERO DE CONTROLE 15	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS MQA	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 5
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio do monitoramento eficiente da qualidade da água distribuída à população das Cidades. Tecnologias da Informação e Comunicação podem atribuir grande eficiência ao controle nos sistemas de abastecimento, bem como maior confiabilidade e redução de custos operacionais na prestação do serviço público, substituindo rotinas e ensaios manuais de aferição de qualidade.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto e em tempo real da qualidade da água distribuída à população, permitindo-se seu controle e acompanhamento à distância, por um Centro de Controle.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Instalação, no interior (e arredores) da Estação de Tratamento de Água (ETA) situada no Prédio 16 do Campus do Inmetro, bem como em demais estruturas da rede que serve o Distrito de Xerém (por meio de convênio celebrado junto à CEDAE, operadora local do sistema de abastecimento de água), de sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto da qualidade da água distribuída, permitindo-se seu controle e acompanhamento à distância, em tempo real, pelo CCO, assim como a geração de alertas automáticos quanto à variação nos indicadores, a partir do processamento dos dados gerados pelos sensores e transmitidos ao CCO pela Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p> <p>Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.</p> <p>Requisitos de Interoperabilidade:</p>		

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 02 (dois) Slots de Testes e Avaliações (um interno e um externo ao Campus), com a instalação dos sensores e dispositivos diversos que componham a Solução no interior (e arredores) da Estação de Tratamento de Água (ETA) situada no Prédio 16 do Campus do Inmetro, bem como em demais estruturas da rede (por meio de convênio celebrado junto à CEDAE, operadora local do sistema de abastecimento de água).	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Monitoramento de Qualidade da Água

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, o CCO deverá visualizar, em tempo real, as aferições e os alertas de qualidade da água nas Estações monitoradas, enviados pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas das aferições de qualidade.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os sensores e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots, como Hidrômetros Inteligentes (HID), Telemetria de Lixo Individualizada (TLX), Telemetria de Consumo de Energia Elétrica (TEE), Iluminação Pública Inteligente (ILP), entre outros.

NÚMERO DE CONTROLE 16	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS TIE	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 5, 7 e 8
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">TRATAMENTO INTELIGENTE DE ESGOTO</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da destinação adequada e tratamento inteligente do esgoto coletado nas Cidades. Tecnologias da Informação e Comunicação tendem a permitir maior controle sobre os destinos empregados pelo operador do sistema de tratamento de esgoto (geração de água de reuso, geração energética a partir do lodo/biogás etc.).</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de solução para Tratamento Inteligente do Esgoto, que compreenda a geração, no ciclo de tratamento, de energia a partir do lodo/biogás, assim como de água de reuso, e, principalmente, a aferição constante e em tempo real dos volumes de água de reuso e de energia gerados com o tratamento, a partir de Centro de Controle.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, no âmbito da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) situada no Prédio 17 do Campus do Inmetro, bem como em Estações de Tratamento de Esgoto operadas pela CEDAE (externas ao Campus), de solução para Tratamento Inteligente do Esgoto, que compreenda a geração, no ciclo de tratamento, de energia a partir do lodo/biogás, assim como de água de reuso, e, principalmente, a aferição constante e em tempo real dos volumes de água de reuso e de energia gerados com o tratamento, permitindo-se seu controle e acompanhamento à distância, em tempo real, pelo CCO, através da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p> <p>Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Requisitos de Compliance de rede e protocolos (Classe I - Azul).</p> <p>Requisitos de Interoperabilidade:</p> <p>É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.</p>		

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados. Deverá ser observada a regulamentação vigente, a exemplo da Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 02 (dois) Slots de Testes e Avaliações (um interno e um externo ao Campus), com a instalação dos sensores e dispositivos diversos que componham a Solução no interior (e arredores) da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) situada no Prédio 17 do Campus do Inmetro, bem como em demais estruturas da rede (por meio de convênio celebrado junto à CEDAE, operadora local do sistema de esgotamento sanitário).	MZ2	Tratamento Inteligente de Esgoto

INTERFACES COM O CCO

Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, o CCO deverá visualizar, em tempo real, as aferições de volumes de água de reuso e de energia gerados com o tratamento do esgoto, enviadas pelos sensores que compõem esta Solução, oferecendo-se ao operador informações constantemente atualizadas, bem como visões históricas e estatísticas das aferições.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os dispositivos e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots, como

Hidrômetros Inteligentes (HID), Telemetria de Lixo Individualizada (TLX), Telemetria de Consumo de Energia Elétrica (TEE), Iluminação Pública Inteligente (ILP), entre outros.

NÚMERO DE CONTROLE 17	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS LIX	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 5
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">LIXEIRAS INTELIGENTES</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da coleta eficiente de resíduos sólidos urbanos (nas lixeiras ou contêineres dispostos nas vias públicas), pelo Poder Público Municipal ou contratados/concessionários deste serviço público municipal essencial. "Rotas de coleta padronizadas e uniformes" representam um efetivo desperdício das Tecnologias da Informação e Comunicação já disponíveis há anos, majorando desnecessariamente os custos operacionais do serviço público mediante paradas de coleta de lixo em lixeiras ou contêineres que não tenham, ainda, atingido sua capacidade máxima.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto e em tempo real da capacidade das lixeiras/contêineres (destinados a lixo orgânico e reciclável) instalados nas vias públicas e do volume de lixo depositado em cada local, permitindo-se seu controle e acompanhamento à distância, por um Centro de Controle, bem como a geração automática, uma ou mais vezes ao dia, da "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos motoristas dos caminhões responsáveis pela coleta, por meio de aplicativo para Smartphone).</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Instalação, em até 50 (cinquenta) lixeiras localizadas nas áreas externas do Campus do Inmetro (nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4), de sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto e em tempo real de sua capacidade e do volume de lixo depositado em cada local, permitindo-se seu controle e acompanhamento à distância, pelo CCO, bem como a geração automática, uma ou mais vezes ao dia (a depender das características dos equipamentos), da "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos funcionários da empresa contratada pelo Inmetro, atualmente responsável pela limpeza do Campus). No caso de substituição completa das lixeiras atuais do Campus (que será facultativa, sendo possível a instalação do sensor na lixeira antiga, tornando-a "inteligente" pelo dispositivo instalado), será possível, desde que observadas as normas que constarão do Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração e de seu Regulamento, a instalação de painéis de LED para veiculação de publicidade qualificada (consideradas, inclusive, estatísticas relativas às características dos usuários que mais circulam pelo local, se assim permitido pela solução).</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de</p>		

telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 04 (quatro) Slots de Testes e Avaliações - divididos pelas quatro Macrozonas do Campus -, dispondo, cada um, de conjunto de lixeiras que receberão as intervenções "Smart".	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Lixeiras Inteligentes

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá possuir, através da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, plena visualização, em tempo real, das informações provenientes dos sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto da capacidade e do volume de lixo depositado em cada lixeira, permitindo-se a geração automática, uma ou mais vezes ao dia (a depender das características dos equipamentos), da "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos funcionários da empresa contratada pelo Inmetro, atualmente responsável pela limpeza do Campus).

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre as lixeiras inteligentes e o CCO contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, podendo utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compoñham a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP).

NÚMERO DE CONTROLE 18	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS TLX	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 5 e 8
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">TELEMETRIA DE LIXO INDIVIDUALIZADA</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula os desafios da tarifação justa pelos serviços de coleta de lixo residencial/industrial, incentivos à redução do volume de resíduos gerados pelas residências/prédios (e maximização da reciclagem), assim como da racionalização das rotas de coleta, pelo Poder Público Municipal ou contratados/concessionários deste serviço. A inexistência de Tecnologias apropriadas, em décadas passadas, levou à caracterização dos serviços de coleta de lixo nas Cidades como "serviços indivisíveis", pela aparente impossibilidade de mensuração eficiente do volume de resíduos efetivamente gerado por cada residência/prédio. Como resultado, tem-se o desincentivo à racionalização da geração de resíduos, uma vez que não há a correlação entre "o que se gera" e "o que se paga" (como acontece, por exemplo, no caso dos serviços de abastecimento de água). "Rotas de coleta padronizadas e uniformes", além disto, representam um efetivo desperdício das Tecnologias da Informação e Comunicação já disponíveis há anos, majorando desnecessariamente os custos operacionais do serviço público, mediante paradas de coleta de lixo em lixeiras ou contêineres que não tenham, ainda, atingido sua capacidade máxima.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto e em tempo real da capacidade das lixeiras/contêineres para acondicionamento de lixo residencial/industrial, bem como do volume de lixo depositado em cada local, permitindo-se a aplicação de tarifa instantânea ao usuário (que deve liberar a lixeira por Aplicativo), pelo volume depositado. Viabiliza-se, ainda, seu controle e acompanhamento à distância, por um Centro de Controle, além da geração automática, uma ou mais vezes ao dia, da "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos motoristas dos caminhões responsáveis pela coleta, por meio de aplicativo para Smartphone).</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Instalação, no entorno de 08 (oito) prédios do Campus do Inmetro (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades, os quais simularão unidades consumidoras isoladas), de contêineres de lixo fechados, cuja abertura se dê por acionamento em Aplicativo, dotados de sensores e dispositivos diversos destinados ao monitoramento remoto e em tempo real de sua capacidade, bem como do volume de lixo depositado em cada local, permitindo-se a aplicação de "tarifa</p>		

simulada" ao responsável pelo prédio, pelo volume depositado. O CCO deverá acompanhar, em tempo real, o volume de lixo acondicionado em cada contêiner, bem como o responsável pelo depósito do lixo em cada evento de abertura da lixeira, além de monitorar a tarifação, em bases históricas e atuais, por usuário e por contêiner, e visualizar a "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos responsáveis pela coleta, por meio de aplicativo para Smartphone).

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 03 (três) Slots de Testes e Avaliações, com a instalação dos contêineres em 08 (oito) prédios do Campus (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional	MZ1, MZ2, MZ3	Telemetria de Lixo

Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3, que simularão unidades consumidoras isoladas.

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá acompanhar, em tempo real, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, o volume de lixo acondicionado em cada contêiner, bem como o responsável pelo depósito do lixo em cada evento de abertura da lixeira, além de monitorar a tarifação, em bases históricas e atuais, por usuário e por contêiner, e visualizar a "rota mais eficiente" de coleta (atualizada constantemente e encaminhada aos responsáveis pela coleta, por meio de aplicativo para Smartphone).

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os contêineres inteligentes e o CCO contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, podendo utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compoñham a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). O desbloqueio do contêiner, para depósito de lixo, deverá ocorrer pelo Aplicativo da Cidade Inteligente (APP), que também viabilizará o acompanhamento, pelo responsável de cada prédio, de sua tarifação atual, a partir do volume de lixo depositado.

NÚMERO DE CONTROLE 19	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS TRS	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 5, 7 e 8
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">TRATAMENTO INTELIGENTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula os desafios de destinação e disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos, na forma da legislação, em especial da Lei Federal n.º 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). São ainda frequentes, no Brasil (em que pese a tentativa da Lei Federal de 2010 de encerrá-los, assim como do árduo trabalho de órgãos de fiscalização, como o Ministério Público), os denominados "lixões" - depósitos de lixo a céu aberto, sem qualquer tratamento e com nefastos impactos - por vezes irremediáveis - ao meio ambiente e ao ecossistema local, além das comunidades residentes no entorno.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções para Tratamento Inteligente dos Resíduos Sólidos Urbanos, que compreendam, além da reciclagem, a geração de energia no ciclo de tratamento dos resíduos não recicláveis, como por transformação do lixo orgânico em biogás e combustível derivado de resíduo (CDR). O "balanço energético" da Cidade, monitorável em tempo real pelo Centro de Controle da Smart City, deve considerar as informações de geração energética provenientes das usinas empregadas no tratamento inteligente dos resíduos sólidos.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, em usina situada na Macrozona 2 do Campus do Inmetro (bem como em outras localidades no Município de Duque de Caxias e outros Municípios conveniados), de soluções para Tratamento Inteligente dos Resíduos Sólidos Urbanos gerados no Campus, que compreendam, além da reciclagem, a geração de energia no ciclo de tratamento dos resíduos não recicláveis, como por transformação do lixo orgânico em biogás e combustível derivado de resíduo (CDR). O "balanço energético" do Ambiente de Demonstração, monitorável em tempo real pelo CCO, considerará as informações de geração energética provenientes da usina.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica: Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança: Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Requisitos de Compliance de rede e protocolos (Classe I - Azul).</p>		

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
01 (um) Slot de Testes e Avaliações no Campus do Inmetro (Macrozona 2), e outros STAs no Município de Duque de Caxias/RJ e demais Municipalidades que integrem o Projeto.	MZ2	Tratamento Inteligente de Resíduos Sólidos

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá acompanhar, em tempo real, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, o "balanço energético" do Ambiente, que considerará as informações quanto à efetiva geração energética a partir do Tratamento Inteligente de Resíduos Sólidos Urbanos.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre a usina e o CCO (viabilizando o acompanhamento do volume de resíduos tratado e transformado em energia) contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, podendo utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compoñam a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP), se constatada sua viabilidade pelo desenvolvedor.

NÚMERO DE CONTROLE 20	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS BUE	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 5
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">BUEIROS INTELIGENTES (CONTROLE DE DRENAGEM URBANA)</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula os desafios da eficiente drenagem urbana e, principalmente, a prevenção de enchentes, frequentes e devastadoras nas Cidades brasileiras, especialmente em regiões de vulnerabilidade social e baixo investimento em infraestrutura urbana, por parte dos Governos Municipais. Ineficiências dos sistemas de escoamento (frequentemente muito antigos), cultura de descarte inadequado de lixo em vias públicas, entre outros fatores, conduzem ao indesejável cenário de entupimento ou funcionamento ineficiente dos "bueiros", o que, principalmente em períodos do ano de maior precipitação pluviométrica, ocasiona as enchentes nos ecossistemas urbanos.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções popularmente conhecidas como "bueiros inteligentes", consistentes em cestos de retenção de resíduos da via pública (acoplados aos "bueiros" da Cidade), dotados de sensores com capacidade de, comunicando-se com a Central de Controle, informar sobre o atingimento de sua capacidade de retenção dos resíduos (ou seja, seu ponto de potencial entupimento), permitindo às autoridades e prestadores de serviço de zeladoria urbana intervirem pontualmente na limpeza do bueiro "sujo", otimizando-se custos operacionais na limpeza e prevenindo-se enchentes.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, em 22 (vinte e dois) bueiros localizados ao longo das Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Campus do Inmetro, de soluções denominadas "bueiros inteligentes", consistentes em cestos de retenção de resíduos (acoplados aos "bueiros") dotados de sensores com capacidade de, comunicando-se com o CCO, informar sobre o atingimento de sua capacidade de retenção dos resíduos (ou seja, seu ponto de potencial entupimento), permitindo aos prestadores de serviço de zeladoria e limpeza contratados pelo Inmetro intervirem pontualmente na limpeza do bueiro "sujo".</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p> <p>Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura (Classe II - Verde).</p>		

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Até 04 (quatro) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo os 22 (vinte e dois) bueiros localizados nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Campus do Inmetro, com a possibilidade de extensão aos bueiros do Município de Duque de Caxias/RJ, assim como aos de outros Municípios conveniados.	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Bueiros Inteligentes

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá acompanhar, em tempo real, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, o status da capacidade de retenção dos resíduos dos bueiros inteligentes (ou seja, seu ponto de potencial entupimento), permitindo a geração de alertas qualificados para intervenção em sua limpeza (pelos prestadores de serviço de zeladoria e limpeza contratados pelo Inmetro).

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os sensores dos bueiros e o CCO contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, podendo utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compoñam a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Os alertas gerados pelo sistema de bueiros inteligentes deverão ser qualificados mediante seu cruzamento com as informações provenientes do Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM), de forma que a



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS



SPIN
SOLUÇÕES PÚBLICAS INTELIGENTES

SmartCity
BUSINESS
AMÉRICA

probabilidade de ocorrência de chuvas interfira na urgência do alerta de desentupimento dos bueiros.

NÚMERO DE CONTROLE 21	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS IRR	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 5 e 10
SOLUÇÃO IRRIGAÇÃO INTELIGENTE		
DESAFIO URBANO SIMULADO Simula os desafios da eficiente irrigação de áreas verdes, enfrentados nas zonas rural e urbana do país. A execução desta atividade de modo aleatório, sem o emprego de Tecnologias da Informação e Comunicação para sua eficientização, pode representar altos, indesejáveis e desnecessários custos, ao Poder Público e aos entes privados.		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO Implementação de soluções de irrigação inteligente, baseadas no emprego de sensores de umidade do solo e dispositivos de controle e acionamento automático dos irrigadores, conforme os níveis de umidade do solo variem, bem como a depender das previsões pluviométricas (e do cruzamento qualificado destes dados), sendo possível o monitoramento remoto por um Centro de Controle e a otimização do gasto hídrico dos processos de irrigação.		
SIMULAÇÃO NO CAMPUS Implementação, em áreas verdes localizadas nas 04 (quatro) Macrozonas do Campus do Inmetro, de soluções de irrigação inteligente, baseadas no emprego de sensores de umidade do solo e dispositivos de controle e acionamento automático dos irrigadores, conforme os níveis de umidade do solo variem, bem como a depender do histórico e das previsões pluviométricas (e do cruzamento qualificado destes dados), com o monitoramento remoto pelo CCO e, assim, a otimização do gasto hídrico dos processos de irrigação. O CCO deverá visualizar, em tempo real, o volume de água empregado na irrigação, assim como suas projeções para todo o mês, a partir do cruzamento com os dados pluviométricos. Requisitos de Qualidade Tecnológica: Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão). Requisitos de Cibersegurança: Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Requisitos de Compliance de rede e protocolos (Classe I - Azul). Requisitos de Interoperabilidade:		

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Até 04 (quatro) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo as Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Campus do Inmetro, com a possibilidade de extensão a áreas urbanas ou rurais de Municípios conveniados.	MZ2, MZ3	Irrigação Inteligente

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá acompanhar, em tempo real, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, as informações geradas pelos sensores de umidade do solo e o funcionamento dos dispositivos de controle e acionamento automático dos irrigadores, conforme os níveis de umidade do solo variem, bem como a depender das previsões pluviométricas. O CCO deverá, ainda, visualizar, em tempo real, o volume de água empregado na irrigação, assim como suas projeções para todo o mês, a partir do cruzamento com os dados pluviométricos.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os sensores e dispositivos e o CCO contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, podendo utilizar-se dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que componham a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). O acionamento do sistema de irrigação deverá considerar as informações provenientes do Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM), de forma que a probabilidade de ocorrência de chuvas, bem como seu histórico, interfiram nas rotinas de irrigação.

NÚMERO DE CONTROLE 22	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS MVI	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 1, 2, 6 e 8
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">MONITORAMENTO INTELIGENTE POR CÂMERAS DE VÍDEO</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula os desafios da segurança pública nos centros urbanos, um dos principais e mais graves problemas de nosso país. A Cidade Inteligente tende a buscar, incessantemente, a onipresença e a onisciência em relação aos fenômenos do ecossistema urbano, em todas as suas esferas e impactos, conduzindo-se os gestores públicos à tomada de decisões qualificadas, embasadas nas centenas de inputs advindos dos devices instalados nas vias públicas. Nesse sentido, no tocante a fatos criminais (roubos, furtos, homicídios, sequestros, violência sexual), ainda rotineiros em grandes centros urbanos do Brasil, bem como eventos com impacto na mobilidade urbana (acidentes automobilísticos, por exemplo), mostra-se essencial que a gestão pública conte com avançados recursos de videomonitoramento e processamento de imagens que auxiliem na pronta intervenção (policial, de atendimento médico, de Defesa Civil etc.) pelas autoridades responsáveis. Sistemas que fusionam primados da Internet das Coisas e do Big Data, nesse sentido, têm auxiliado inúmeras Cidades ao redor do mundo a lidar com eventos de segurança e saúde pública, notadamente para análise de eventos, identificação de comportamentos na via pública que mereçam atenção das autoridades e, inclusive, reconhecimento de indivíduos, permitindo-se não somente o processamento local (no próprio device) das imagens, como também seu cruzamento com os múltiplos bancos de dados de propriedade dos Poderes Públicos, inclusive das autoridades policiais e judiciais, gerando-se, assim, alertas confiáveis e de qualidade, por intermédio de inteligência artificial avançada.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções baseadas em videomonitoramento e processamento inteligente de imagens que auxiliem na pronta intervenção (policial, de atendimento médico, de Defesa Civil etc.) pelas autoridades responsáveis, notadamente para análise qualificada de eventos, identificação de comportamentos nas vias públicas que mereçam atenção das autoridades e, inclusive, reconhecimento facial de indivíduos, permitindo-se não somente o processamento local (no próprio device) das imagens, como também - e principalmente - seu cruzamento com os múltiplos bancos de dados de propriedade dos Poderes Públicos (sendo as imagens capturadas e as informações advindas dos "devices", assim, tidas como um dos elementos a alimentar o "Big Data da Cidade"), inclusive das autoridades policiais e judiciais, gerando-se, assim, alertas confiáveis e de qualidade, por intermédio de inteligência artificial avançada.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, em 43 (quarenta e três) pontos do Ambiente, localizados nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Campus do Inmetro, de soluções baseadas em videomonitoramento e</p>		

processamento inteligente (local) de imagens, que auxiliem na pronta intervenção, pelas autoridades responsáveis (nas diversas simulações que serão conduzidas), notadamente para análise qualificada de eventos, identificação de comportamentos nas vias monitoradas (e que mereçam atenção das autoridades do Ambiente de Demonstração) e, inclusive, reconhecimento facial de indivíduos (especialmente no Controle de Acessos), permitindo-se não somente o processamento local (no próprio device) das imagens, como também - e principalmente - seu cruzamento com os múltiplos bancos de dados do Ambiente de Demonstração (sendo as imagens capturadas e as informações advindas dos "devices", assim, tidas como um dos elementos a alimentar o "Big Data" do Ambiente), gerando-se, assim, alertas confiáveis e de qualidade, por intermédio de inteligência artificial avançada. Serão realizados ensaios mediante situações simuladas, como aglomerações que indiquem eventos de criminalidade, acidentes de trânsito, pacotes abandonados etc.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Requisitos de Transporte de Dados de alta confiabilidade, redundância de sistemas, Resiliência a ataques e falhas estruturais de rede, Segregação de tráfego de rede, Autenticação de alta segurança, entre outros (Classe IV - Vermelha).

Requisitos de Interoperabilidade:

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 04 (quatro) Slots de Testes e Avaliações - divididos pelas quatro	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Monitoramento por Câmeras de Vídeo

<p>Macrozonas do Campus -, dispondo, cada um, de um conjunto de pontos de videomonitoramento inteligente.</p>		
<p>INTERFACES COM O CCO</p> <p>Por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração - à qual deverão se integrar os "devices" empregados no videomonitoramento -, o CCO deverá visualizar, em tempo real, as imagens obtidas em cada ponto de videomonitoramento do Campus, através de, por exemplo, Video streaming sobre IP, permitindo-se focalizações específicas, conforme estipulado pelos operadores na interface de operação. Também deverão estar disponíveis ao CCO todas as imagens passadas, armazenadas na estrutura do Ambiente de Demonstração. O CCO deverá receber os alertas gerados no processamento local das imagens, a fim de que sejam tomadas decisões embasadas quanto à intervenção cabível diante de dado evento detectado na via pública monitorada.</p>		
<p>INTERSECÇÕES PRINCIPAIS</p> <p>A transmissão, até o CCO, das imagens capturadas e processadas pelos "devices", contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração. As câmeras poderão ser afixadas nas hastes dos pontos de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Tendo em vista que os pontos de videomonitoramento se estenderão por todo o perímetro das Macrozonas 1, 2, 3 e 4, esta solução de mostrará complementar a muitas outras, como, por exemplo, os Semáforos Inteligentes (SMF), cuja ordenação (verde/amarelo/vermelho) deverá tomar em consideração as imagens capturadas no âmbito do Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo. A Gestão Inteligente de Vagas Públicas (VPU), igualmente, poderá considerar, a depender das características e funcionalidades de cada solução, as imagens provenientes do Monitoramento por Câmeras de Vídeo. As imagens capturadas serão somadas àquelas obtidas pelos drones do Ambiente de Demonstração (DRO).</p>		

NÚMERO DE CONTROLE 23	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS DRO	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2 e 6
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">MONITORAMENTO E ATUAÇÃO INTELIGENTE POR DRONES</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Representando uma das mais significativas disrupções dos últimos anos, a intensificação do uso de drones (e suas criativas aplicações), para finalidades civis (nos âmbitos público e privado), efetivamente compõe o movimento das Cidades Inteligentes. Desafios urbanos relacionados à mobilidade, à segurança pública, à gestão de territórios (inclusive para fins tributários), entre outros, tornaram-se menos árduos ao gestor público mediante a adoção desta tecnologia inovadora, e que, nos últimos anos, tornou-se mais acessível e mais funcional.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções baseadas no emprego de drones para o monitoramento e atuação de interesse público nas Cidades. No campo do monitoramento das vias públicas, mostra-se possível seu emprego de forma complementar às Câmeras de Vídeo (inclusive viabilizando que, por acionamento de "botão de pânico" em aplicativo, haja o rápido deslocamento de drone para o acompanhamento do possível evento emergencial, se ocorrido em região não coberta por câmeras). Já no campo da "atuação", são diversos os possíveis usos públicos dos drones (em sua maioria, ainda em fase de testes), como a rápida entrega de equipamentos de primeiros socorros no caso de acidentes ou eventos de saúde ocorridos nas vias públicas (inclusive seu emprego pela Defesa Civil, no caso de buscas por sobreviventes em áreas de difícil acesso, em virtude de desastres). Notória, também, a possibilidade de uso dos drones para a atualização da base tributária dos Municípios (caso do IPTU), majorando-se suas receitas. Relativamente ao emprego público e urbano dos drones, surgem iniciativas para que o carregamento de suas baterias se dê nas próprias luminárias da Rede de Iluminação Pública, inclusive por meio das mesmas placas solares destinadas à geração energética para o sistema de luminárias municipais.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Utilização de drones no Ambiente de Demonstração para o monitoramento e atuação - em diversas finalidades - nas Macrozonas 1, 2 e 3 do Campus do Inmetro. No campo do "monitoramento" das vias, seu emprego se dará de forma complementar aos Slots Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (inclusive viabilizando que, por acionamento de "botão de pânico" no Aplicativo da Cidade Inteligente, haja o rápido deslocamento de drone para o acompanhamento do evento emergencial). Já no campo da "atuação", serão testados e avaliados os diversos possíveis usos públicos dos drones, como, por exemplo, a rápida entrega de equipamentos de primeiros socorros no caso das simulações de acidentes, sempre sob o gerenciamento do CCO, que deverá possuir pleno controle sobre os planos de voo a serem definidos, visualizar em tempo real as</p>		

imagens obtidas, entre outros dados capturados. Será estimulado que o carregamento das baterias, no caso de alguns Slots, se dê nas próprias luminárias da Rede de Iluminação Pública Inteligente, inclusive por meio das mesmas placas solares destinadas à geração energética para o sistema de luminárias.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

Identificar como será mensurada e definida a forma como a tecnologia de um fornecedor opera com outro fornecedor em soluções do mesmo tipo do slot e soluções de outros tipos de slots. Devem estar descritos modelos de integradores e plataformas de funcionamento de soluções (Abertas ou fechadas).

Testes e Avaliações:

Em todos os âmbitos da solução, deverá ser observado o disposto no Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial – RBAC –E n.º 94, editado pela ANAC em 2017, e que introduziu o regulamento especial para utilização de aeronaves não tripuladas.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 04 (quatro) Slots de Testes e Avaliações, compostos, cada um, por ao menos um drone, abrangendo as três Macrozonas que receberão a intervenção. Foram pré-estabelecidos 10 (dez) possíveis pontos estratégicos para as estações de recarga, a	MZ1, MZ2, MZ3	Estação de Drones

serem posteriormente confirmados junto ao responsável pela solução.		
---	--	--

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá possuir pleno controle sobre os planos de voo a serem definidos aos drones, visualizar em tempo real as imagens obtidas, entre outros dados capturados. Também deverão estar disponíveis ao CCO todas as imagens passadas, armazenadas na estrutura do Ambiente de Demonstração. O CCO deverá receber os alertas qualificados a partir do processamento das imagens geradas pelos drones (e sua combinação com outros bancos de dados), a fim de que sejam tomadas decisões embasadas quanto à intervenção cabível diante de dado evento detectado na via pública monitorada. Para tanto, necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A transmissão, até o CCO, das imagens capturadas pelos drones contará com a Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração. Será estimulado o carregamento das baterias dos devices em pontos localizados nas hastes da Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP), especialmente naquelas que contarem com painéis de energia solar (SOL). As imagens capturadas serão somadas àquelas obtidas pelos sistemas de Videomonitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI). Interfaces, ainda, com o Aplicativo da Cidade Inteligente (APP), no caso de acionamento, pelo APP, do "botão de pânico" - que atrairá o deslocamento do drone mais próximo para acompanhamento em tempo real da ocorrência. A identificação de disparo de arma de fogo (TAF) deverá ensejar, nas simulações a serem conduzidas, o imediato despacho do drone mais próximo para acompanhamento em tempo real da situação, transmitindo as imagens ao CCO para monitoramento e instrução à autoridade policial (inclusive antes da chegada das autoridades ao local). A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

NÚMERO DE CONTROLE 24	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS ACS	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 6 e 8
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">CONTROLE INTELIGENTE DE ACESSOS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Ambientes restritos, especialmente aqueles ligados aos "centros nervosos" de uma Smart City (como CCOs, Data Centers e repartições ligadas à atividade judicial ou de segurança pública), exigem controles rígidos de acesso, e, nesse sentido, tecnologias avançadas, como aquelas destinadas ao reconhecimento facial, por exemplo, permitem que se atinja o denominado "Controle Inteligente de Acessos" a ambientes restritos, maximizando a confiabilidade, a segurança, a eficiência e minimizando custos operacionais nos controles.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções baseadas em tecnologias avançadas para o Controle Inteligente de Acessos, especialmente mediante reconhecimento facial, biometria, meios análogos e a combinação destes, para maximização da confiabilidade, da segurança, da eficiência e minimização de custos operacionais de controle.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, em 13 (treze) pontos do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4 (entrada, CCO, Data Center, Gabinete de Gestão Pública, Showroom de Soluções e Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), de soluções baseadas em tecnologias avançadas para o Controle Inteligente de Acessos, especialmente mediante reconhecimento facial, biometria e a combinação destes (após atualização a ser conduzida junto aos funcionários), para maximização da confiabilidade, da segurança, da eficiência e minimização de custos operacionais de controle. Também abrangerá o cadastramento e a identificação automática dos veículos de funcionários do Inmetro e visitantes, cruzando-se os dados da placa com a fonte facial e/ou biométrica para liberação de acesso.</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p> <p>Requisitos de Cibersegurança:</p>		

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos minimamente Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
<p>Ao menos 02 (dois) Slots de Testes e Avaliações, compreendendo os 13 (treze) pontos de Controle Inteligente de Acessos (entrada, CCO, Data Center, Gabinete de Gestão Pública, Showroom de Soluções e Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47</p>	<p>MZ1, MZ2, MZ3, MZ4</p>	<p>Controle Inteligente de Acessos</p>

- Laboratório de
Facilidades).

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá acompanhar em tempo real o fluxo de acessos nos 13 (treze) pontos de controle do Ambiente, sendo possível aos operadores do CCO, conforme demanda, o levantamento de dados históricos de acesso por ponto de controle, verificação dos acessos por indivíduo (horário e ponto de acesso), entre outras informações relevantes geradas pela solução.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

O registro, autenticação e liberação dos acessos, assim como o encaminhamento de informações ao CCO, será operacionalizado por meio da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração. Alternativas que se utilizem dos Smart Phones dos usuários para liberação de acesso deverão ser operacionalizadas por meio do APP - Aplicativo da Cidade Inteligente (interface do funcionário).

NÚMERO DE CONTROLE 25	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS TAF	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 6
SOLUÇÃO DETECÇÃO DE TIROS DE ARMA DE FOGO		
DESAFIO URBANO SIMULADO <p>Simula o cenário extremo dos desafios de segurança pública nas Cidades. Disparos de arma de fogo representam, no ecossistema urbano, eventos graves que merecem o mais alto grau de atenção das autoridades responsáveis, demandando urgência de atuação. Indicam, inevitavelmente, cenário de conflito extremo e, muito provavelmente, quadro criminal, razão pela qual mostra-se indispensável que a Smart City conte com instrumentos e soluções hábeis a cientificar a operação da Cidade (geralmente centralizada nos CCOs), assim como as autoridades policiais, acerca do(s) disparo(s) captados, com detalhes de localização, calibre e tipo de arma, a fim de que haja a atuação de verificação e/ou repressiva.</p>		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO <p>Implementação de soluções baseadas em sensores acústicos, estrategicamente posicionados em pontos críticos da Cidade, capazes de identificar instantaneamente o disparo de armas de fogo, cientificando a operação da Cidade (geralmente centralizada nos CCOs), assim como as autoridades policiais, acerca do(s) disparo(s) captados, com detalhes de localização, horário do disparo, calibre e tipo de arma, a fim de que haja a atuação de verificação e/ou repressiva.</p>		
SIMULAÇÃO NO CAMPUS <p>Implementação, em 12 (doze) regiões do Campus do Inmetro, localizadas nas Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Ambiente de Demonstração, de soluções baseadas em sensores acústicos, estrategicamente posicionados, capazes de identificar instantaneamente o disparo de armas de fogo (no âmbito dos ensaios e simulações que serão realizados), cientificando de imediato ao CCO acerca do(s) disparo(s) captados, com detalhes de localização, horário do disparo, calibre e tipo de arma, a fim de que haja, nas simulações que serão conduzidas, a atuação de verificação e/ou repressiva. A solução deverá ser capaz de, nos testes e avaliações, diferenciar ruídos semelhantes, como de fogos de artifício, escapamentos de veículos e bombas. Com a detecção do tiro, o CCO deverá ser remetido imediatamente à visualização do local do disparo, se coberto pelo Monitoramento por Câmeras de Vídeo, viabilizando a orientação das autoridades e policiais em deslocamento ao local. A identificação de disparo, se ocorrer em local não coberto pelo Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI), deverá ensejar, nas simulações, o imediato despacho de drone (DRO) para acompanhamento em tempo real da situação, transmitindo as imagens ao CCO para monitoramento e instrução à autoridade policial (inclusive antes da chegada das autoridades ao local).</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p>		

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Até 04 (quatro) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo as Macrozonas 1, 2, 3 e 4 do Campus do Inmetro, com a possibilidade de extensão a áreas urbanas de Municípios conveniados.	MZ1, MZ2, MZ3, MZ4	Sensores de Tiros

INTERFACES COM O CCO

Com a detecção do tiro, o CCO deverá ser remetido imediatamente à visualização em tempo real do local do disparo, se coberto pelo Monitoramento por Câmeras de Vídeo, viabilizando que os operadores orientem sobre a situação às autoridades e policiais em deslocamento ao local. A identificação de disparo, se ocorrer em local não coberto pelo Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI), deverá ensejar, nas simulações, o imediato despacho de drone (DRO) para acompanhamento em tempo real da situação,

transmitindo as imagens ao CCO para monitoramento e instrução à autoridade policial (inclusive antes da chegada das autoridades ao local). O CCO deverá possuir acesso ao histórico completo dos disparos captados pelos sensores, em relatórios que precisem as circunstâncias do evento e esclareçam quanto às providências adotadas pelas autoridades que tenham atendido à ocorrência (tais relatórios simulam, no ambiente real, as informações a serem integradas aos inquéritos policiais e processos judiciais relativos aos eventos de disparo).

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

Os sensores acústicos poderão ser fixados nas hastes e postes de Iluminação Pública Inteligente (ILP), assim como utilizar-se, para comunicação com o CCO, dos concentradores (gateways) e demais estruturas localizadas nas luminárias que compõem a Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP). Com a detecção do tiro, o CCO deverá ser remetido imediatamente à visualização do local do disparo, se coberto pelo Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI), viabilizando a orientação das autoridades e policiais em deslocamento ao local. A identificação de disparo, se ocorrer em local não coberto pelo Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo (MVI), deverá ensejar, nas simulações, o imediato despacho de drone (DRO) para acompanhamento em tempo real da situação, transmitindo as imagens ao CCO para monitoramento e instrução à autoridade policial (inclusive antes da chegada das autoridades ao local).

NÚMERO DE CONTROLE 26	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS TEE	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 7 e 8
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">TELEMETRIA DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula os desafios da medição eficiente e inteligente do consumo de energia elétrica de residências, prédios e unidades consumidoras diversas, executada pelas Distribuidoras de Energia Elétrica (sob regulação da ANEEL). Medidores analógicos, instalados nos sistemas de distribuição nas últimas décadas, além de possibilitar fraudes e condutas oportunistas (de ambos os lados), trazem custos operacionais elevados para aferição ponto por ponto, sendo desejável o emprego, na medição, de dispositivos que permitam a comunicação remota e a aferição constante do consumo atualizado na unidade.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções que permitam a denominada Telemetria de Consumo de Energia Elétrica, ou seja, o acompanhamento à distância do consumo de energia em unidades isoladas, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos, na forma do art. 7.º da Resolução Normativa ANEEL n.º 502, de 07 de Agosto de 2012, e respeitadas as normas da ABNT aplicáveis (NBR 5456, 6146, 6509, 14519, 14520, 14521, 16078) e os Regulamentos Técnicos Metrológicos do INMETRO (Portarias n.º 586/2012, 587/2012, 520/2014 e correlatas).</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, em 08 (oito) prédios do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3 do Ambiente de Demonstração (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), de soluções que permitam a denominada Telemetria de Consumo de Energia Elétrica, ou seja, o acompanhamento à distância (pelos operadores do CCO) do consumo de energia em cada prédio (que simularão unidades consumidoras isoladas), por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos, na forma do art. 7.º da Resolução Normativa ANEEL n.º 502, de 07 de Agosto de 2012, e respeitadas as normas da ABNT aplicáveis (NBR 5456, 6146, 6509, 14519, 14520, 14521, 16078) e os Regulamentos Técnicos Metrológicos do INMETRO (Portarias n.º 586/2012, 587/2012, 520/2014 e correlatas).</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).</p>		

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados. Quando aplicável, deverá ser observada a Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada. Os testes e avaliações, acompanhados pela ANEEL, poderão ensejar novas funcionalidades ou aplicações possíveis, dentro do conceito de "Smart Grids".

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 03 (três) Slots de Testes e Avaliações, cada um abrangendo a instalação dos dispositivos de telemetria nos 08 (oito) prédios do Campus (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32,	MZ1, MZ2, MZ3	Telemetria de Consumo de Energia Elétrica

Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3, que simularão unidades consumidoras isoladas. Deverão ser instalados, ainda, dispositivos de Telemetria de Energia Elétrica nos pontos de geração do Ambiente de Demonstração, conforme descrito nos respectivos Slots (SOL, EOL, PIE), permitindo-se ao CCO a visualização, em tempo real, do balanço energético consolidado do Campus.

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá acompanhar em tempo real o consumo de energia elétrica nos prédios monitorados, bem como todas as demais informações remetidas pela solução implantada, além do histórico do consumo acumulado de cada prédio monitorado.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

A comunicação entre os dispositivos de telemetria e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots (por exemplo, na Rede de Iluminação Pública Inteligente - ILP). Deverá ser possível aos usuários (funcionários alocados em cada um dos prédios abrangidos pelos dispositivos), ainda, acompanhar seu consumo em tempo real, por meio do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP), com a estipulação de "metas" de redução de consumo por "equipe" (a fim de se avaliar e dimensionar os efeitos que o acompanhamento de consumo real-time têm sobre a racionalização do uso do recurso). Deverão ser instalados, ainda, dispositivos de Telemetria de Energia Elétrica nos pontos de geração do Ambiente de Demonstração,

conforme descrito nos respectivos Slots (SOL, EOL, PIE), permitindo-se ao CCO a visualização, em tempo real, do balanço energético consolidado do Campus.

NÚMERO DE CONTROLE 27	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS SOL	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 7 e 8
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da busca pela "independência energética" nas Smart Cities. Em decorrência das atribuições e competências constitucionais que lhes são estabelecidas, os Municípios constituem um dos maiores consumidores de energia elétrica de todo o sistema. Iluminação Pública, Semaforização, Saneamento Básico, Operação de Prédios Públicos, VLTs (Veículos Leves Sobre Trilhos), entre outros, são alguns dos relevantes centros de consumo energético de uma Municipalidade, e, em que pese a Resolução n.º 414/2010 da ANEEL garantir condições diferenciadas de tarifação aos Poderes Públicos, tem-se na energia elétrica uma das maiores despesas mensais das Municipalidades, sendo essencial, assim, não somente pelo viés econômico, mas de sustentabilidade, a adoção de práticas inteligentes para que o Município se insira, também, na posição de gerador de energia. São, assim, internacionalmente estimuladas condutas como, por exemplo, a instalação de placas fotovoltaicas no topo de estruturas como semáforos, luminárias, pontos de ônibus, topos de prédios públicos, bem como a disponibilidade de estruturas de armazenamento da energia gerada, a fim de fazer face à demanda dos equipamentos públicos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Município perante a Distribuidora).</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação, em superfícies sob o controle da Municipalidade (estruturas como semáforos, luminárias, pontos de ônibus, topos de prédios públicos), de sistemas e equipamentos destinados à geração de energia "solar" (fotovoltaica), a fim de fazer face à própria demanda dos equipamentos públicos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Município perante a Distribuidora), em conformidade com as disposições da Portaria INMETRO n.º 004, de 04 de Janeiro de 2011, bem como da Resolução ANEEL n.º 482/2012, entre outros normativos aplicáveis. As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada, sendo possível seu acompanhamento remoto, em tempo real.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, no topo de 08 (oito) prédios do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3 do Ambiente de Demonstração (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), bem como na cobertura dos 09 (nove) Pontos de Ônibus Inteligentes do Ambiente de Demonstração e nas estruturas de determinados Slots de Iluminação Pública Inteligente e Semáforos</p>		

Inteligentes, de sistemas e equipamentos destinados à geração de energia "solar" (fotovoltaica), a fim de fazer face à própria demanda dos equipamentos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Inmetro perante a Distribuidora local), em conformidade com as disposições da Portaria INMETRO n.º 004, de 04 de Janeiro de 2011, bem como da Resolução ANEEL n.º 482/2012, entre outros normativos aplicáveis. As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada, sendo possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos, conforme disciplinado pela ANEEL, e respeitadas as normas da ABNT aplicáveis e os Regulamentos Técnicos Metrológicos do INMETRO.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Formas de Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados. Quando aplicável, deverá ser observada a Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de

Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada. Os testes e avaliações serão acompanhados pela ANEEL.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
<p>Até 10 (dez) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo a instalação dos equipamentos e sistemas no topo de 08 (oito) prédios do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3 do Ambiente de Demonstração (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), bem como na cobertura dos 09 (nove) Pontos de Ônibus Inteligentes do Ambiente de Demonstração e nas estruturas de determinados Slots de Iluminação Pública Inteligente e Semáforos Inteligentes.</p>	<p>MZ1, MZ2, MZ3</p>	<p>Painéis Solares</p>

INTERFACES COM O CCO
 As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelas placas solares, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá

visualizar o histórico de operações e de geração energética individual, por conjunto de placas instaladas.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

Os equipamentos deverão ser instalados na cobertura dos 09 (nove) Pontos de Ônibus Inteligentes (PON) do Ambiente de Demonstração, bem como nas estruturas de determinados Slots de Iluminação Pública Inteligente (ILP) e Semáforos Inteligentes (SMF). A comunicação entre os dispositivos de telemetria da energia gerada e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots (por exemplo, na Rede de Iluminação Pública Inteligente - ILP).

NÚMERO DE CONTROLE 28	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS EOL	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 7
SOLUÇÃO GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA		
DESAFIO URBANO SIMULADO <p>Simula o desafio da busca pela "independência energética" nas Smart Cities. Em decorrência das atribuições e competências constitucionais que lhes são estabelecidas, os Municípios constituem um dos maiores consumidores de energia elétrica de todo o sistema. Iluminação Pública, Semaforização, Saneamento Básico, Operação de Prédios Públicos, VLTs (Veículos Leves Sobre Trilhos), entre outros, são alguns dos relevantes centros de consumo energético de uma Municipalidade, e, em que pese a Resolução n.º 414/2010 da ANEEL garantir condições diferenciadas de tarifação aos Poderes Públicos, tem-se na energia elétrica uma das maiores despesas mensais das Municipalidades, sendo essencial, assim, não somente pelo viés econômico, mas de sustentabilidade, a adoção de práticas inteligentes para que o Município se insira, também, na posição de gerador de energia. São, assim, internacionalmente estimuladas condutas como, por exemplo, a instalação de equipamentos para geração por fonte eólica, bem como a disponibilidade de estruturas de armazenamento da energia gerada, a fim de fazer face à demanda dos equipamentos públicos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Município perante a Distribuidora).</p>		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO <p>Instalação, em superfícies e equipamentos sob o controle da Municipalidade, de equipamentos destinados à geração de energia por fonte eólica, a fim de fazer face à própria demanda dos equipamentos públicos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Município perante a Distribuidora), em conformidade com as Resoluções ANEEL aplicáveis, com a Portaria INMETRO n.º 168, de 23 de Março de 2015, e com a Norma ABNT NBR IEC 61400-12-1:2012, entre outros normativos aplicáveis à tecnologia empregada. As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada, sendo possível seu acompanhamento remoto, em tempo real.</p>		
SIMULAÇÃO NO CAMPUS <p>Instalação, em 03 (três) pontos estratégicos do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 2 e 3 do Ambiente de Demonstração, assim como em determinadas luminárias da Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP), de equipamentos destinados à geração de energia por fonte eólica, a fim de fazer face à própria demanda dos equipamentos do Ambiente de Demonstração, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Inmetro perante a Distribuidora local), em conformidade com as Resoluções ANEEL aplicáveis, com a Portaria INMETRO n.º 168, de 23 de Março de 2015, e com a Norma ABNT NBR IEC 61400-</p>		

12-1:2012, entre outros normativos aplicáveis à tecnologia empregada. As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada, sendo possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos, conforme disciplinado pela ANEEL, e respeitadas as normas da ABNT aplicáveis e os Regulamentos Técnicos Metrológicos do INMETRO.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados. Quando aplicável, deverá ser observada a Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), normativos da ANEEL incidentes, assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada pelo desenvolvedor. Os testes e avaliações serão acompanhados pela ANEEL.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Até 04 (quatro) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo 03 (três)	MZ2, MZ3	Turbinas Eólicas

pontos estratégicos do Campus do Inmetro para instalação dos equipamentos, localizados nas Macrozonas 2 e 3 do Ambiente de Demonstração, assim como em determinadas luminárias da Rede de Iluminação Pública Inteligente (ILP).		
---	--	--

INTERFACES COM O CCO

As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos equipamentos, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos equipamentos (TEE). A comunicação entre os dispositivos de telemetria da energia gerada e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots (por exemplo, na Rede de Iluminação Pública Inteligente - ILP).

NÚMERO DE CONTROLE 29	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS PIE	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 7 e 8
SOLUÇÃO GERAÇÃO DE ENERGIA PIEZOELÉTRICA		
DESAFIO URBANO SIMULADO <p>Simula o desafio da busca pela "independência energética" nas Smart Cities. Em decorrência das atribuições e competências constitucionais que lhes são estabelecidas, os Municípios constituem um dos maiores consumidores de energia elétrica de todo o sistema. Iluminação Pública, Semaforização, Saneamento Básico, Operação de Prédios Públicos, VLTs (Veículos Leves Sobre Trilhos), entre outros, são alguns dos relevantes centros de consumo energético de uma Municipalidade, e, em que pese a Resolução n.º 414/2010 da ANEEL garantir condições diferenciadas de tarifação aos Poderes Públicos, tem-se na energia elétrica uma das maiores despesas mensais das Municipalidades, sendo essencial, assim, não somente pelo viés econômico, mas de sustentabilidade, a adoção de práticas inteligentes para que o Município se insira, também, na posição de gerador de energia. Têm recebido recente destaque soluções baseadas em geração piezoelétrica - ou seja, pisos que, a partir da pressão (de passos de pedestres, carros etc.), são hábeis a gerar energia, a fim de fazer face à demanda dos equipamentos públicos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Município perante a Distribuidora).</p>		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO <p>Instalação, nas vias públicas do Município e prédios com grande circulação, de pisos hábeis à geração de energia piezoelétrica, a partir da pressão sobre sua superfície (de passos de pedestres, carros etc.), a fim de fazer face à demanda dos equipamentos públicos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Município perante a Distribuidora).</p>		
SIMULAÇÃO NO CAMPUS <p>Implementação, em ao menos 02 (duas) regiões externas do Campus do Inmetro (proximidades de Pontos de Ônibus Inteligentes), localizadas nas Macrozonas 2 e 3, bem como em corredores principais de 08 (oito) prédios do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3 do Ambiente de Demonstração (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades), de pisos hábeis à geração de energia piezoelétrica, a partir da pressão sobre sua superfície (de passos de pedestres, carros etc.), a fim de fazer face à demanda dos equipamentos públicos, suprir indisponibilidades da rede elétrica ou mesmo lançar-se no sistema o quantitativo gerado (creditando-se o Inmetro perante a Distribuidora local). As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada, sendo possível seu acompanhamento remoto,</p>		

em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos, conforme disciplinado pela ANEEL, e respeitadas as normas da ABNT aplicáveis e os Regulamentos Técnicos Metrológicos do INMETRO.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Padrões de Cibersegurança Classe III (amarelo), notadamente Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a Ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas e registro de operações.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

A interoperabilidade entre os dispositivos deve ocorrer no nível de protocolo de dados, integrado ou compatível com o protocolo IP, sendo necessário acesso compatível com backhaul que suporte IP (gateways).

Formas de Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados. Quando aplicável, deverá ser observada a Resolução ANATEL n.º 680, de 27 de junho de 2017 (Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita), assim como as normas e padrões internacionais aplicáveis à tecnologia adotada. Os testes e avaliações serão acompanhados pela ANEEL.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 03 (três) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo a instalação dos pisos para geração piezoelétrica em ao menos 02 (duas) regiões externas	MZ1, MZ2, MZ3	Geração Piezoelétrica

do Campus do Inmetro (proximidades de Pontos de Ônibus Inteligentes), localizadas nas Macrozonas 2 e 3, bem como em corredores principais de 08 (oito) prédios do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3 do Ambiente de Demonstração (Prédio 5 - Central de Utilidades, Prédio 6 - Centro Operacional Administrativo e CCO, Prédio 11 - Diretoria de Metrologia Legal, Prédio 20 - Prédio Central e Administrativo, Prédio 32, Blocos 1 e 2 - Incubadora de Empresas e Escritórios, Prédio 36 - Restaurante e Showroom de Soluções, Prédio 37 - Setor de Saúde e Ambulatório, e Prédio 47 - Laboratório de Facilidades).

INTERFACES COM O CCO

As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos pisos instalados, devendo ser possível seu acompanhamento remoto, em tempo real, pelos operadores do CCO, por meio de dispositivos de aferição e comunicação específicos. O CCO também deverá visualizar o histórico de operações e de geração energética individual.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

As soluções devem permitir a Telemetria da energia gerada pelos pisos (TEE). A comunicação entre os dispositivos de telemetria da energia gerada e o CCO, por meio da Infraestrutura de Conectividade do Campus, poderá, a depender da viabilidade constatada pelos desenvolvedores, se utilizar dos mesmos "gateways" empregados em outros Slots (por exemplo, na Rede de Iluminação Pública Inteligente - ILP).

NÚMERO DE CONTROLE 30	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS BDS	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 9
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">TELEMEDICINA E BIG DATA DA SAÚDE PÚBLICA</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da gestão da saúde pública, notadamente em nível municipal, onde os recursos são, em regra, mais escassos que noutras esferas federativas, e nos quais, por tal razão, mostram-se ainda mais bem-vindas tecnologias que tragam eficiência ao atendimento e gestão de pacientes da rede pública, reduzindo-se custos. Nesse sentido, um dos campos da atuação pública que mais vem sendo impactado pelas inovações tecnológicas (especialmente em Big Data) é, exatamente, a gestão da Saúde. Inteligências artificiais desenvolvidas, notadamente de viés "cognitivo", trazem avanços extremamente impactantes neste ecossistema, e estão, sem dúvidas, na pauta das Smart Cities. O domínio sobre uma massa inacreditavelmente grande de dados e informações (Big Data) – e, dentre tais elementos, prontuários completos sobre determinado paciente e a mais avançada literatura médica, de forma aplicada – concebeu, nos últimos anos, uma espécie de "médico perfeito", baseado em tecnologia cognitiva, e capacitado não somente ao oferecimento do "diagnóstico e tratamento perfeitos", como também a aprender continuamente com os casos e resultados. Há desafios, contudo, que se põem no caminho para que se atinja grau compatível com a aplicação de ferramentas cognitivas. Por exemplo, a disponibilização de atendimentos e prontuários passados de cada indivíduo de forma centralizada e em sistema único e online, acessível por qualquer prestador de serviços de saúde, como indicado pela International Standardization Organization (ISO), pelo Comitê Técnico n.º 268. Adicionalmente, outras Aplicações Smart colocam-se no caminho para o atingimento da inteligência plena da Cidade no campo da Saúde. Por exemplo, a realização assídua de consultas médicas por ferramentas como a videoconferência, bem como a interação entre paciente-prestador por ferramentas online. O propósito é reduzir ao máximo a necessidade de deslocamentos e atendimentos presenciais, em vista da frequente incapacidade física de alocação de todos os pacientes da rede pública. Tal movimento foi, recentemente, denominado "telemedicina".</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções baseadas em Big Data e tecnologias cognitivas para gestão da Saúde Pública, de modo a agilizar e até automatizar diagnósticos e proposições de tratamentos (além de ações globais de saúde), por meio de Inteligência Artificial avançada, aportando-se eficiência ao sistema público mediante a majoração do grau de confiabilidade dos diagnósticos/tratamentos e redução dos custos operacionais. São geralmente integradas à base de análise da tecnologia cognitiva elementos advindos de prontuários eletrônicos atuais dos pacientes, como informações pessoais, histórico de atendimentos, prescrição de medicamentos e exames passados, diagnósticos e prognósticos já realizados, e, a partir da aplicação, ao caso concreto do paciente sob</p>		

análise, da mais avançada literatura médica (nacional e internacional) dominada pela Inteligência Artificial empregada, algoritmos de análise de dados automatizam a previsão de eventos relacionados à saúde da pessoa (risco de morte, chances de sucesso de diversos tratamentos e probabilidade de retorno do paciente à rede de saúde), além de sugerir tratamentos a partir da análise dos elementos conhecidos sobre a situação do paciente. De modo a atenuar a situação (nacional) de incapacidade de postos médicos físicos de atenderem presencialmente a pacientes (em situação estável), são empregadas ferramentas de "Telemedicina", com a realização assídua de consultas médicas remotas, por ferramentas como a videoconferência, bem como a interação entre paciente-prestador por ferramentas online, com o propósito de reduzir ao máximo a necessidade de deslocamentos e atendimentos presenciais.

SIMULAÇÃO NO CAMPUS

Implementação, no âmbito da enfermaria do Campus do Inmetro e do sistema municipal de saúde de Duque de Caxias (especialmente os hospitais e postos de saúde do Distrito de Xerém) - por meio de Convênio celebrado entre a Secretaria Municipal de Saúde e a ABDI/INMETRO -, de soluções baseadas em Big Data e tecnologias cognitivas para gestão da Saúde Pública, de modo a agilizar e até automatizar diagnósticos e proposições de tratamentos (além de ações globais de saúde), por meio de Inteligência Artificial avançada, aportando-se eficiência ao sistema mediante a majoração do grau de confiabilidade dos diagnósticos/tratamentos e redução dos custos operacionais. Deverão ser integradas à base de dados (para análises pela tecnologia cognitiva) elementos advindos dos prontuários eletrônicos atuais dos funcionários/pacientes da rede municipal, como informações pessoais, histórico de atendimentos, prescrição de medicamentos e exames passados, diagnósticos e prognósticos já realizados (a base da Secretaria Municipal de Saúde passará por atualização e digitalização completa, para integração à ferramenta), e, a partir da aplicação, ao caso concreto do paciente sob análise, de avançada literatura médica (nacional e internacional) dominada pela Inteligência Artificial empregada, algoritmos de análise de dados (permanentemente retroalimentados mediante a observação da evolução dos pacientes locais) deverão automatizar a previsão de eventos relacionados à saúde da pessoa, além de sugerir tratamentos a partir da análise dos elementos conhecidos sobre a situação do paciente. Em relação ao atendimento aos pacientes do Distrito de Xerém pela rede pública, deverão ser empregadas ferramentas de "Telemedicina", com a realização de consultas médicas remotas, por ferramentas como a videoconferência, bem como a interação entre paciente-prestador por ferramentas online, com o propósito de reduzir ao máximo a necessidade de deslocamentos e atendimentos presenciais. As interfaces do médico, do paciente e do gestor público deverão ser integralmente providas pelo desenvolvedor, além de orientações ao corpo de servidores da Municipalidade de Duque de Caxias sobre a operacionalização da ferramenta. Deverá ser garantida a privacidade e a proteção dos

dados sob gestão da ferramenta, conforme disciplinado no Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança adequados à sua Classe de Risco, especialmente Requisitos de Transporte de Dados de alta confiabilidade, redundância de sistemas, Resiliência a ataques e falhas estruturais de rede, Segregação de tráfego de rede, Autenticação de alta segurança, entre outros (Classe IV - Vermelha), tendo em vista a premência do serviço.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

Formas de Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 02 (dois) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo a enfermaria do Campus do Inmetro e as unidades do sistema municipal de saúde de Duque de Caxias (especialmente os hospitais e postos de saúde do Distrito de Xerém, mediante Convênio).	MZ2 (e externo ao Campus)	Unidade de Telemedicina

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá visualizar os "outputs" principais do sistema, como número de atendimentos realizados à distância, diagnósticos e tratamentos sugeridos pela

ferramenta e implementados pelo médico responsável, alertas "macro" (ex.: crescimento dos índices de diagnóstico de determinada enfermidade) para balizamento de políticas públicas e ações de prevenção, entre outras informações geradas através da Solução.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

O Aplicativo da Cidade Inteligente (APP) deverá concentrar todas as interfaces com os usuários dos serviços de Telemedicina, como solicitação/agendamento de consultas virtuais (em pontos descentralizados na Cidade), acompanhamento de disponibilidade de diagnósticos, acompanhamento de disponibilidade de medicamentos para o tratamento recomendado pela ferramenta/médico (e local de obtenção, na rede pública), disponibilidade de resultados de exames, além de informar, real-time, o tempo de espera para atendimento presencial nas unidades do Município.

NÚMERO DE CONTROLE 31	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS BDE	CENÁRIOS DO PROJETO Cenário 9
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">BIG DATA DA EDUCAÇÃO PÚBLICA</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da gestão da educação pública, campo em que soluções baseadas em Big Data são bastante férteis e, cada vez mais, têm auxiliado o tomador de decisão e o gestor educacional na prestação deste serviço essencial.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Implementação de soluções baseadas em Big Data e tecnologias cognitivas para gestão da educação pública, de modo a, por meio da análise qualificada dos dados "macro" do sistema educacional e dados "micro" colhidos dia-a-dia perante os alunos, ter-se informações e subsídios preciosos ao gestor educacional da Municipalidade, como, por exemplo, delimitação de perfis apurados de cada grupo de alunos, compreender sua trajetória desde o início da prestação do serviço educacional na rede pública, sugerir automaticamente, com base em experiências de sucesso (nacionais e internacionais) que integrem a tecnologia cognitiva, medidas e ações (inclusive sem custos ou de baixo custo) para a otimização do aproveitamento de determinados perfis e reorientar a prática pedagógica municipal como um todo, de forma que melhor atenda às necessidades dos alunos sob análise e, principalmente, acarrete a "retenção" de alunos propensos a abandonar seu curso (mesmo antes da manifestação do desejo de abandono). As ferramentas, para atingimento de seus objetivos, devem utilizar-se não somente de dados sob propriedade das unidades educacionais e das Secretarias Municipais de Educação (frequentemente desatualizados), como também de pesquisas constantes realizadas junto aos próprios alunos, através de aplicações acessíveis via Smart Phone ou nos próprios computadores da escola. Deve ser possível a correlação entre dados educacionais e outros bancos de dados acessíveis pela Municipalidade (como, por exemplo, os relativos a fatores externos de vulnerabilidade do estudante, como situação de pobreza extrema da família, antecedentes de criminalidade etc.), que possibilitem a detecção prévia de necessidades de orientação/cuidados especiais com o aluno ou família, inclusive na seara de assistência social.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, no âmbito da Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias/RJ (relativamente a toda a comunidade de Xerém e suas unidades educacionais), de soluções baseadas em Big Data e tecnologias cognitivas para gestão da educação pública municipal, de modo a, por meio da análise qualificada dos dados "macro" do sistema educacional e dados "micro" colhidos dia-a-dia perante os alunos da rede pública, ter-se informações e subsídios preciosos ao gestor educacional da Municipalidade, como, por exemplo, delimitação de perfis apurados de cada grupo de alunos, compreender sua trajetória desde o início da prestação do serviço educacional na rede pública, sugerir</p>		

automaticamente, com base em experiências de sucesso (nacionais e internacionais) que integrem a tecnologia cognitiva, medidas e ações (inclusive sem custos ou de baixo custo) para a otimização do aproveitamento de determinados perfis e reorientar a prática pedagógica municipal como um todo, de forma que melhor atenda às necessidades dos alunos sob análise e, principalmente, acarrete a "retenção" de alunos propensos a abandonar seu curso (mesmo antes da manifestação do desejo de abandono). As ferramentas, para atingimento de seus objetivos, devem utilizar-se não somente de dados sob propriedade das unidades educacionais de Duque de Caxias/RJ, como também de pesquisas constantes realizadas junto aos próprios alunos, através de aplicações acessíveis via Smart Phone ou nos próprios computadores das escolas abrangidas. Deve ser possível a correlação entre dados educacionais e outros bancos de dados correlatos (como, por exemplo, os relativos a fatores externos de vulnerabilidade do estudante, como situação de pobreza extrema da família, antecedentes de criminalidade, violência doméstica etc.), que possibilitem a detecção prévia de necessidades de orientação/cuidados especiais com o aluno ou família, inclusive na seara de assistência social. Deverá ser garantida a privacidade e a proteção dos dados sob gestão da ferramenta, conforme disciplinado no Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração. Desejável o desenvolvimento de ações de aprendizagem sobre Internet das Coisas a alunos de determinadas faixas, na rede pública, inclusive contemplando visitas ao ADTCI.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 02 (dois) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo as unidades educacionais públicas da comunidade de Xerém, Duque de Caxias/RJ (mediante Convênio).	Externo ao Campus	-

INTERFACES COM O CCO
 O CCO deverá visualizar os "outputs" principais do sistema, em relação a todo o corpo de estudantes sob monitoramento, de modo que seja possível a visualização de painéis estatísticos de utilidade para a tomada de decisão e o encaminhamento de proposições pelo CCO à Secretaria Municipal de Educação, entre outras informações geradas através da Solução.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS
 O Aplicativo da Cidade Inteligente (APP) poderá concentrar as interfaces com o gestor, com o professor e com o aluno, centralizando-se o canal para abastecimento de dados à Solução. Outputs de utilidade ao professor (para condutas imediatas) poderão ser transmitidos via APP, igualmente, a partir do CCO (sempre sob a supervisão da Secretaria Municipal responsável).

NÚMERO DE CONTROLE 32	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS APP	CENÁRIOS DO PROJETO Todos os Cenários (10)
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">APLICATIVO DA CIDADE INTELIGENTE</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da interação constante com o cidadão - entendendo-o como parte principal e indispensável do ecossistema virtual da Cidade Inteligente -, de modo a, por intermédio de Aplicativo para Smart Phone, otimizar a prestação dos serviços públicos municipais, viabilizar a gestão colaborativa dos espaços públicos e tornar a Municipalidade e a gestão pública mais próxima do usuário-cidadão.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Os Smart Phones e seus aplicativos constituem, hoje, o mais eficiente canal de interação permanente entre um indivíduo e pessoas/serviços/órgãos públicos. Nesse sentido, a fim de viabilizar maior interação entre a Administração Municipal e os cidadãos, possibilitando, assim, a gestão colaborativa dos espaços e serviços públicos, têm sido cada vez mais empregados os denominados aplicativos da Cidade Inteligente. A ideia é a de concentrar, num só ambiente virtual, todas as possíveis interações entre a gestão municipal e o cidadão, nas mais diversas áreas, como mobilidade (horários e posição de ônibus em tempo real, por exemplo), saúde (agendamento de consultas e pesquisa de tempo de espera em postos de saúde e hospitais), segurança pública (denúncias, botão de pânico etc.), gestão de vias (alerta de buracos etc.), entre outras muitas utilidades públicas. A interação entre o cidadão e a gestão da Cidade deve se dar sob a supervisão do Centro de Comando e Controle, viabilizando que cada cidadão se transforme em, além de um usuário plenamente conectado aos serviços da Cidade, um verdadeiro agente colaborativo da Cidade. A partir de tais soluções, o Poder Público Municipal consegue contar com os "serviços" colaborativos de todos os cidadãos conectados, atingindo um número sem precedentes de agentes públicos.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Implementação, no âmbito do Ambiente de Demonstração, do denominado "Aplicativo da Cidade Inteligente" (dotado de diferentes interfaces - ao usuário, ao visitante, ao gestor, ao operador etc. -, destinado a concentrar, num só ambiente virtual, todas as possíveis interações entre a gestão do Campus (por meio do CCO e do Gabinete de Gestão Pública) e os usuários dos serviços "Smart" (funcionários, servidores, visitantes etc.). Em relação às Soluções de Bicicletas Compartilhadas (BCL), Bicicletas Elétricas Compartilhadas (BCE) e Carros Elétricos Compartilhados (CEC), sua "locação" pelo usuário, assim como a gestão de créditos para locação, deverá ocorrer integralmente por meio do Aplicativo da Cidade Inteligente (APP). Quanto às Soluções para Gestão Inteligente de Vagas Públicas, o controle do tempo de estacionamento em cada vaga monitorada (e os créditos para tanto) igualmente se dará por meio do APP. Deverá exibir ao usuário informações meteorológicas e climáticas qualificadas, advindas das Soluções</p>		

de Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM) e de seu cruzamento com outras informações advindas de outros Slots. Deverá ser possível aos funcionários alocados em cada um dos prédios abrangidos pelos Hidrômetros Inteligentes (HID) e pela Telemetria de Energia Elétrica (TEE) acompanhar seu consumo em tempo real, por meio do APP, com a estipulação e acompanhamento de "metas" de consumo por "equipe" (a fim de se avaliar e dimensionar os efeitos que o acompanhamento de consumo real-time têm sobre a racionalização do uso do recurso). No tocante à Telemetria de Lixo Individualizada (TLX), o desbloqueio do contêiner, para depósito de lixo, deverá ocorrer pelo APP, que também viabilizará o acompanhamento, pelo responsável de cada prédio, de sua tarifação (simulada) atualizada, a partir do volume de lixo depositado acumulado. Alternativas que, para o Controle Inteligente de Acessos (ACS), se utilizem dos Smart Phones dos usuários para liberação de acesso, deverão ser operacionalizadas por meio do APP (interface do funcionário). Deverá ser garantida a privacidade e a proteção dos dados dos usuários do Aplicativo, conforme disciplinado no Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração. A interface entre os servidores de dados que suportarão o Aplicativo com as fontes de dados e as estruturas de controle internas do Ambiente precisará ser mediada por estruturas de Firewall robustas (segregação entre domínio de conjunto de dados e domínio de controle), de modo a evitar que o Aplicativo em si seja o elo frágil da corrente de segurança cibernética da Smart City.

Requisitos de Qualidade Tecnológica:

Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

Deverá ser garantido o atendimento a todos os escopos do APP, independentemente do desenvolvedor da Solução com a qual interage o APP. Modelos de integradores e plataformas de funcionamento de soluções (Abertas ou Fechadas) deverão ser propostos e descritos detalhadamente pelos players.

Testes e Avaliações:

Interoperabilidade; Eficiência do Aplicativo; Disponibilidade, entre outros, que comporão o respectivo Chamamento Público.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
--------------------------	-----------------------	---------------------------

<p>Ao menos 01 (um) Slot de Testes e Avaliações, abrangendo o desenvolvimento e operacionalização do Aplicativo e suas múltiplas interfaces.</p>	<p>Virtual</p>	<p>-</p>
--	----------------	----------

INTERFACES COM O CCO

O CCO deverá controlar e monitorar todas as funcionalidades do APP (bem como todos os seus Outputs), além de possuir comunicação direta com usuário ou grupo de usuários através do APP, permitindo-se o encaminhamento de alertas, mensagens, consultas, entre outras interações possíveis, que deverão ser detalhadas pelo desenvolvedor.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

Em relação às Soluções de Bicicletas Compartilhadas (BCL), Bicicletas Elétricas Compartilhadas (BCE) e Carros Elétricos Compartilhados (CEC), sua "locação" pelo usuário, assim como a gestão de créditos para locação, deverá ocorrer integralmente por meio do Aplicativo. Quanto às Soluções para Gestão Inteligente de Vagas Públicas (VPU), o controle do tempo de estacionamento em cada vaga monitorada (e os créditos para tanto) igualmente se dará por meio do APP. Deverá exibir ao usuário informações meteorológicas e climáticas qualificadas, advindas das Soluções de Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM) e de seu cruzamento com outras informações advindas de outros Slots (por exemplo, dos Bueiros Inteligentes - BUE, de modo a gerar alertas de enchentes pelo APP). Deverá ser possível aos funcionários alocados em cada um dos prédios abrangidos pelos Hidrômetros Inteligentes (HID) e pela Telemetria de Energia Elétrica (TEE) acompanhar seu consumo em tempo real, por meio do APP, com a estipulação e acompanhamento de "metas" de consumo por "equipe" (a fim de se avaliar e dimensionar os efeitos que o acompanhamento de consumo real-time têm sobre a racionalização do uso do recurso). No tocante à Telemetria de Lixo Individualizada (TLX), o desbloqueio do contêiner, para depósito de lixo, deverá ocorrer pelo APP, que também viabilizará o acompanhamento, pelo responsável de cada prédio, de sua tarifação (simulada) atualizada, a partir do volume de lixo depositado acumulado. Alternativas que, para o Controle Inteligente de Acessos (ACS), se utilizem dos Smart Phones dos usuários para liberação de acesso, deverão ser operacionalizadas por meio do APP (interface do funcionário). No tocante às Soluções de Telemedicina e Big Data da Saúde Pública (BDS), o Aplicativo deverá concentrar todas as interfaces com os usuários dos serviços de Telemedicina, como solicitação/agendamento de consultas virtuais (em pontos descentralizados na Cidade), acompanhamento de disponibilidade de diagnósticos, acompanhamento de disponibilidade de medicamentos para o tratamento recomendado pela ferramenta/médico (e local de obtenção, na rede pública), disponibilidade de

resultados de exames, além de informar, real-time, o tempo de espera para atendimento presencial nas unidades do Município. Já quanto às Soluções de Big Data da Educação Pública (BDE), o Aplicativo poderá concentrar as interfaces com o gestor, com o professor e com o aluno, centralizando-se o canal para abastecimento de dados à Solução. Outputs de utilidade ao professor (para condutas imediatas) poderão ser transmitidos via APP, igualmente, a partir do CCO (sempre sob a supervisão da Secretaria Municipal responsável).

NÚMERO DE CONTROLE 33	IDENTIFICAÇÃO DOS SLOTS TOT	CENÁRIOS DO PROJETO Cenários 2, 3, 6 e 10
<p>SOLUÇÃO</p> <p style="text-align: center;">TOTEM INTERATIVO MULTISSERVIÇOS</p>		
<p>DESAFIO URBANO SIMULADO</p> <p>Simula o desafio da interação constante com o cidadão - entendendo-o como parte principal e indispensável do ecossistema virtual da Cidade Inteligente -, de modo a, por meio de Totens Interativos Multisserviços instalados nas vias, permitir com rapidez a obtenção de informações de mobilidade, informações turísticas, localização de postos de saúde e hospitais, avisos de interesse público, entre outros elementos úteis aos usuários dos serviços públicos municipais. Devem permitir, ainda, a comunicação em tempo real com o CCO, através de estrutura do próprio Totem.</p>		
<p>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO</p> <p>Instalação de Totens Interativos Multisserviços em locais de grande circulação nas vias públicas, destinados a permitir, com rapidez, a obtenção de informações de mobilidade, informações turísticas, localização de postos de saúde e hospitais, avisos de interesse público, entre outros elementos úteis aos usuários dos serviços públicos municipais. Devem permitir, ainda, a comunicação direta em tempo real com o CCO, através de estrutura do próprio Totem. tráfego (monitoradas em tempo real), Deverão, ainda, informar sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações úteis.</p>		
<p>SIMULAÇÃO NO CAMPUS</p> <p>Instalação de 13 (treze) Totens Interativos Multisserviços em locais estratégicos do Campus do Inmetro, localizados nas Macrozonas 1, 2 e 3, destinados a permitir, com rapidez, a obtenção, pelos usuários do Ambiente, de informações de mobilidade, climáticas, avisos de interesse público, informações sobre o balanço energético do Campus (geração solar, eólica e piezoelétrica), entre outros elementos úteis aos usuários dos serviços. Devem permitir, ainda, a comunicação direta em tempo real com o CCO, através de estrutura do próprio Totem, aliada à Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração. O Totem poderá exibir informações de caráter publicitário, inerentes à sustentabilidade econômica deste equipamento urbano (desde que observadas as normas e diretrizes do Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração), sendo possível o mapeamento estatístico de características dos usuários que mais frequentam o ponto de ônibus no qual o totem se localiza, para qualificação da atividade publicitária e, com isto, incremento da sustentabilidade econômica deste equipamento público (sempre garantida a privacidade de dados dos usuários).</p> <p>Requisitos de Qualidade Tecnológica:</p> <p>Identificação e qualidade do material utilizado; Resistência a Calor e Frio; Luminescência; Tempo de vida útil do equipamento; Características e alcance das Interfaces de</p>		

telecomunicações; Características e durabilidade do Circuito Eletrônico; Normas de Segurança Elétrica; Normas de Segurança ao Usuário (cidadão).

Requisitos de Cibersegurança:

Em todos os âmbitos da solução, deverão ser garantidos Padrões de Cibersegurança Classe II (verde), notadamente Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura.

Requisitos de Interoperabilidade:

É necessário que, em sua camada lógica, a Solução tenha compatibilidade com padrões abertos de mensagens para sistemas de Controle Operacional, de modo a permitir a tradução do possível protocolo proprietário do Slot para padrões abertos.

Formas de Testes e Avaliações:

Os testes e avaliações abrangerão efetividade, eficiência, interoperabilidade e cibersegurança da solução, mediante a realização de Rotinas de Testes sobre as estruturas - inclusive ataques simulados.

NÚMERO PREVISTO DE SLOTS	LOCALIZAÇÃO NO CAMPUS	NOMENCLATURA NAS PRANCHAS
Ao menos 03 (três) Slots de Testes e Avaliações, abrangendo os 13 (treze) Totens Interativos Multisserviços.	MZ1, MZ2, MZ3	Totem Interativo Multisserviços

INTERFACES COM O CCO

Os Totens devem permitir a comunicação direta em tempo real com o CCO, através da estrutura do próprio Totem, utilizando-se da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente de Demonstração, de modo a viabilizar o contato direto com o usuário, a programação e reprogramação de informações (manualmente ou de modo automático, como, por exemplo, a atualização climática e meteorológica), o mapeamento de perfis de usuários que mais frequentemente se aproximam de cada Totem (para seleção de informação relevante), entre outros.

INTERSECÇÕES PRINCIPAIS

As informações sobre temperatura, qualidade do ar, previsões meteorológicas, entre outras informações que serão exibidas no Totem, serão advindas do Slot Monitoramento Climático e Meteorológico (MCM). A alimentação elétrica dos Totens deverá contar, total ou complementarmente, com o gerado pelos painéis solares (SOL) instalados na sua estrutura ou nas proximidades. Com o acionamento do botão de pânico, deverá o CCO visualizar as imagens em tempo real do perímetro do Totem (captadas no âmbito do Slot Monitoramento Inteligente por Câmeras de Vídeo - MVI), enquanto o usuário presta as informações que o levaram a acionar o botão. Informações do Totem deverão coincidir com as informações visualizadas no Aplicativo da Cidade Inteligente (APP).

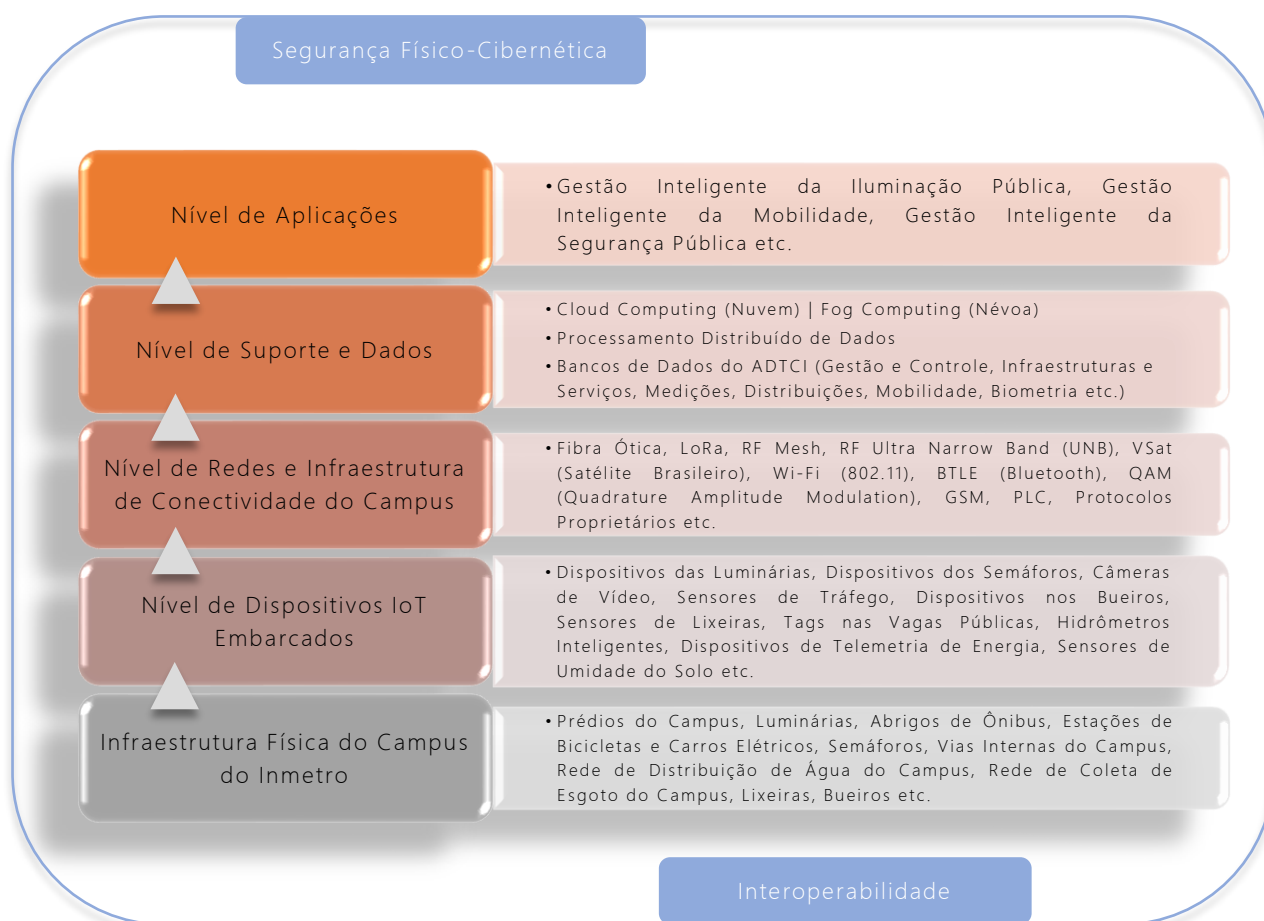


MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS



8. ARQUITETURA DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) DO AMBIENTE DE DEMONSTRAÇÃO

Consideradas as descrições das diversas Soluções, no Capítulo acima, assim como as estruturas pré-operacionais que serão implementadas no Campus previamente ao início dos testes e avaliações – especialmente no tocante à Infraestrutura de Conectividade do ADTCI –, pode-se vislumbrar para o Ambiente de Demonstração de Tecnologias para Cidades Inteligentes a seguinte Arquitetura de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs):



Arquitetura de TICs do ADTCI

As características das infraestruturas físicas do Campus do Inmetro, sobre as quais serão integrados os dispositivos inteligentes, constarão dos Documentos do Projeto, atualizados após as intervenções da Etapa Pré-Operacional, que visam preparar o Campus para os diversos testes de Soluções. Todavia, a partir deste Projeto Básico – disponibilizado

em 12/03/2018 aos players inscritos no Projeto – é possível o dimensionamento prévio, que balizará a formulação de futuras Propostas para preenchimento dos Slots ativos.

Em relação ao nível de Dispositivos IoT embarcados, as Soluções Smart descritas no Capítulo anterior revelam uma grande variedade de possibilidades, a depender das finalidades e características da Solução. Sua integração à infraestrutura física do Campus deverá ser balizada nos Documentos do Projeto e na Proposta Técnica a ser submetida pelos players, contendo seu Plano de Integração ao Ambiente de Demonstração (observado o Manual de Integração ao Ambiente de Demonstração e o Regulamento do ADTCI).

O Nível de Redes e Infraestrutura de Conectividade contará com intervenções pré-operacionais no Campus, de maneira relevante. Será implantado novo "anel" de fibra ótica, para fins de backhaul, que servirá exclusivamente ao Ambiente de Demonstração – já tendo sido definido seu traçado, conforme as pranchas anexadas ao presente Documento. Serão cobertos pelas intervenções pré-operacionais de conectividade todos os Núcleos do Projeto, garantindo-se o atendimento a todas as Soluções.

As próprias Soluções, conforme forem implantadas, contribuirão à formação plena da Infraestrutura de Conectividade do Ambiente. Por exemplo, as Redes de Iluminação Pública Inteligente (Solução 02) poderão, em seus gateways, concentrar mensagens e dados provenientes de outras Soluções (ex.: sensores nos bueiros, sensores nas lixeiras etc.), razão pela qual os Documentos do Projeto deverão ser constantemente atualizados, de modo que os players entrantes tenham plena ciência dos pontos que poderão contar para tráfego de dados no Ambiente.

Além disto, por meio de parceria junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, estuda-se a realização de testes, no ADTCI, utilizando-se o novo satélite brasileiro, lançado à órbita no ano passado (2017).

O satélite tem banda reservada exclusivamente à viabilização do Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) – a banda "Ka", compreendida no intervalo do espectro de radiofrequências que vai de 17.7 a 20.2 GHz e de 27 a 30 GHz –, que busca, dentre outros objetivos, reduzir as desigualdades no acesso à internet de alta velocidade, sendo oportuno, portanto, no Projeto do ADTCI, a realização de testes relativos a seu uso para serviços públicos municipais, uma vez que este se trata exatamente do cenário enfrentado por pequenas Municipalidades, isoladas no mapa do backhaul brasileiro.

Desta forma, conforme indicado no Nível de Redes e Infraestrutura de Conectividade do diagrama acima, antenas "VSat" deverão ser instaladas em pontos estratégicos do Campus

– que simularão, no contexto de Cidades brasileiras, os vilarejos e localidades remotas nas quais mostra-se inviável (técnica e/ou economicamente) a implantação de backhaul baseado em fibra ótica.

Entretanto, necessário que se preserve, independentemente da alternativa de conectividade utilizada pela Solução alocada em cada Slot de Testes, os padrões de segurança físico-cibernética demandados em cada caso, e que se dividem de acordo com as Classes de Risco assumidas neste Projeto, conforme mais adiante explorado.

9. REQUISITOS DE CIBERSEGURANÇA E CLASSES DE RISCO ASSUMIDAS NO PROJETO

As Cidades mais "conectadas" do mundo são também reconhecidas, pela comunidade internacional, como as mais vulneráveis. A fusão entre ambientes físicos e cibernéticos – conceito basilar da Internet das Coisas –, quando não acompanhada de robustos requisitos de Cibersegurança capazes de blindar ataques mal-intencionados às estruturas, pode tornar as Cidades Inteligentes, na realidade, Cidades Vulneráveis e Perigosas.

São diversos os serviços críticos de uma Cidade (rede de Iluminação Pública, rede de videomonitoramento, rede de semáforos), nas quais invasões ou ataques podem representar o caos em um clique. Por exemplo, o apagar subido de todas as luminárias de um bairro ou até da Cidade inteira; ou, ainda, a configuração mal-intencionada de dois semáforos opostos, para que se abram simultaneamente – provocando colisões e mortes.

O estabelecimento de requisitos que garantam que estruturas Smart sejam seguras e não exponham a segurança ou a privacidade dos habitantes da Cidade Inteligente mostra-se, efetivamente, um desafio – potencializado quando inexitem bases sólidas de conhecimento difundidas entre Municipalidades pequenas, médias e até grandes – conforme descrito acima.

Assim, de modo a viabilizar a aplicação de Requisitos de Cibersegurança de forma razoável a cada uma das tecnologias empregadas nas Smart Cities, deve-se adotar, sob nossa ótica – chancelada pelo Conselho Consultivo do Projeto –, critério que leva em consideração a classificação quanto aos níveis de risco dessas infraestruturas. Noutras palavras, adota-se, para a estipulação de Requisitos de Cibersegurança "mais" ou "menos" robustos, o critério de consequências da indisponibilidade do serviço; ou seja, quão gravoso tende a ser, à sociedade, um ataque mal-intencionado à Smart City.

Trata-se de lógica adotada também pela OIML – Organisation Internationale de Métrologie Légale e pela WELMEC – European Cooperation in Legal Metrology, órgãos criados para definir requisitos de conformidade técnica para medidores de grandezas de alta confiabilidade.

As Classes de Risco da OIML/WELMEC foram estabelecidas segundo análise direta dos impactos de falhas e fraudes nos dispositivos inteligentes. Assim, Medidores de Gás e de Bombas de Combustíveis, por exemplo, são considerados de classe de risco elevado, pois falhas nesses medidores causam impactos severos na segurança física dos cidadãos, além de erros nas medidas, que não podem ser refeitas. Segundo esses mesmos critérios, instrumentos que não estão ligados a aplicações críticas, e cujas medidas podem ser facilmente refeitas em

instrumentos similares, são classificados em classes de menor risco (OIML D 31 International Document, General requirements for software controlled measuring instruments, Edition, 2008). Igualmente, orientações dos diversos Manuais e Recomendações da ITU (União Internacional de Telecomunicações) foram também considerados.

Mais uma referência relevante, tida como base para as Classes de Risco adiante exploradas, é o Documento D31.1 do Projeto PRACTICE [ICT-609611/D31.1/1.0], que inclui no seu Capítulo 4 a metodologia empregada para análise de risco sob a Lei Europeia de Proteção de Dados. A análise de riscos de infraestruturas de controle e automação, tais como infraestruturas de controle de Usinas de Energia Nuclear, leva em consideração a expectativa de impactos financeiros, de segurança e de saúde relacionadas a falhas das infraestruturas.

As Classes de Risco adotadas no Projeto do ADTCI são estruturantes para estabelecer o nível de exigências aplicadas aos equipamentos e tecnologias empregadas nas Infraestruturas Inteligentes das Smart Cities brasileiras, e devem, assim, ser discutidas sob a ótica do impacto que suas falhas causam à Administração Pública e Sociedade (Segurança Pública, Administração de Defesa Civil, Riscos de Segurança e Integridade Física aos Cidadãos). Recomendações de Requisitos de Segurança Cibernética aplicadas a Redes de Comunicação e Controle, Compartilhamento de Infraestruturas Digitais, redes de sensores, Redes de Dispositivos IoT e equipamentos públicos, são feitas visando a Integração de sistemas de IoT de múltiplos fornecedores para o Ambiente de Cidade Inteligente, sempre com o mister de garantir a integridade das Infraestruturas segundo seu grau de Risco.

Vale dizer que a determinação de Classes de Risco visa, igualmente, desonerar requisitos para dispositivos de baixa criticidade, que podem ser empregados para a melhoria de serviços não críticos. Esses dispositivos de IoT surgem em número significativo, e cada vez mais integram as estruturas das Cidades e os serviços públicos municipais.

São definidas, para os propósitos deste Projeto, 04 (quatro) Classes de Risco, com níveis crescentes de criticidade:



Classes de Risco adotadas no Projeto

Em relação à Classe 1, AZUL, tem-se dispositivos de baixo impacto. Ou seja, dispositivos não conectados a sistemas de controle, sem identificação de indivíduos, que não fornecem informações usadas na tomada de decisões que afetem os cidadãos ou serviços públicos. Requisitos de Compliance de rede e protocolos, assim, mostram-se suficientes, em lógica de razoabilidade de custos. Exemplos de Soluções do ADTCI abarcadas por esta Classe de Risco: Tratamento Inteligente de Resíduos Sólidos Urbanos, Irrigação Inteligente, Tratamento Inteligente do Esgoto.

A Classe 2, VERDE, abarca dispositivos relacionados à privacidade e a sensores. Nela se enquadram Soluções que coletam informações de identificação de indivíduos, hábitos, identificação biométrica de presença, sensores de presença em espaços públicos, e aplicações que precisam resguardar a privacidade. Nestes casos, mostram-se necessários Requisitos de Segurança de Dados e Autenticação Segura. Exemplos de Soluções do ADTCI abarcadas por esta Classe de Risco: Bicicletas Compartilhadas, Gestão Inteligente de Vagas Públicas, entre outros.

Quanto à Classe 3, AMARELA, relaciona-se a dispositivos de controle e de acessos. Noutras palavras, abarcam sensores e controladores de Iluminação Pública, Semáforos, controle de acesso e mobilidade, entre outras Soluções, que exigem prestação contínua de serviços essenciais. Mostra-se razoável a estipulação, nestes casos, de Requisitos de Segurança Físico-Cibernética incluindo Falha Segura, Detecção e Contenção de Falhas, Resiliência a

ataques Cibernéticos, Autenticação de alta segurança, Operação Autônoma em caso de falhas, e registro de operações. Exemplos de Soluções do ADTCI abarcadas por esta Classe de Risco: Iluminação Pública Inteligente, Semáforos Inteligentes, Hidrômetros Inteligentes, Telemetria de Lixo e de Energia Elétrica, entre outros.

Por fim, a Classe 4, VERMELHA, abrange segurança pública, transações financeiras e integridade física. Câmeras e sensores de monitoramento de Segurança Pública, Sensores ligados a sistemas de tomada de decisões de Defesa Civil, Centros de Controle situacional, tecnologias móveis de suporte a serviços essenciais, Saúde e sistemas com Risco de Vida são abrangidos por esta Classe, da mais alta relevância, e cujos impactos são extremamente graves à sociedade, no caso de ataques que promovam a indisponibilidade dos serviços. Requisitos de Transporte de Dados de alta confiabilidade, redundância de sistemas, Resiliência a ataques e falhas estruturais de rede, Segregação de tráfego de rede, Autenticação de alta segurança são indispensáveis. Exemplos de Soluções do ADTCI abarcadas por esta Classe de Risco: Monitoramento por Câmeras de Vídeo, Big Data da Saúde Pública.

REQUISITOS DE FALHA SEGURA (A PARTIR DA CLASSE 3)

O acesso externo a softwares e protocolos de interface, em Soluções típicas das Smart Cities, é enxergado por hackers como verdadeiras SUPERFÍCIES DE ATAQUE, sendo certo que a redução destas superfícies, nas infraestruturas inteligentes, embora necessária para redução da probabilidade de falha sob ataque, jamaiz elimina por completo a possibilidade de ocorrência das falhas.

Ataques irão acontecer e é necessário que a Cidade esteja preparada para suprir as necessidades básicas da Administração e dos administrados de forma eficiente, mesmo enquanto perdurar o ataque.

Assim, as Infraestruturas Inteligentes críticas (Classes de Risco 3 e 4) precisam, necessariamente, ser dotadas de capacidade de operação mesmo sob ataque. Ao serem projetadas como sistemas de controle crítico, essas Infraestruturas Inteligentes seguem requisitos de FALHA SEGURA.

Sistemas de Falha Segura são projetados para "falhar de uma determinada maneira", menos danosa para os serviços e sistemas. Ataques cibernéticos podem, assim, ser modelados como falhas na rede e, se projetadas de acordo, esses sistemas podem exibir resiliência a ataques, devido à FALHA SEGURA.

Um exemplo de falha segura em sistemas de Iluminação Pública sob ataque consiste no sistema ignorar os comandos de apagar as luminárias quando um ataque é identificado, mantendo-se o nível de iluminação e operando em "modo local". Essa resposta projetada no sistema resulta em resiliência a ataques, garantindo a contínua prestação do serviço crítico, mesmo sob falha na rede de comunicação.

O estabelecimento de Requisitos de Falha Segura garante aos Cidadãos o resguardo de sua Segurança física e dos serviços municipais essenciais. As Infraestruturas Inteligentes, se especificadas segundo Requisitos de Falha Segura, tornam-se mais resilientes a ataques e, portanto, mais capazes de garantir a integridade nas Smart Cities.

Tais Requisitos emanaram do estudo e observação de vulnerabilidades presentes em Smart Cities atuais, e seguem as recomendações mínimas de padrões internacionais de Segurança Cibernética e Segurança Funcional estabelecidas e aceitas amplamente na Europa, América do Norte e Ásia para sistemas seguros e críticos.

Os Padrões Internacionais usados nestas recomendações, que integram as Classes de Risco 3 e 4, são:

NIST FIPS Cryptography Standards;
ISO/IEC Common Criteria for Secure Software; e
NIST Cyber-Physical Systems Standards.

Os Requisitos podem ser distribuídos nas seguintes classes funcionais:

- Segurança e Integridade de dispositivos
- Segurança e Integridade de Dados
- Segurança de Comunicações
- Autenticação de comandos e Operadores

Os requisitos não são limitantes ou proprietários, e estendem-se a todos os fabricantes e tecnologias utilizadas nas Infraestruturas Inteligentes:

- Uso de Criptografia de Chave Pública para Autenticação Segura
- Verificação de Integridade de Software e Hardware
- Proteção de Dados sensíveis por Encriptação de Dados
- Uso de protocolos aprovados para troca de segredos e chaves
- Detecção e Contenção de Falhas físicas

- Aplicação de Falha Segura e Operação com capacidades reduzidas
- Autenticação e validação de dados de Sensores
- Verificação de integridade criptográfica para carga de software remota
- Redundância de sistemas de Autenticação de operadores
- Assinatura Digital de dados de sensores e ordens de controle

Além dos requisitos aplicáveis a dispositivos e sistemas, necessária a irrestrita observância, no caso de infraestruturas críticas, aos seguintes preceitos:

- Segregação de redes físicas de comunicação para Infraestruturas Críticas, sem misturar-se tráfego de Internet pública com tráfego de controle;
- Tratamento de Sensores com o mesmo grau de Requisitos aplicáveis aos sistemas que consomem os dados desses sensores;
- Tratamento de chaves secretas e comissionamento de dispositivos via planos de comissionamento adequados a sistemas de alta segurança;
- Re-deployment de segredos e obsolescência de chaves ao detectar vulnerabilidades;
- Contínuo stress funcional de segurança, com detecção ativa de vulnerabilidades nos sistemas de Cidades Inteligentes.

Ao proporcionar-se ataques simulados e ensaios diversos acerca da resiliência dos dispositivos sob testes, o Ambiente de Demonstração tende a estabelecer padrões mínimos aplicáveis às Cidades brasileiras, a fim de que o consumo de TICs aplicáveis aos serviços públicos se dê de forma adequada e segura.

PARTE IV

Dinâmica de Operacionalização do
Ambiente de Demonstração



10. DIRETRIZES BÁSICAS DE OPERACIONALIZAÇÃO DO PROJETO

Anteriormente à exposição das Diretrizes Básicas que, sob nossa ótica, deverão ser observadas na operacionalização das Soluções que comporão o Ambiente de Demonstração do Inmetro, mostra-se relevante apontar os objetivos do Projeto do ADTCI, estipulados no início dos trabalhos de estruturação:

- (i) contribuir para a diminuição da assimetria de conhecimentos e de informações entre os Municípios e o mercado desenvolvedor das soluções, bem como aproximar os gestores públicos municipais da experiência de uma Smart City, por meio das visitas estruturadas ao Campus – ocasião em que poderão conhecer um pouco, na prática, sobre cada Solução e suas potenciais vantagens para a gestão pública da Cidade, a fim de que se inicie, eventualmente, os estudos sobre sua incorporação pelo Município interessado – conforme se definir no denominado "Plano Diretor Tecnológico da Cidade Inteligente" (instrumento recomendado no âmbito do Plano Nacional de Internet das Coisas);
- (ii) contribuir ao planejamento e modelagem das contratações públicas (aquisição de produtos e serviços, Concessões, Parcerias Público-Privadas e outros arranjos adotados pelos Municípios), estabelecendo-se padrões que possam ser adotados pelas Municipalidades com segurança e confiabilidade;
- (iii) testar e observar a efetividade e eficiência das soluções Smart e dispositivos "IoT" diante das reais demandas públicas municipais;
- (iv) contribuir à criação de padrões mínimos de interoperabilidade e integração entre as soluções Smart e dispositivos "IoT" – tendentes à concepção de uma única "Rede Inteligente Municipal"; e
- (v) contribuir à fixação dos requisitos de Cibersegurança nas soluções IoT e na gestão do Big Data da Cidade.

Para atingimento dos objetivos fixados, foram estipuladas as 33 (trinta e três) Soluções iniciais, expostas na Parte III deste Documento, as quais se aproximam ao máximo (consideradas as limitações do Campus do Inmetro) aos fenômenos urbanos reais e aos desafios das Cidades brasileiras, de modo que sejam aferidos aspectos como: (i) eficiência da aplicação; (ii) nível de interoperabilidade com o todo que compõe o ecossistema Smart da

Cidade; (iii) nível de segurança cibernética (a partir de ataques simulados), entre outros aspectos, que comporão a pauta das rotinas de testes.

Nesse sentido, vislumbramos como diretriz permanente para o Projeto – já tendo sido seguida na concepção deste Projeto Básico – a maximização do acesso ao Ambiente de Demonstração, pelo maior número possível de empresas e tecnologias distintas, de modo a contribuir para a riqueza dos testes e ensaios que serão conduzidos. Na estruturação inicial do Projeto – retratada neste Documento e em seus anexos –, buscou-se empregar a máxima criatividade no aproveitamento dos fenômenos internos do Campus como fontes para os Testes e Avaliações das Soluções "Smart".

Buscou-se, ainda, a expansão do Projeto ao Ambiente Urbano de Xerém (Duque de Caxias/RJ) – em Soluções como, por exemplo, o Big Data da Saúde e da Educação Pública, vinculadas a convênio entre a Municipalidade e o Inmetro –, sendo possível agregar-se outros Municípios brasileiros que desejem oferecer seus fenômenos urbanos para a realização de testes de Soluções.

Em relação à especificação dos requisitos mínimos de funcionalidade e dos atributos para cada Solução (nas diversas fichas acostadas à Parte III), necessário frisar que se trata de linhas básicas, que serão aprofundadas com a evolução ao Projeto Executivo do Ambiente, e que buscam respeitar as particularidades das Soluções de cada desenvolvedor, sendo possível, ainda, a integração de Soluções cujos estudos de compatibilidade com o Campus do Inmetro ainda não tenham sido concluídos (por exemplo, o Controle de Nível e Vazão de Rios).

Nesse sentido, quando da divulgação dos Chamamentos para preenchimento dos diversos Slots de Testes (após a Etapa Pré-Operacional), será conferido espaço à inovação eventualmente não retratada na descrição do Slot respectivo, o que se dará por meio da concepção de Propostas Técnicas pelos players interessados. As Propostas deverão conter o Plano de Integração ao Ambiente de Demonstração, elaborado pelo interessado, e que deverá respeitar os Documentos do Projeto (os quais esclarecem as possibilidades de recepção da Solução pelo Campus) e o Regulamento do Ambiente de Demonstração.

Deverá ser garantido prazo razoável à formulação de Propostas para os Slots, viabilizando-se, assim, o estudo e a formulação de proposições responsivas, por parte dos players interessados.

Também o Regulamento do ADTCL disciplinará as possibilidades de formação de grupos ou consórcios entre empresas interessadas em um ou mais Slots de Testes, principalmente para os casos em que a Solução de interesse dependa de integradores, plataformas, entre

outros requisitos não dominados ou ainda não desenvolvidos pela respectiva empresa. A concorrência em mais de um Slot, concomitantemente, será também tratada no âmbito do Regulamento.

Necessário esclarecer que as decisões de modelagem deste Projeto foram guiadas, essencialmente, pela busca da isonomia na oferta de condições de operação de cada Solução "Smart" testada. Ou seja, o desenho das Soluções, sua alocação nas diversas Macro Zonas e Núcleos, bem como as intervenções pré-operacionais planejadas, destinam-se a oferecer condições adequadas aos testes, de modo que nenhum fator interno do Campus possa ser alegado como razão de ineficiência ou falhas da Solução.

Cada Solução depende, na lógica deste Projeto Básico, de determinadas intervenções pré-operacionais para que se inicie testes (ou seja, para a "ativação" do Slot). Nesse sentido, determinadas Soluções que, por suas características, não demandem grandes intervenções pré-operacionais para serem viabilizadas no Campus, poderão ter os Chamamentos publicados antes mesmo de concluídas as aquisições, obras e serviços de engenharia inerentes à "montagem" do ADTCL.

Como tratado nas diversas fichas das Soluções (Parte III), tem-se como baliza do Projeto a Avaliação Objetiva de Desempenho de Cada Solução "Smart" Testada. Ou seja, os indicadores que serão considerados na aferição da eficiência da Solução deverão ser conhecidos por todos desde a fase de Chamamento, sendo priorizados indicadores relacionados à Efetividade e Eficiência Demonstradas pela Solução, seu grau de Interoperabilidade Demonstrado, assim como os Atributos de Cibersegurança observados na proposição e operação.

As Rotinas de Testes e Avaliações, assim como a condução dos procedimentos de seleção de interessados em determinado Slot, deverão ser acompanhados por Comitê Técnico Multidisciplinar, constituído pela ABDI e pelo Inmetro.

Cada Slot de Testes terá o seu Período de Instalação e seu Período de Testes e Avaliações (após conclusão plena da instalação, certificada pela Autoridade Responsável). Neste período, deverão ser conduzidas as rotinas de testes, que gerarão Relatórios de Desempenho da Solução (os quais poderão ser utilizados para aprimoramentos na Solução "Smart", durante e/ou após os Testes e Avaliações). Planeja-se, inclusive, uma Incubadora de Soluções para Smart Cities, no próprio Campus.

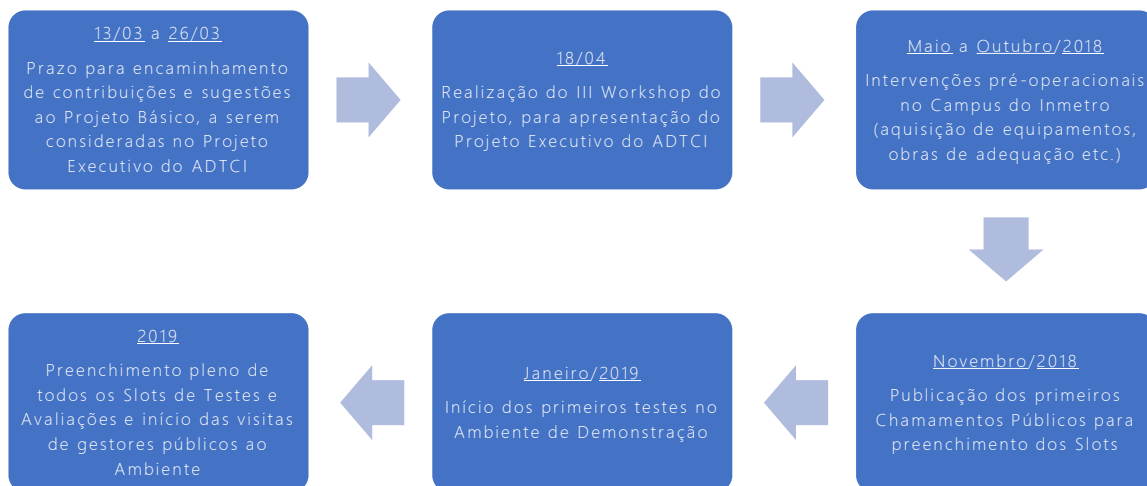
A ativação dos Slots de Testes deverá ser gradativa e por Cenário (conforme descrito no Documento de Referência deste Projeto), sendo que a operacionalização deve considerar

as referências identificadas para o Ambiente de Demonstração e os registros das informações e resultados no Sistema de Acompanhamento das Avaliações (atualizado com as Propostas Técnicas e Planos de Integração), que abrange:

- Registro das informações das Empresas;
- Registros das informações das tecnologias em avaliação;
- Cenários submetidos à avaliação;
- Características técnicas da solução:
 - o Arquitetura de tecnologias da informação e comunicação aplicáveis;
 - o Regulamentos/normas/padrões nacionais e internacionais;
 - o Framework regulatório nacional;
 - o Requisitos de proteção e controle de falhas nas soluções, considerando danos, intrusão ilícita e aspectos de confiança, confidencialidade, Integridade, legitimidade e autenticidade (Cibersegurança);
 - o Requisitos de interoperabilidade;
 - o Modelos de dados e tráfego de informações;
 - o Infraestrutura de plataformas tecnológicas abertas e fechadas; e
 - o Aplicações comprovadas em projetos piloto externos;
- Identificação de potenciais riscos pelos cenários avaliados;
- Descrição das rotinas de avaliação/teste realizadas;
- Qualificação das Tecnologias Avaliadas;
- Parâmetros de Entrada para Avaliação;
- Parâmetros de Saída Esperados;
- Testes submetidos em cenários distintos;
- Resultados da Avaliações;
- Resultados de Interoperabilidade com outras soluções e equipamentos;
- Resultados de testes de cibersegurança e ataques simulados;
- Recomendações de técnicas visando ajustes e melhoria para operação em cenários distintos;
 - Benchmark comparativo entre soluções de mesmo nível;
 - Relatórios demonstrativos;
 - Relatório de resultados de Avaliações;
 - Relatórios por seleção de critérios técnicos específicos;
 - Relatórios de benchmark por seleção específica;
 - Portfólio de Soluções avaliadas;
 - Índices de desempenho;
 - Outras funcionalidades a serem definidas conjuntamente com ABDI e Inmetro.

11. CRONOGRAMA BÁSICO DO PROJETO

Apresenta-se abaixo, em sequência de eventos, o Cronograma Básico do Projeto do ADTCI, que poderá sofrer alterações, conforme a evolução do Projeto:



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Vitor Amuri. *Parcerias Público-Privadas para Smart Cities*. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris, 2017. 2.^a Edição;

"Data breaches through wearables put target squarely on IoT in 2017 - Security needs to be baked into IoT devices for there to be any chance of halting a DDoS attack, according to security experts". <https://www.javaworld.com/article/3153938/internet-of-things/data-breaches-through-wearables-put-target-squarely-on-iot-in-2017.html>, acesso em 02/11/2017;

<https://www.ibm.com/blogs/robertoa/2017/03/conheca-o-watson-e-seu-uso-na-saude/>. Acesso em 08/12/2017;

<http://raopo.com.br/computadores-descobrem-que-a-filha-esta-gravida-antes-do-pai/>, acesso em 08/12/2017;

<http://tnonline.uol.com.br/noticias/regiao/32,395965,08,12,ivaipora-testa-semaforo-com-wi-fi-que-se-autoprograma-de-acordo-com-trafego.shtml>, acesso em 08/12/2017;

Norma IEEE802 - Institute of Electrical and Electronics Engineers;

ITU-T' s Technical Reports and Specifications - Shaping smarter and more sustainable cities - Striving for sustainable development goals. International Telecommunication Union – ITU, 2016;

ITU-T Y-2060, "Overview of the Internet of things", ITU, 2012;

LAZAROIU, G. C.; ROSCIA, M. Definition Methodology for the Smart Cities Model. *Energy*, v. 47, n. 1;

LEITE, C. *Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: Desenvolvimento Sustentável num Planeta Urbano*. Porto Alegre: Bookman, 2012;

Mapping Smart Cities in the EU, disponível em [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf);

MITCHELL, W. J; CASALEGNO, F. *Connected Sustainable Cities*. 2008;

NAM, T.; PARDO, T. A. Smart city as urban innovation: focusing on management, policy and context. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THEORY AND PRACTICE OF ELECTRONIC GOVERNANCE (ICEGOV2011), 5th, 2011b, Tallin. New York: ACM, 2011. Disponível em: <http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/icegov_2011_smartcity>. Acesso em 02/11/2017;

Pronunciamento de 27/11/2017 do Comitê Técnico n.º 268 da ISO;

Relatório do Plano de Ação para Internet das Coisas. <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-8-alterado.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m0jDUok>. Acesso em 06/12/2017;

RITTO, Antonio Carlos de Azevedo; CARVALHO, Marinilza Bruno de (orgs.). Tecnologias Inovadoras e Expansão da Consciência. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna, 2017;

SEMOLA, Marcos. LIÇÕES DISRUPTIVAS OBTIDAS EM HARVARD. <https://goo.gl/3QehEE>;

The Disruptive Innovation Model, Chistopher Christensen et. al, 2015, p. 49;

THE INTERNET OF THINGS: NEW INTEROPERABILITY, MANAGEMENT AND SECURITY CHALLENGES, International Journal of Network Security & Its Applications (IJNSA) Vol. 8, No. 2, March 2016;

Vermesan O.; Eriess P. Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment. River Publishers Series, 2014; e

Wilson, Stuart. S.. Bicycle Technology. Scientific American. EUA; Março de 1973.

RELAÇÃO DE ANEXOS – PROJETO BÁSICO

Arquivos do Projeto Básico	
Folha	Título
SÉRIE 000 - GERAL	
ABDI-IMNT-000-URB-PBA-001	Masterplan Consolidado - Mapa de Folhas
ABDI-IMNT-000-URB-PBA-002	Conjuntos Slots
SÉRIE 100 - ARQUITETURA	
ABDI-IMNT-100-URB-PBA-001	Prédio 42 - Pórtico de Acesso Principal
ABDI-IMNT-100-URB-PBA-002	Prédio 36 - Showroom de Soluções
ABDI-IMNT-100-URB-PBA-003	Prédio 11 - Data Center
ABDI-IMNT-100-URB-PBA-004	Prédio 6 - Centro de Controle Operacional
ABDI-IMNT-100-URB-PBA-005	Prédio 20 - Gabinete de Gestão Pública
SÉRIE 200 - ENGENHARIA	
ABDI-IMNT-200-URB-PBA-001	Infraestrutura Geral Existente e Intervenção
ABDI-IMNT-200-URB-PBA-002	Dutovias Ambiente de Demonstração
ABDI-IMNT-200-URB-PBA-003	Iluminação Pública - Divisão slots
SÉRIE 900 - URBANISMO	
ABDI-IMNT-900-URB-PBA-002	Cortes
ABDI-IMNT-900-URB-PBA-003	Cortes

ABDI-IMNT-900-URB-PBA-004	Cortes
ABDI-IMNT-900-URB-PBA-005	Cortes
ABDI-IMNT-901-URB-PBA-001	MZ01 - Ampliação 01
ABDI-IMNT-901-URB-PBA-002	MZ01 - Ampliação 02
ABDI-IMNT-901-URB-PBA-003	MZ01 - Ampliação 03
ABDI-IMNT-901-URB-PBA-004	MZ01 - Ampliação 04
ABDI-IMNT-901-URB-PBA-005	MZ01 - Ampliação 05
ABDI-IMNT-901-URB-PBA-006	MZ01 - Ampliação 06
ABDI-IMNT-901-URB-PBA-007	MZ01 - Ampliação 07
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-001	MZ02 - Ampliação 01
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-002	MZ02 - Ampliação 02
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-003	MZ02 - Ampliação 03
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-004	MZ02 - Ampliação 04
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-005	MZ02 - Ampliação 05
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-006	MZ02 - Ampliação 06
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-007	MZ02 - Ampliação 07
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-008	MZ02 - Ampliação 08
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-009	MZ02 - Ampliação 09

ABDI-IMNT-902-URB-PBA-010	MZ02 - Ampliação 10
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-011	MZ02 - Ampliação 11
ABDI-IMNT-902-URB-PBA-012	MZ02 - Ampliação 12
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-001	MZ03 - Ampliação 01
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-002	MZ03 - Ampliação 02
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-003	MZ03 - Ampliação 03
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-004	MZ03 - Ampliação 04
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-005	MZ03 - Ampliação 05
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-006	MZ03 - Ampliação 06
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-007	MZ03 - Ampliação 07
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-008	MZ03 - Ampliação 08
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-009	MZ03 - Ampliação 09
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-010	MZ03 - Ampliação 10
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-011	MZ03 - Ampliação 11
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-012	MZ03 - Ampliação 12
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-013	MZ03 - Ampliação 13
ABDI-IMNT-903-URB-PBA-014	MZ03 - Ampliação 14
ABDI-IMNT-904-URB-PBA-001	MZ04 - Ampliação 01



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS



ABDI-IMNT-904-URB-PBA-002	MZ04 - Ampliação 02
ABDI-IMNT-904-URB-PBA-003	MZ04 - Ampliação 03
ABDI-IMNT-904-URB-PBA-004	MZ04 - Ampliação 04
ABDI-IMNT-904-URB-PBA-005	MZ04 - Ampliação 05