

# Impactos Morfológicos Gerados por Equipamentos de Infraestrutura Urbana: Um olhar sobre as subestações elétricas no Rio de Janeiro

Miriam Lins e Andréa Borde

---

LINS, Miriam; BORDE, Andréa. Impactos Morfológicos Gerados por Equipamentos de Infraestrutura Urbana: Um olhar sobre as subestações elétricas no Rio de Janeiro. *Thésis*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 174-183, nov. 2022

---

data de submissão: 16/05/2021

data de aceite: 21/06/2021

**Miriam LINS** é Mestre em Urbanismo pelo PROURB-FAU-UFRJ, professora da UNISUAM; miriam\_lins@yahoo.com.br

**Andréa BORDE** é Doutora em Urbanismo pelo PROURB-FAU-UFRJ; Professora Associada III da UFRJ; andreaborde@gmail.com

## Resumo

Fundamentais para a vida urbana, as infraestruturas técnicas como as de saneamento e de energia se organizam em sistemas territoriais, atendendo a cidades e metrópoles. Em sua escala local, porém, seus equipamentos, como estações de tratamento e subestações elétricas, comumente se inserem de maneira alheia à paisagem urbana de seu entorno. Muros altos e extensos, grandes áreas de acesso restrito e conseqüente ruptura do tecido urbano, geram monotonia, baixa caminhabilidade, sensação de insegurança. A análise de subestações elétricas no Rio de Janeiro evidencia, em diferentes escalas, impactos morfológicos e aponta a necessidade de novas abordagens projetuais a partir das dinâmicas contemporâneas e da apreensão do tema no campo da Arquitetura e Urbanismo.

**Palavras-chave:** forma urbana, urbanismo, infraestrutura urbana.

## Abstract

*Fundamental to urban life, technical infrastructures such as those for sanitation and energy distribution are organized into territorial systems, serving cities and metropolises. On its local scale, however, their facilities, such as treatment stations and electrical substations, are usually implemented in an oblivious way to the urban landscape of its surroundings. High and extensive walls, large areas with restricted access and consequent rupture of the urban fabric are factors that generate monotony, low walkability, feeling of insecurity. The analysis of electrical substations in Rio de Janeiro shows, at different scales, morphological impacts and points to the need for new design approaches based on contemporary dynamics and the apprehension of the theme in the field of Architecture and Urbanism.*

**Keywords:** urban form, urbanism, urban infrastructure.

## Resumen

*Fundamentales para la vida urbana, las infraestructuras técnicas como las de saneamiento y distribución de energía se organizan en sistemas territoriales, al servicio de ciudades y metrópolis. Sin embargo, en su escala local, sus equipos, como las estaciones de tratamiento y las subestaciones eléctricas, se insertan comúnmente de forma ajena al paisaje urbano de su entorno. Muros altos y extensos, grandes áreas con acceso restringido y la conseqüente ruptura del tejido urbano son factores que generan monotonia, baja transitabilidad, sensación de inseguridad. El análisis de*



*subestaciones eléctricas en Río de Janeiro muestra, a diferentes escalas, impactos morfológicos y apunta a la necesidad de nuevos enfoques de diseño basados en la dinámica contemporánea y la aprehensión del tema en el campo de la Arquitectura y el Urbanismo.*

**Palabras-clave:** forma urbana, urbanismo, infraestructura urbana.

## Introdução

**A** inquietação desta pesquisa surge de um entendimento que, se infraestruturas são investimentos para atender o bem-estar público, sua implantação não deveria comprometer uma parcela da população com os possíveis efeitos da diminuição da qualidade urbana. Pelo contrário, seu projeto também deve compreender critérios para uma boa inserção local. Precisam, afinal, ser da maneira que comumente são, ou seja, sem atributos espaciais que as integrem à cidade de maneira segura? Que alternativas são possíveis? Busca-se aqui fomentar o debate sobre os sistemas de infraestrutura e seus projetos, apontando suas inter-relações com outras discussões sobre as cidades contemporâneas.

Ao observar as subestações de energia elétrica presentes no município do Rio de Janeiro, a investigação formula, a partir de seu embasamento teórico, uma metodologia de análise do quadro existente. Almeja-se, assim, responder à questão: **qual é a distância entre possibilidade e realidade para aplicação, no contexto carioca, de projetos exemplares em seus programas e modos de pensar a cidade e sustentabilidade?**

Do ponto de vista morfológico, nota-se a não-negociação entre escala territorial e local como um dos problemas mais frequentes nos projetos de infraestruturas. O equipamento pressupõe proteção aos espaços técnicos, que observam lógicas próprias, de segurança física e eficiência. Esse controle, porém, tende a ignorar sua inserção no espaço da rua, gerando rupturas espaciais. Não obstante, nos chamados centros antigos as infraestruturas foram incorporadas ao processo de urbanização ao longo do tempo e com cuidado, sendo enterradas, integradas à massa edificada ou embelezadas, revelando que a relação de ruptura do tecido urbano nem sempre existiu (PANERAI, 2006).

Sobre a relação entre infraestruturas e tecido urbano ao longo da história, Secchi (2012) nota que cidades europeias testemunham a partir do século XVIII o afastamento de atividades que até então coexistiam. A partir deste momento, atividades menos “nobres”

- cemitérios, fábricas, bairros populares - passam a estar na extrema periferia. Esses “valores posicionais”, institucionalizados pelo zoneamento na cidade moderna, perdem sentido na cidade contemporânea, que possui contínua reorganização de atividade e processos de ativação e obsolescência (SECCHI, 2012). A lógica de afastamento, ao buscar implantar atividades como as de infraestruturas técnicas em áreas pouco consolidadas, desconsidera dinâmicas urbanas atuais e reforça desigualdades ao se conjugar com os problemas gerados pela não-negociação de escalas. Isto significa que áreas ditas periféricas, que tendem a carecer de qualidade urbana, veem sua situação agravada por mais rupturas espaciais.

## Rio de Janeiro e suas subestações

Como processo de pesquisa, foi levantado o histórico de implantação do sistema elétrico na cidade do Rio de Janeiro e sua caracterização atual, em três escalas de aproximação: cartográfica, intermediária e local. A primeira visa compreender as lógicas de localização dos objetos de estudo no território e possíveis relações entre ano de implantação, dimensões e sua posição no sistema elétrico. Na escala intermediária, são propostas categorias de análise morfológica a partir de conceitos trazidos por autores como Panerai (2006), Lynch (1999), Santos (1988), Jacobs (2009), Bentley et al. (2010) e Lehnerer (2009). Por fim, são elaboradas análises *in loco*, de quatro subestações com características recorrentes na cidade, ou seja, representativas de situações como subestações contendo edifícios históricos em seu perímetro, de subestações muradas de médio e de grande porte, e subestações modernizadas, compactadas através da tecnologia de isolamento a gás.

Assim, a partir do panorama histórico (figura 1), são notadas importantes relações entre a implantação das infraestruturas do sistema elétrico e o desenvolvimento urbano. Subestações mais antigas foram instaladas em áreas, à época, limítrofes ou distantes à mancha urbana. Hoje tais áreas são bairros consolidados, que cresceram ao redor de extensos recintos murados, como Catumbi (figura 2), com a subestação Frei Caneca (1907) e Cascadura com a subestação homônima (1910) (LIGHT, s/d). Curiosamente, são as subestações mais antigas que abrigam, ainda que atrás de seus muros, edificações elaboradas com cuidado

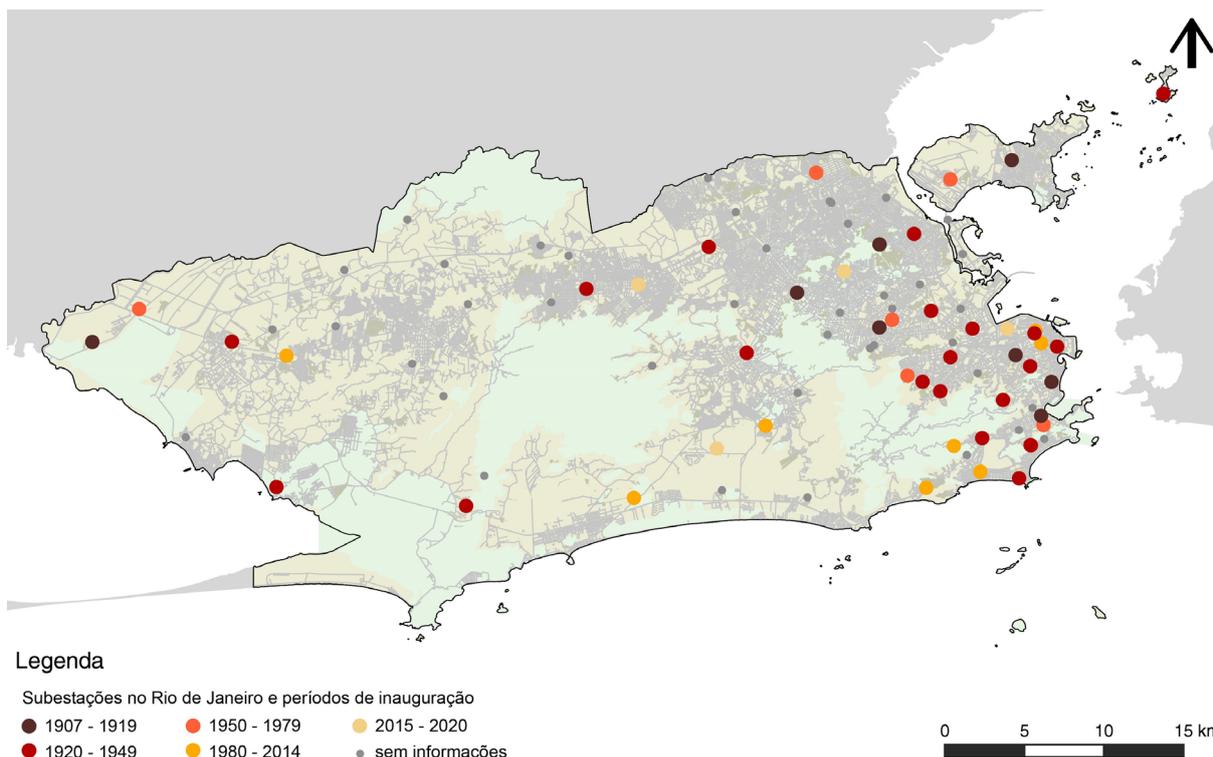


Figura 1  
Subestações elétricas e seus períodos de inauguração na cidade do Rio de Janeiro sobrepostas à base cadastral de 2000. Fonte: LINS, 2015 (adaptado)

estético, prática que se perdeu com a ampliação do sistema. A análise cartográfica verifica ainda importantes relações entre a localização de subestações e suas dimensões, como, por exemplo, a ausência significativa destes equipamentos com grandes testadas em áreas como o Centro, Zona Sul, com exceção da subestação Frei Caneca, já comentada (figura 3). Parte importante da metodologia é a análise de as-

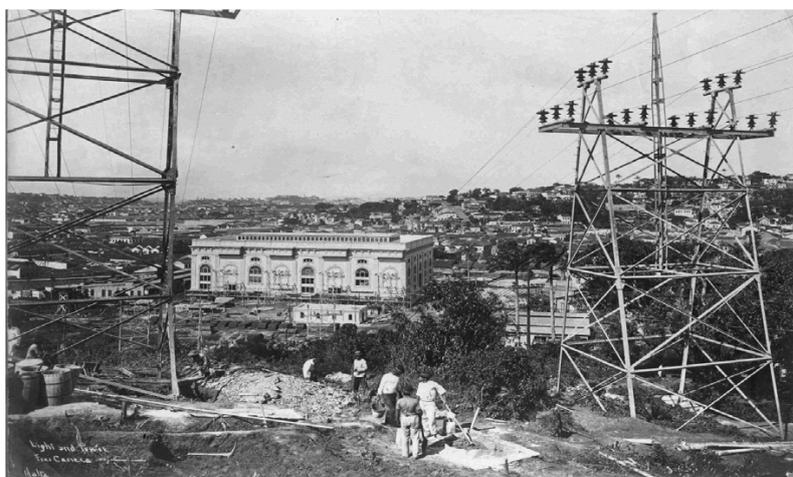


Figura 2  
Subestação Frei Caneca em 1909. Foto de Augusto Malta  
Fonte: Centro Cultural Light

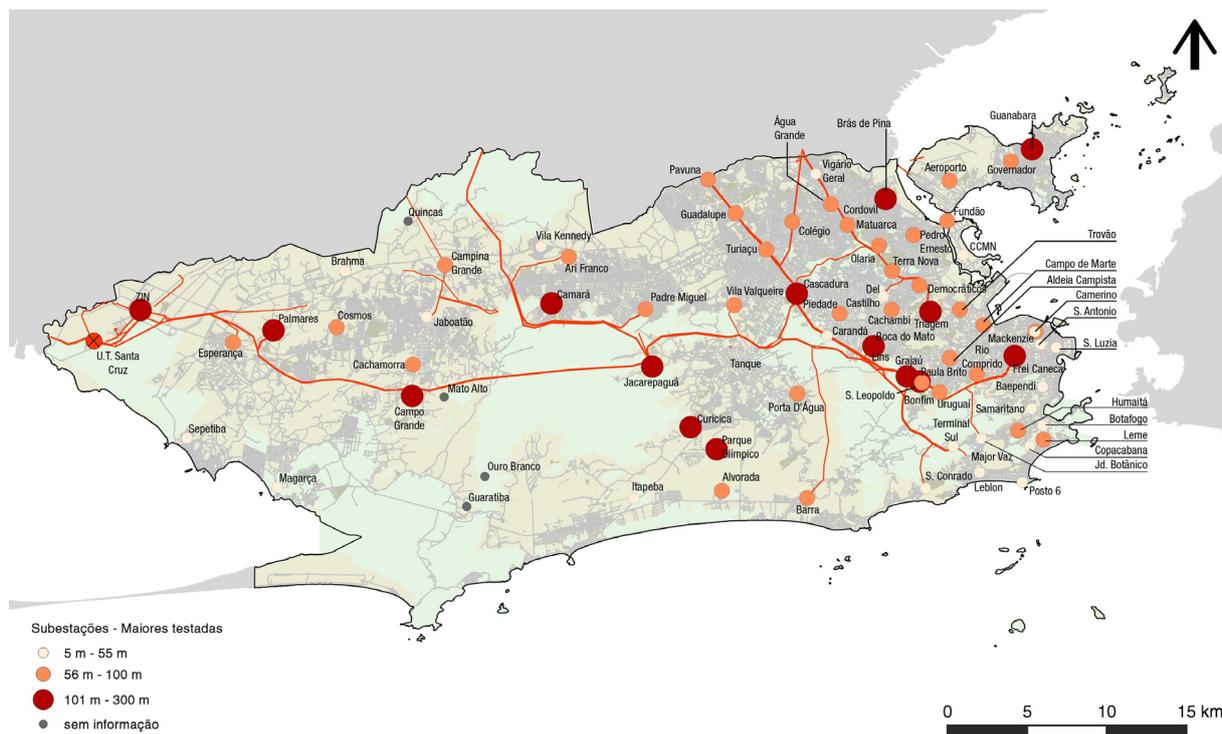


Figura 3 Subestações elétricas e comprimento de testadas na cidade do Rio de Janeiro sobrepostas à base cadastral 2000. Fonte: LINS, 2015 (adaptado)

pectos morfológicos numa escala intermediária, de um conjunto de vinte subestações e seu entorno imediato. São elencadas nove categorias de análise observando-se características dos objetos em questão e critérios de qualidade urbana. Tais critérios, baseados na fundamentação teórica, consideram impactantes características como fachadas passivas, extensão do perímetro da frente do lote (testada), área ocupada, implantação do equipamento na quadra urbana, presença de elementos como linhas de transmissão ou pórticos elétricos. Estas categorias sistematizam o levantamento de um conjunto de vinte subestações gerando-se gráficos de estrela a partir das pontuações de seus impactos na forma urbana. Nestes gráficos (figura 4), as pontuações variam de 1 a 3 ou de 1 a 4 conforme a categoria, sendo marcadas do centro para a periferia do gráfico: quanto maior a mancha gerada, maiores são os impactos.

As subestações elencadas foram então classificadas como: impacto muito alto (quando mais da metade das categorias observadas têm pontuações máximas), impacto alto (quando a maior parte das categorias têm pontuação máxima ou intermediária), impacto médio (quando a maior parte das categorias têm pontuação

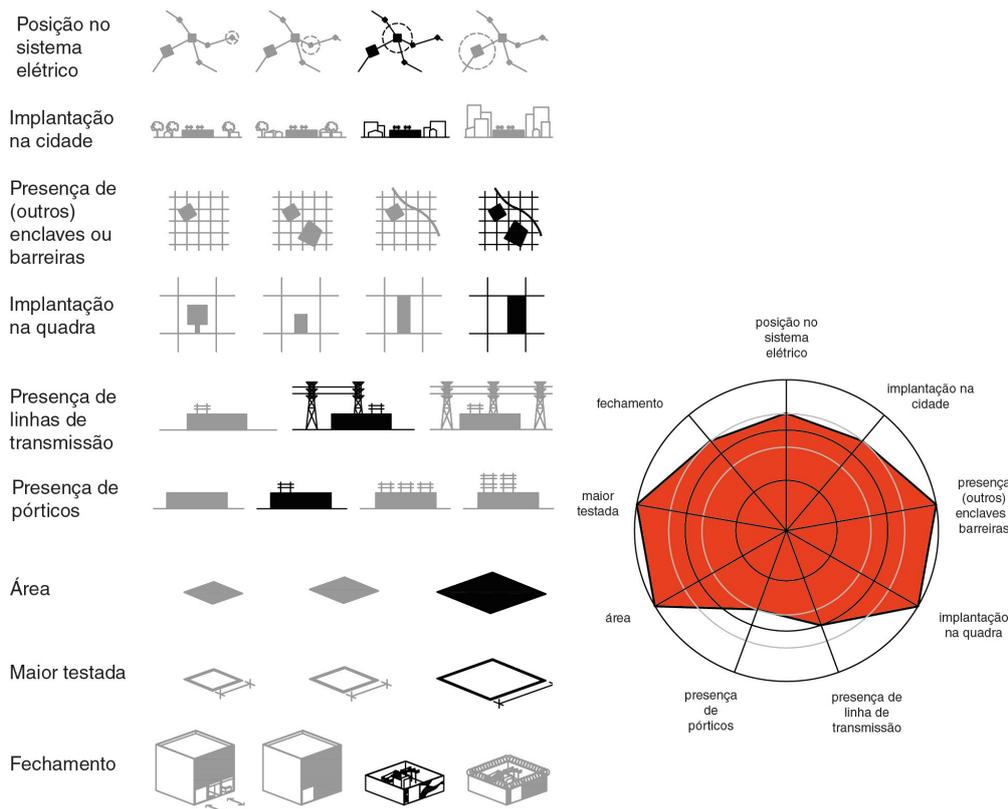


Figura 4 Parte da ficha referente à Subestação Frei Caneca, com categorias de análise e gráfico estrela resultante. Fonte: LINS, 2015 (adaptado)

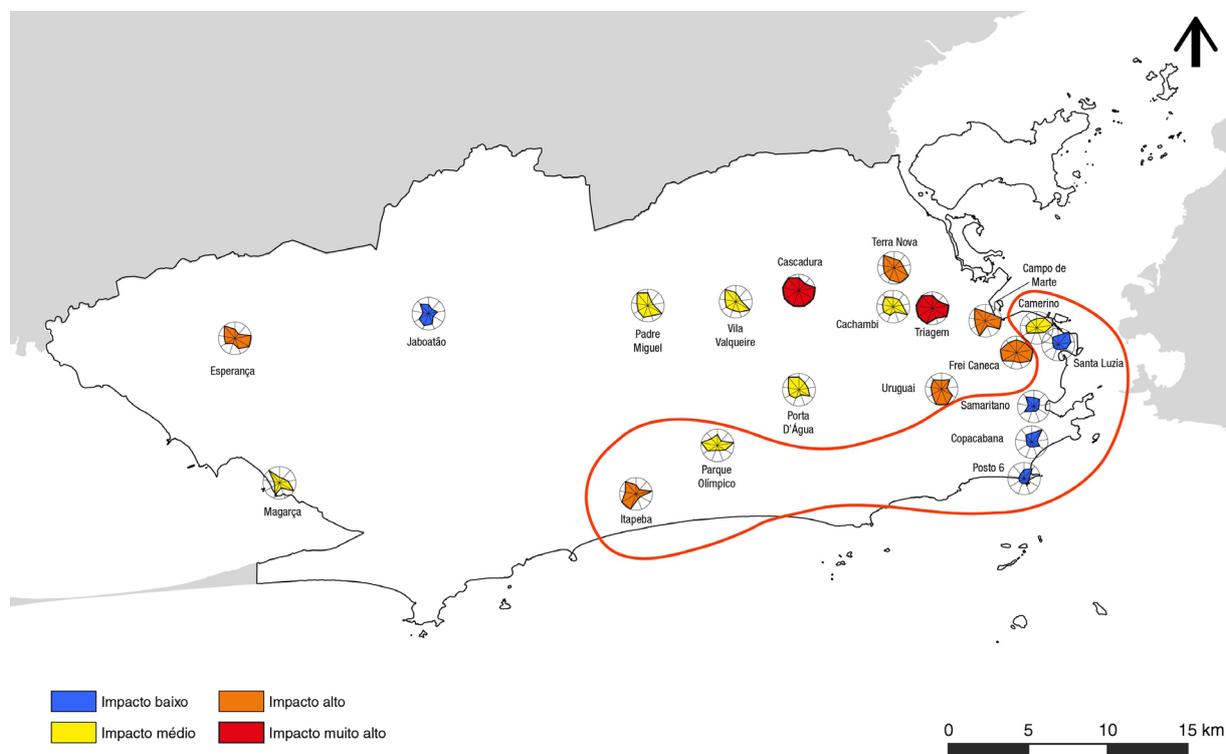


Figura 5 Mapa diagramático com subestações analisadas quanto à dimensão de impactos destaque às subestações construídas após 1980. Fonte: LINS, 2015

mínima ou intermediária, podendo haver mais de uma categoria com pontuação máxima) e impacto baixo (quando a maior parte das categorias têm pontuação mínima e não mais de uma categoria com pontuação máxima).

Estes gráficos, combinados a informações sobre ano de implantação e reforma, foram sobrepostos à base cartográfica possibilitando aferir a relação entre caracterização dos objetos e sua inserção territorial (figura 5). Nota-se então que os investimentos recentes para modernização das subestações, incluindo sua compac-



Figura 6 e 7  
Subestação Cascadura e Subestação Copacabana  
Fonte: LINS, 2015

tação, se concentram em áreas tradicionalmente mais valorizadas. Em contraposição, áreas com maiores carências de qualidade urbana seguem convivendo com extensos muros de arame farpado, característicos de subestações convencionais.

A análise *in loco*, por fim, permite verificar impactos levantados e acrescenta uma avaliação local, como a percepção da população sobre o equipamento, aferida pela contagem de pessoas em calçadas junto às subestações ou expressa em conversas com transeuntes. Alguns desses, percebiam o espaço meramente como “algo feio” ou “terreno da Light” o que indica que se, por um lado, a inserção de infraestruturas é alheia ao ambiente urbano (figura 6), sua própria existência é também alheia à parte da população, o que já não ocorre em subestações onde houve maior cuidado consituir uma fachada, como no exemplo da modernização da de Copacabana, ocorrida em 2010 (figura 7).

## Oportunidades e alternativas possíveis

A não percepção dos habitantes de um lugar sobre as infraestruturas presentes ali representa uma oportunidade desperdiçada de maior transparência sobre o funcionamento das cidades. Embora ainda seja ainda incomum no cenário carioca, a concepção ou adaptação destes espaços técnicos pode ocorrer de maneira a promover um diálogo maior entre as funções próprias dos equipamentos, dando visibilidade à existência deste componente e de sua rede aos habitantes e, ao mesmo tempo, com uma implantação que evita rupturas do tecido urbano, podendo até mesmo incrementar a qualidade ao espaço público. Ou seja, a presença de equipamentos de infraestruturas pode também ser elemento crítico para a apreensão de seus habitantes dos recursos e esforços que possibilitam a provisão de serviços urbanos, facilitando a exigência por adaptações e inovações que devem ser desenvolvidas pelos setores responsáveis.

Reflete-se ainda quanto ao apagamento, ou seja, um desmonte que não preserva a memória do lugar, de subestações e outras estruturas tecnológicas que, por sua própria natureza, são muito suscetíveis a processos relativamente velozes de obsolescência. Infraestruturas como subestações são equipamentos de interesse coletivo e comumente são pertencentes a uma empresa sob regime de concessão, como é o caso no Rio de Janeiro. Quando estão localizadas em regiões cujo metro quadrado é mais valioso, são modernizadas e compactadas, tendo liberada parte considerável do terreno que é posto, então, à venda. Pondera-se, entretanto, que a otimização do espaço deveria beneficiar mais diretamente a população de seu entorno, que poderia contar com novas áreas públicas qualificadas, podendo aproveitar até mesmo partes dos elementos técnicos como forma de preservação do patrimônio tecnológico urbano. Novamente, são oportunidades ainda desconsideradas ao se manter uma lógica que atende somente a questões autonômas dos sistemas de infraestrutura, como eficiência e custos, prejudicando a qualidade urbana.

Após a análise do quadro geral das subestações cariocas, são observados projetos em outras cidades, incluindo exemplos internacionais, de inserções cuidadosas, que seguem princípios de implantação adequada ao espaço urbano. São adotadas estratégias como instalações subterrâneas, mais caras, mas também de edifícios que atuam como invólucros, mediando o espaço técnico interno e o espaço do logradouro. Des-

taca-se aqui a subestação North Zone, em Sydney, objeto de concurso de projeto arquitetônico cujas diretrizes eram, entre outras, relação com a vizinhança e impacto sobre a circulação de pedestres e ciclistas (BOWDEN e BRADY, 2010). Neste sentido, cabe notar que a melhorada inserção de equipamentos de infraestrutura passa também por avanços da regulamentação pelo poder público, sobretudo no que se refere à exigência de instrumentos como Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e aplicação de normas que promovam a minimização de rupturas morfológicas como limitação do comprimento de muros.

## Conclusões

Projetos de infraestruturas como subestações mais adequados ao meio urbano parecem ser uma realidade distante no Rio de Janeiro, sobretudo quando considerada a cidade como um todo. Ainda assim, entende-se que um dos caminhos para a mudança deste quadro passa por uma ampliação deste debate no campo da Arquitetura e do Urbanismo no Brasil, também objetivo desta pesquisa.

Através da mediação entre diversos atores como arquitetos urbanistas, outros profissionais, população, concessionárias e poder público, o desenvolvimento de propostas para equipamentos técnicos podem passar a considerar parâmetros da boa inserção urbana como permeabilidade, variedade, legibilidade (BENTLEY et al, 2010). Com o horizonte revolucionário possibilitado pelas redes inteligentes, ou “smart-grids”, o caso das infraestruturas elétricas evidencia que a forte relação entre inovação e obsolescência fornece um momento ímpar para a apreensão do tema. Neste cenário, infraestruturas podem ser reformuladas em sua concepção e em projetos de adequação, tornando-se, enfim, verdadeiramente urbanas.

## Referências

BOWDEN, D.; BRADY, C. *North Sydney Zone Substation Redevelopment Environmental Assessment*. Sydney: Energy 2U Alliance, 2010. Disponível em: <https://www.planningportal.nsw.gov.au/major-projects/project/21321> . Acesso em: 19/05/2021.

BENTLEY, I.; ALCOCK, A.; MURRAIN, P.; et al. *Responsive environments: a manual for designers*. Oxford: Architectural Press, 2010.

JACOBS, J. *Morte e Vida de Grandes Cidades*. 2ª edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

LEHNERER, A. *Grand Urban Rules*. Rotterdam: 010 Publishers, 2009.

LIGHT. *Histórico do Desenvolvimento do Sistema Rio: 1905 - 1960*. Rio de Janeiro: Light Serviços de Eletricidade S/A. s.d.

LINS, M. V. F. *Impactos Morfológicos Gerados por Equipamentos de Infraestrutura Urbana: Um olhar sobre as subestações elétricas no Rio de Janeiro*, Dissertação de Mestrado em Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Proureb, Rio de Janeiro, 2015.

LYNCH, K. *A Boa Forma da Cidade*. Lisboa: Edições 70, 1999.

PANERAI, P. *Análise Urbana*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

SANTOS, C. N. F. *A cidade como um jogo de cartas*. Niterói: EDUFF - Editora Universitária, 1988.

SECCHI, B. *Primeira Lição de Urbanismo*. São Paulo. Perspectiva, 2012.

