



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**MARLON DA SILVA ARAÚJO**

**MOBILIDADE E POLUIÇÃO SONORA: REQUALIFICAÇÃO DE UM TRECHO DO  
BAIRRO DO BESSA, JOÃO PESSOA, PB.**

**João Pessoa/PB, 24 de novembro de 2021.**

**MARLON DA SILVA ARAÚJO**

**MOBILIDADE E POLUIÇÃO SONORA: REQUALIFICAÇÃO DE UM TRECHO DO  
BAIRRO DO BESSA, JOÃO PESSOA, PB.**

Relatório final apresentado como requisito para obtenção de nota para a disciplina de Estágio Supervisionado I da Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Magna da Silva Costa Moraes

Departamento de Arquitetura e  
Urbanismo/Centro de Tecnologia (CT)

**João Pessoa/PB, 24 de novembro de 2021.**

## **RESUMO**

O crescimento populacional e o deslocamento para regiões mais afastadas trouxe consigo a carência por mecanismos de transporte mais efetivos. Porém, o investimento em infraestrutura não é o bastante. A qualidade de vida nos centros urbanos está também atrelada ao conforto ambiental, isso quer dizer que espaços bem planejados e que proporcionam um convívio mais harmonioso no que tange a saúde do indivíduo é um objetivo a se alcançar, principalmente se utilizando das informações necessárias sobre determinado assunto, como é o exemplo dos níveis seguros de ruído urbano, os quais todos estão expostos diariamente. A morfologia dos espaços urbanos serve como objeto de estudo e análise para o planejamento de novos projetos para melhoria viária. O objetivo desse trabalho é, através dos dados de tráfego de veículos e pressão sonora aferida no Bairro do Bessa, projetar vias que se adequem as diretrizes levantadas na literatura atual e exponha de forma clara como um projeto de cenários urbanos de vias pode gerar um conforto ambiental satisfatório e que proporcione qualidade de vida.

**Palavras-chaves:** Ruído, tráfego de veículos, cenários urbanos.

## **ABSTRACT**

Population growth and displacement to more remote regions brought with it the need for more effective transport mechanisms. However, investment in infrastructure is not enough. The quality of life in urban centers is also linked to environmental comfort, which means that well-planned spaces that provide a more harmonious relationship with regard to the individual's health is a goal to be achieved, especially if using the necessary information about a certain subject, as is the example of safe levels of urban noise, which everyone is exposed to on a daily basis. The morphology of urban spaces serves as an object of study and analysis for the planning of new projects for road improvement. The objective of this work is, through vehicle traffic data and sound pressure measured in the Bairro do Bessa, to design roads that fit the guidelines raised in the current literature and clearly expose how an urban street scenery project can generate a comfortable and satisfactory environment and that provides quality of life.

**Keywords:** Noise, vehicular traffic, urban settings.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	4
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	5
2.1 Classificação da pesquisa .....	5
2.2 Coleta e filtragem de dados .....	5
2.3 Análise e síntese .....	5
2.4 Elaboração dos cenários .....	5
3 CENÁRIOS ACUSTICOS URBANOS .....	6
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: Bairro Do Bessa.....	7
5 PARÂMETROS DE TRÁFEGO E RUÍDO URBANO .....	8
6 PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO DE TRECHOS DE VIAS .....	9
6.1 TRECHOS ESCOLHIDOS .....	10
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
8 CONCLUSÃO .....	17
REFERÊNCIAS.....	18

## 1 INTRODUÇÃO

O fator imobiliário de especulação decorrente do crescimento populacional nos centros urbanos, trouxe consigo a demanda exponencial do aumento no sistema de transporte, que está ligado diretamente aos grandes trajetos percorridos na cidade, tornando o mesmo um fator primordial na qualidade de vida urbano (ALVES, 2014).

Cervero (2013) citado por Ferreira (2017), discorre sobre a importância do planejamento adequado do uso do solo integrado com a mobilidade urbana, onde, havendo essa relação entre esses temas há o surgimento de benefícios de longo prazo, como o potencial econômico da população daquela região junto com os ganhos naturais do local.

No entanto, Campos (2007) ressalta que apenas o investimento em infraestrutura não basta para resolver a necessidade por mobilidade, mas que haja incentivo de implementação de estratégias que culminem na redução da necessidade de grandes deslocamentos por meio de veículos particulares.

No que diz respeito a qualidade acústica do espaço urbano, Niemeyer (2007) deixa claro que o conhecimento adquirido no decorrer de vários anos e pesquisas realizadas sobre o tema Conforto Ambiental ainda não é levado em consideração na realização de obras projetadas para os espaços urbanos existentes. Ou seja, o documento norteador para os trabalhos na área que tange a qualidade de vida, o Plano Diretor da cidade, ainda deixa a desejar quando se fala de aprofundamento nos quesitos da matéria de conforto junto aos profissionais da área.

A forma urbana a qual o tráfego de veículos está inserido expõe as características morfológicas do espaço. Segundo Brasileiro (2017), níveis sonoros de maior intensidade estão associados a locais mais fechados na cidade. Por outro lado, grandes massas de vegetação densa, topografia acidentada e ocupação e uso do solo distintos geram espaços agradáveis e cenários sonoros favoráveis (BRASILEIRO, 2017; NIEMEYER, 2007).

Segundo Nunes e Ribeiro (2008) o conforto acústico está atrelado ao limiar do ruído no nível de 65dB. Esse patamar se excedido em níveis de volume e tempo prolongado de exposição ao ruído pode ser extremamente nocivo à saúde, como por exemplo o aumento na pressão arterial, transtorno do sono, diminuição no desempenho das atividades cotidianas de trabalho,

quadros psicofisiológicos alterados, assim como a exacerbação de doenças relacionadas ao coração.

Como citado anteriormente o correto planejamento dos projetos que envolvem o ordenamento urbano é essencial para o crescimento positivo das cidades junto as suas redes de serviço. Porém se negligenciado e esse crescimento se dê aleatoriamente, inúmeros problemas urbanos podem surgir, como por exemplo a incapacidade na prestação de serviços, congestão das vias de trânsito, poluição do meio ambiente, descaracterização da paisagem urbana e acentuado ruído urbano (FERREIRA, 2017).

Com isso o objetivo da pesquisa é desenvolver cenários que sugerem melhorias do ponto de vista de mobilidade urbana e conforto acústico em trechos das ruas Pres. Washington Luís, Tertuliano Castro, Paulo Roberto De Souza Acioly e da Av. Presidente Nilo Peçanha situadas no Bairro do Bessa em João Pessoa-PB.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 Classificação da pesquisa**

A presente pesquisa se enquadra como sendo de natureza qualitativa.

### **2.2 Coleta e filtragem de dados**

Os dados foram obtidos através de pesquisas feitas nas bases de dados da internet (como artigos científicos, cartilhas de órgãos públicos especializados, dissertações, teses e aulas on-line).

### **2.3 Análise e síntese**

O material pesquisado foi selecionado com base no assunto central do trabalho, ou seja, material referente a mobilidade urbana, mapas de ruído, conforto acústico urbano e aspectos relacionados aos efeitos nocivos causados pela exposição a poluição sonora da cidade.

### **2.4 Elaboração dos cenários**

A elaboração e produção projetual das propostas de cenário mais adequadas em relação ao conforto acústico urbano dos trechos escolhidos no bairro do Bessa se deram por meio do da modelagem no programa Revit da empresa Autodesk e do *software* de renderização Twinmotion da empresa EpicGames com base nas diretrizes e conceitos estabelecidos na

literatura e se utilizando da base de dados adquirida na pesquisa e produção de mapas de ruídos feita no Bairro do Bessa por Silva (2018).

### **3 CENÁRIOS ACUSTICOS URBANOS**

Nesse âmbito, convém lembrar que o ruído ambiental (ou urbano) é consequência da soma de diferentes fontes sonoras que existem no espaço urbano, como as móveis, as quais se caracterizam pelos ruídos provenientes dos veículos em movimento (BRUEL & KJAER, 2000; NIEMYER, 2007).

Segundo Brasileiro (2017), o ruído de tráfego agrava a poluição sonora nas áreas urbanas. As ondas sonoras apresentam comportamentos diferentes quando se propagam em centros urbanos e rodovias.

Além disso, Alves (2014) destacou em seu estudo que a intensificação da poluição sonora nas cidades foi influenciada pelo aumento da circulação de modos motorizados nas cidades, proporcionado pelo desenvolvimento urbano. Tal fato exigiu inúmeras modificações para a mobilidade viária e trouxe consequências como congestionamentos, vias saturadas, acidentes, falta de acessibilidade e sustentabilidade.

Fatores condicionantes interferem no ruído gerado pelo tráfego, como o fluxo dos veículos, a composição do trânsito e inclinação das vias. Todavia, o volume do tráfego não altera diretamente os níveis de pressão sonora, visto que as disposições geométricas espaciais podem aumentar os níveis sonoros, mesmo havendo baixo fluxo de veículos (MIYARA, 2013 apud BRASILEIRO, 2017). Além disso, como afirmaram Filho, et al (2014), apesar de os automóveis serem os meios de transporte mais utilizados nas cidades, os veículos de transporte coletivo são os mais ruidosos.

Alguns mecanismos podem atuar atenuando o ruído, como destacou Niemeyer (2007) em seu trabalho. O tipo de campo acústico, quanto é aberto e pouco reverberante; o sentido do fluxo de veículos nas vias; largura das ruas e a presença de vegetação, que agem absorvendo o som, reduzindo a reverberação; como também a topografia, o uso e a ocupação do solo.



#### 4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: Bairro Do Bessa

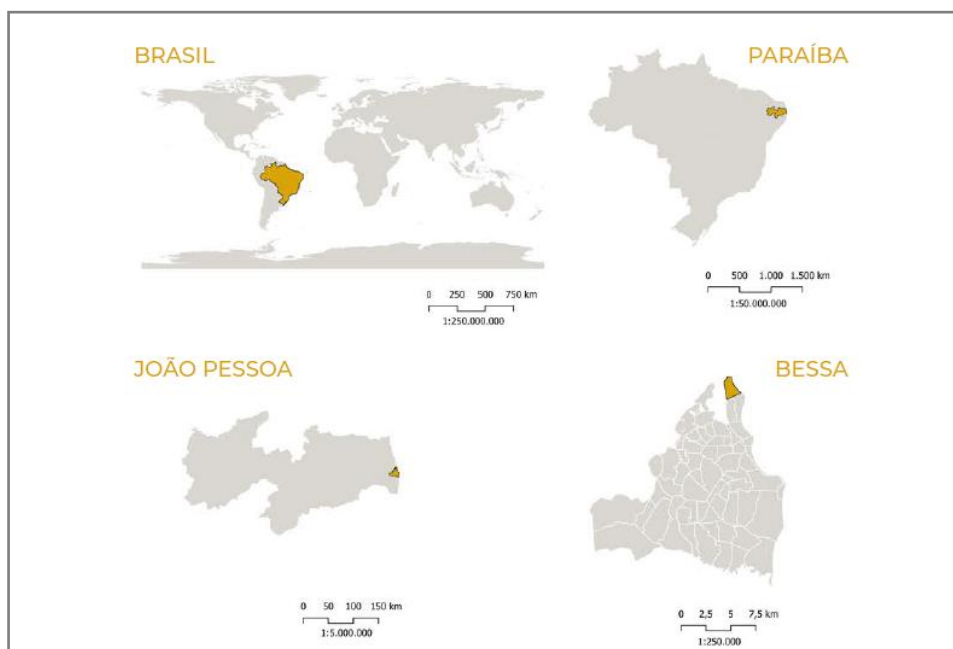
O Bairro do Bessa está localizado na extremidade norte da cidade de João Pessoa na Paraíba, o qual faz fronteira com o município de Cabelo ao norte e tem como margem leste o oceano Atlântico e a BR-230 a oeste.

Como cita Sarmiento (2012) em sua pesquisa, o Bairro do Bessa antes da década de 1950 era constituído de grande massa arbórea, onde se localizava algumas sítios e fazendas, porém sua beleza natural atraio o turismo e conseqüentemente o potencial de moradia foi estabelecido. Com a contribuição do poder público em levar saneamento básico e pavimentação as vias de tráfego do bairro, o crescimento populacional e o potencial comercial da área também aumentaram.

A topografia do bairro não possui grandes declives, se caracterizando como praticamente plana. Em relação a predominância na direção dos ventos, tem origem na maior parte do ano nas direções Sudeste e Sul (INPH, 2001). No entanto Romero (2000) citado por Sarmiento (2012) fala sobre o impacto na alteração na direção dos ventos por meio do processo de urbanização sofrido em uma determinada região.

Com isso Silva (2018) destaca a morfologia do Bairro do Bessa como tendo uma ortogonalidade na malha viária, sendo a mesma com uma parte pavimentada com asfalto e as vias locais em paralelepípedo e tendo edificações de 1 e 2 pavimentos predominantemente.

Figura 01 – mapa de caracterização do Bairro do Bessa.



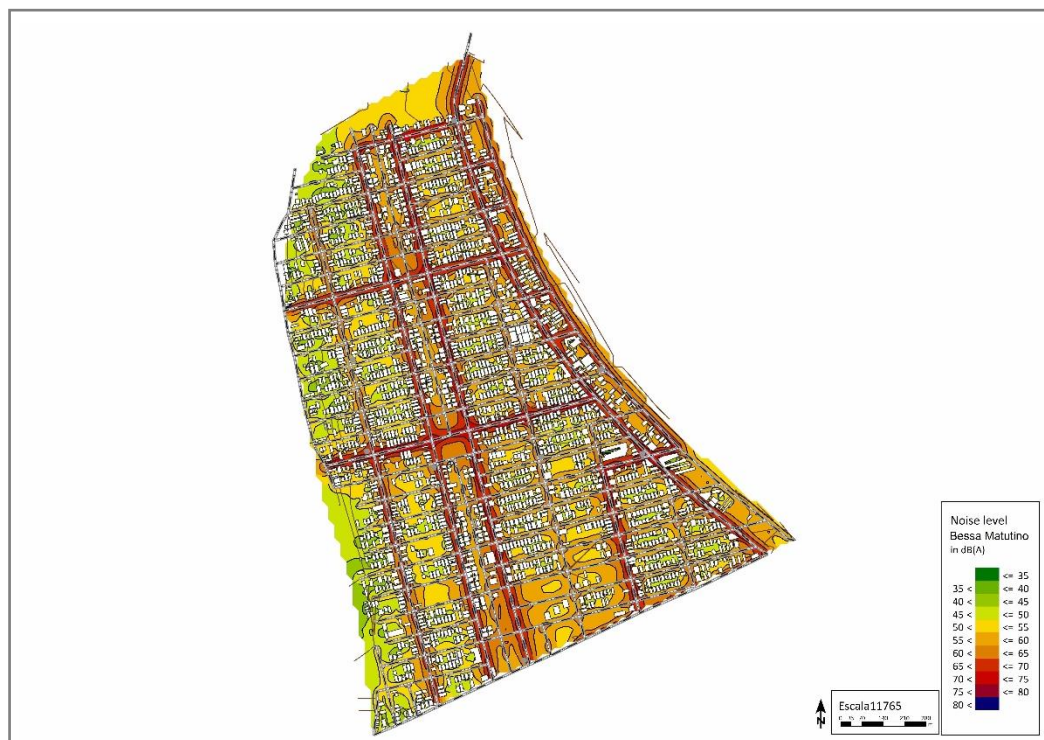
Fonte: autor

## 5 PARÂMETROS DE TRÁFEGO E RUÍDO URBANO

Silva et al (2018) aferiu a quantidade de veículos em circulação em determinadas áreas do Bairro do Bessa e o impacto sonoro causado pelo tráfego dos mesmo em horários predeterminados, onde constatou o predomínio de veículos leves (carros de passeio e motocicletas) transitando nas vias locais e com a utilização de equipamentos de medição de pressão sonora, pôde determinar quanto de ruído foi gerado durante o tempo em que ficou a contabilizar as medições, que por sua vez gerou resultados que vão de 65dB até 80dB de pressão sonora nos horários de pico, principalmente nas vias de maior fluxo: Rua Pres. Washington Luís, Rua Tertuliano Castro, Rua Paulo Roberto De Souza Acioly e da Av. Presidente Nilo Peçanha.

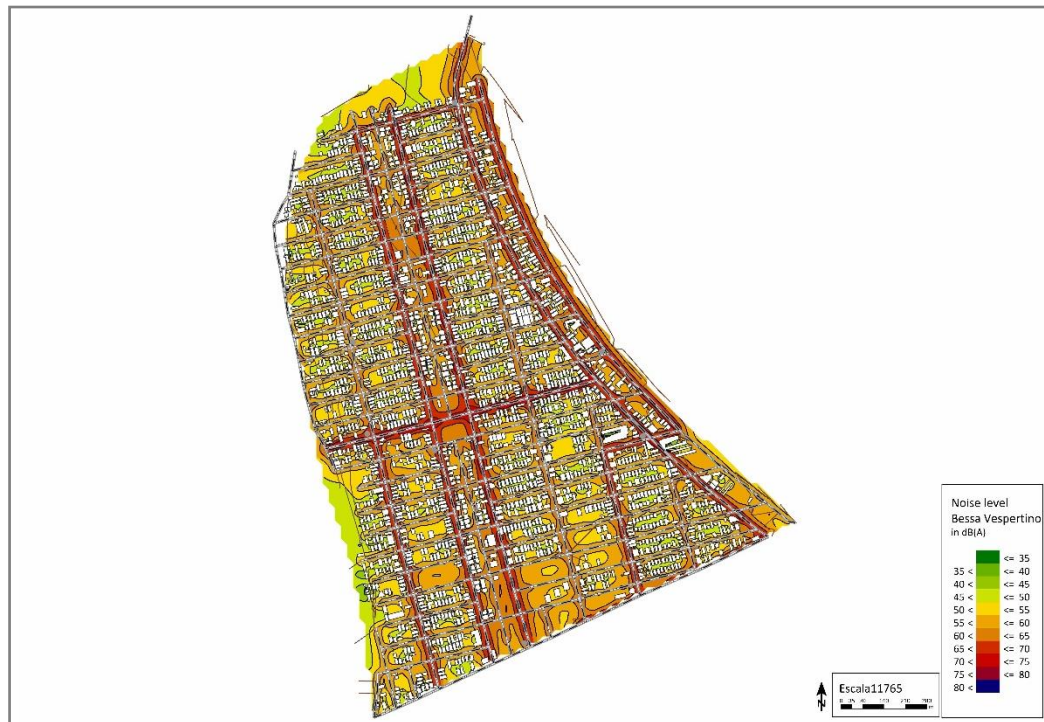
Através desses dados coletados por Silva et al (2018), foi possível a confecção por meio do *software SoundPlan* de mapas de ruídos que são ferramentas muito poderosas na análise do impacto causado na cidade pelo ruído exacerbado e no planejamento e elaboração de projetos que visão a melhoria e o conforto ambiental dos centros urbanos.

Figura 2 – Mapa de ruído matutino



Fonte: Silva et al (2018)

Figura 3 – Mapa de ruído vespertino

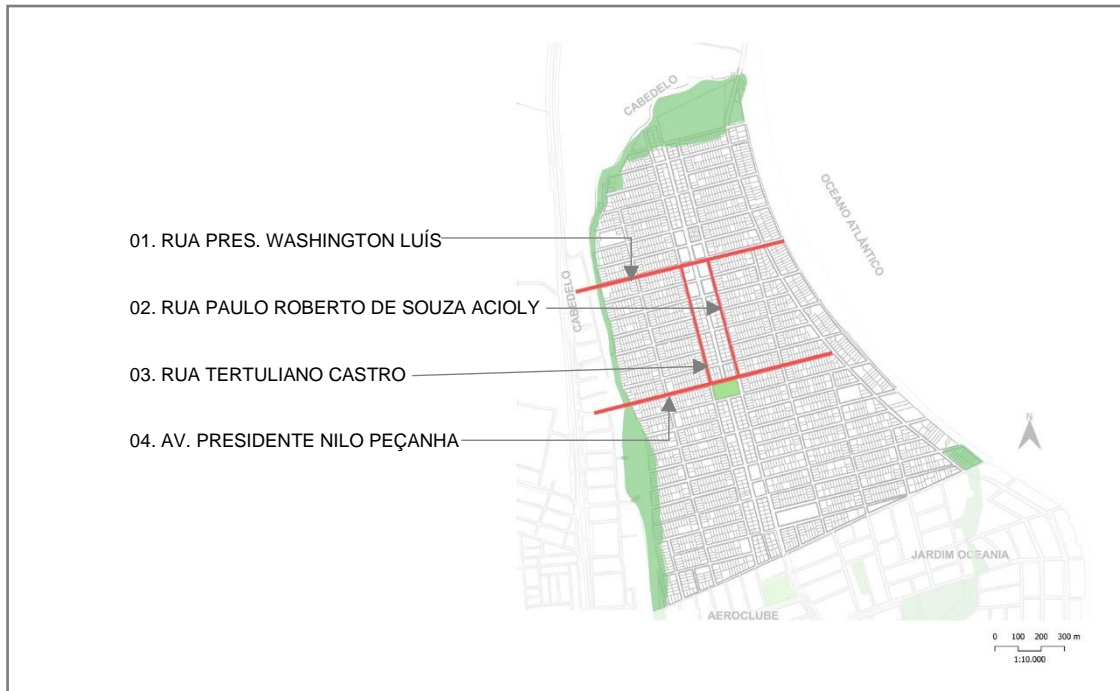


Fonte: Silva et al (2018)

## 6 PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO DE TRECHOS DE VIAS

Com base nas informações contidas na literatura coletada e na pesquisa de Silva et al (2018) sobre a influência do tráfego de veículos e o impacto sonoro causado por eles em horários e locais distintos do Bairro do Bessa, foi possível estabelecer parâmetros que deram substância para a elaboração de propostas para a alteração e possíveis melhorias das vias principais do Bairro do Bessa, ou seja, trechos de pontos estratégicos das ruas Pres. Washington Luís, Tertuliano Castro, Paulo Roberto De Souza Acioly e da Av. Presidente Nilo Peçanha foram selecionados e para eles foram projetadas novas composições viárias.

Figura 4 – Mapa de vias



Fonte: Autor

## 6.1 TRECHOS ESCOLHIDOS

Em primeiro optou-se pela mudança no sentido viário, onde atualmente permanece em cada via dois sentidos (mão e contramão) para apenas uma direção.

Figura 5 – Sentido viário atual



Fonte: Autor

Figura 6 – Sentido viário (proposta)



Fonte: Autor

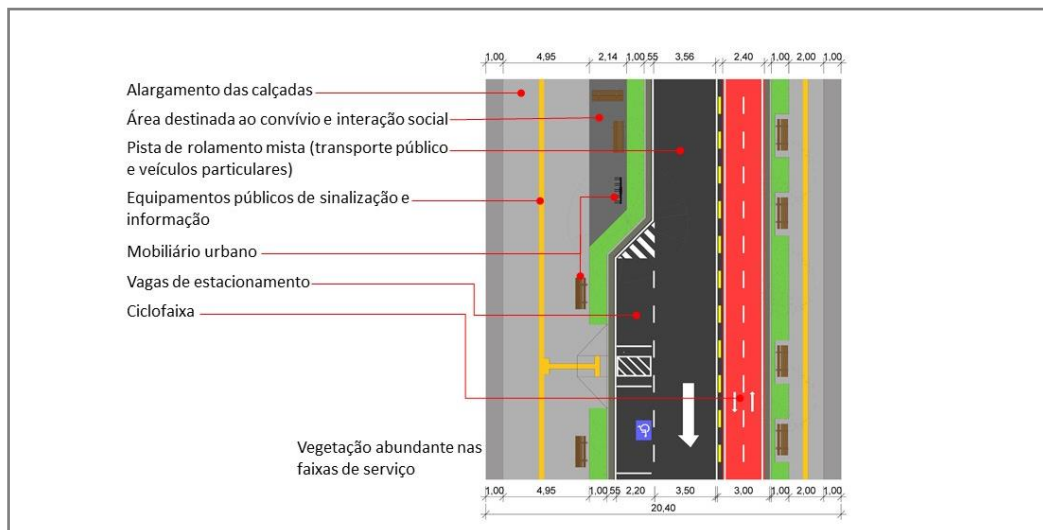
Portanto cada via terá apenas um sentido de tráfego de veículos, possibilitando que se possa colocar em prática as mudanças necessários de alteração e melhoria das vias, como por exemplo o alargamento das calçadas, o estreitamento das vias de rolamento (obrigando ao motorista a diminuição da velocidade no empregada no deslocamento do veículo), a implantação de ciclovias com dimensões seguras e confortáveis para o usuário e a colocação de massa arbórea e vegetal ao longo de todo o percurso, proporcionando sombra e como citado anteriormente a redução do ruído sonoro com base no aspecto de atenuação da reverberação, ou seja, maior conforto ambiental.

Figura 7 – Trecho 01: Pres. Rua Washington Luís



Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

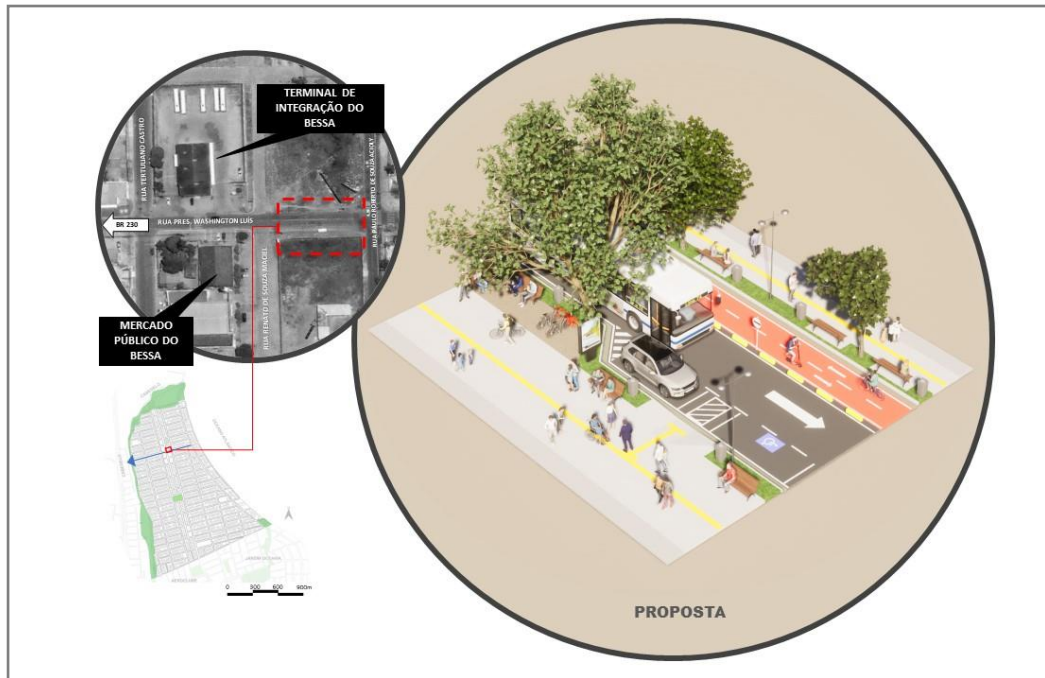
Figura 8 – Proposta viária (Trecho 01: Pres. Rua Washington Luís)



Fonte: Autor



Figura 9 – Proposta viária (Trecho 01: Pres. Rua Washington Luís)



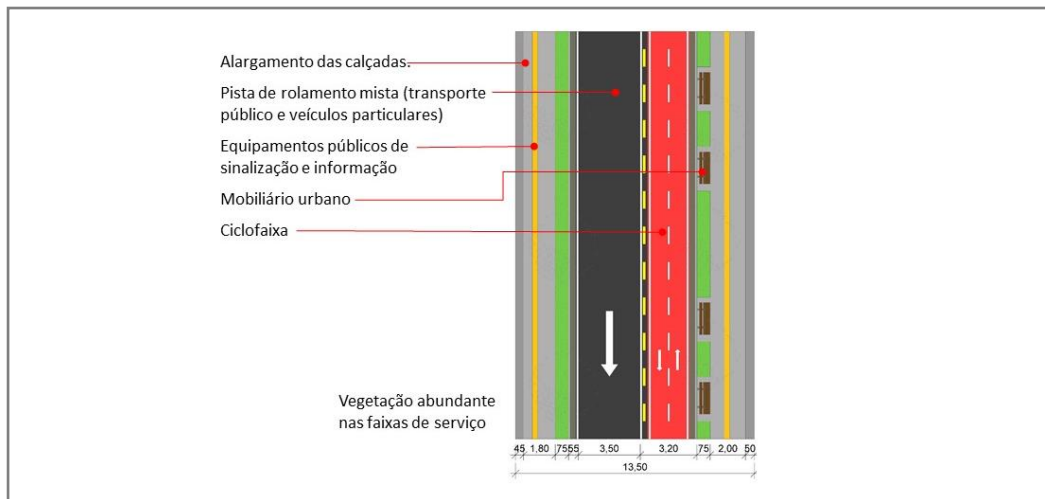
Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

Figura 10 – Trecho 02: Rua Paulo Roberto De Souza Acioly



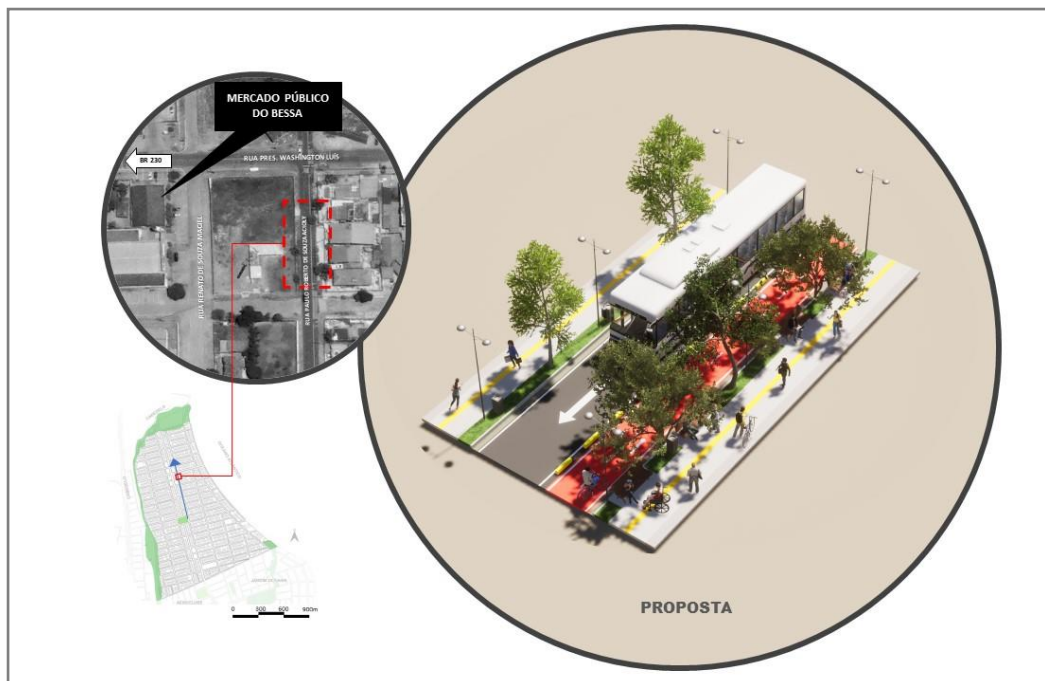
Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

Figura 11 – Proposta viária (Trecho 02: Rua Paulo Roberto De Souza Acioly)



Fonte: Autor

Figura 12 – Proposta viária (Trecho 02: Rua Paulo Roberto De Souza Acioly)



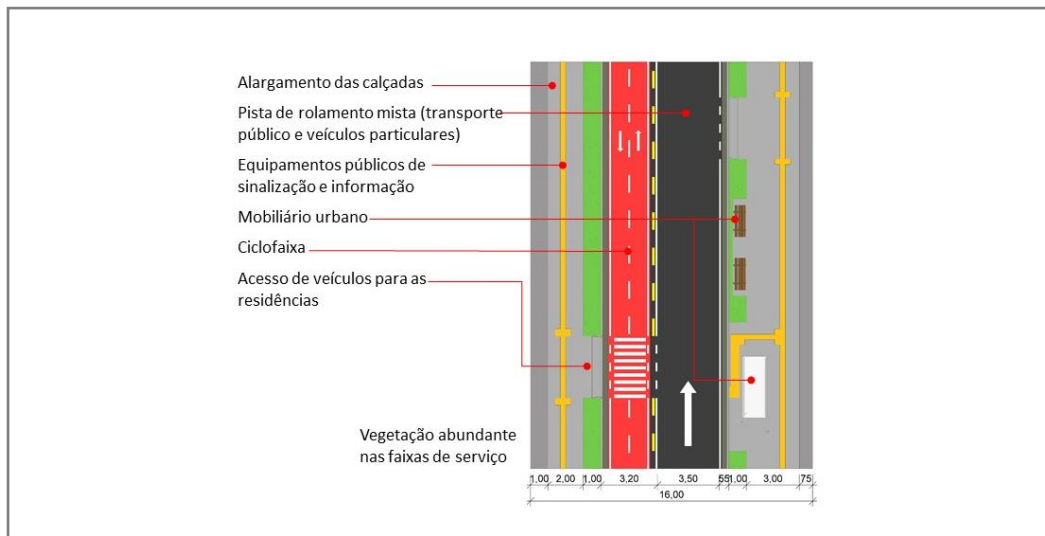
Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

Figura 13 – Trecho 03: Rua Tertuliano Castro



Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

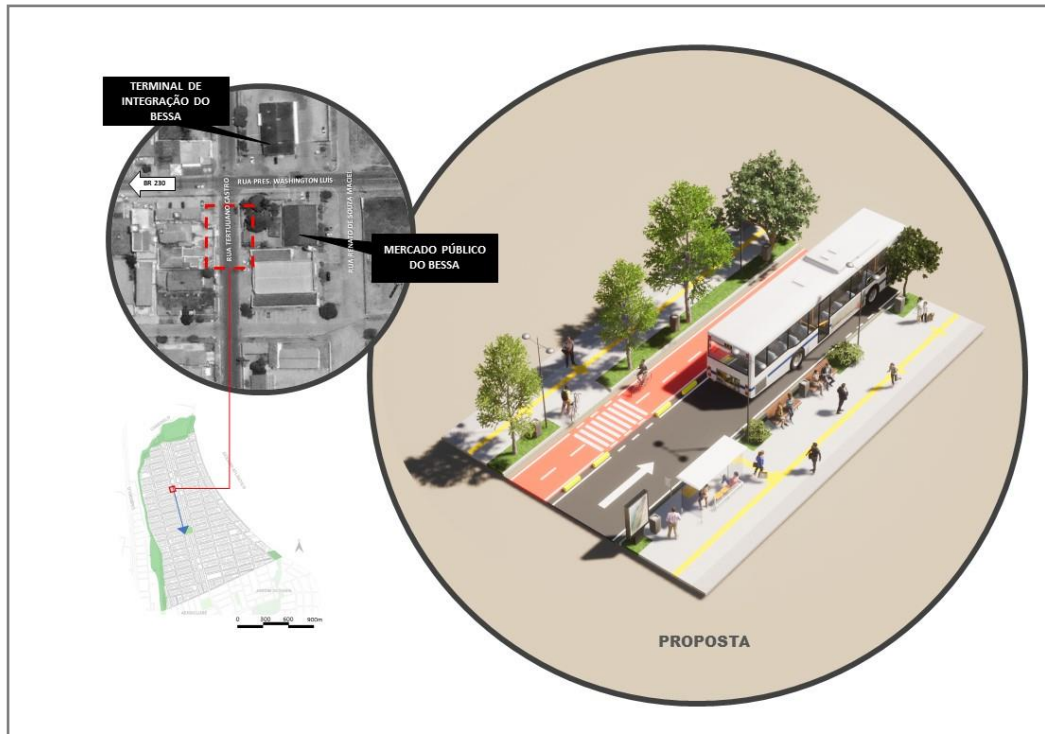
Figura 14 – Proposta viária (Trecho 03: Rua Tertuliano Castro)



Fonte - Autor

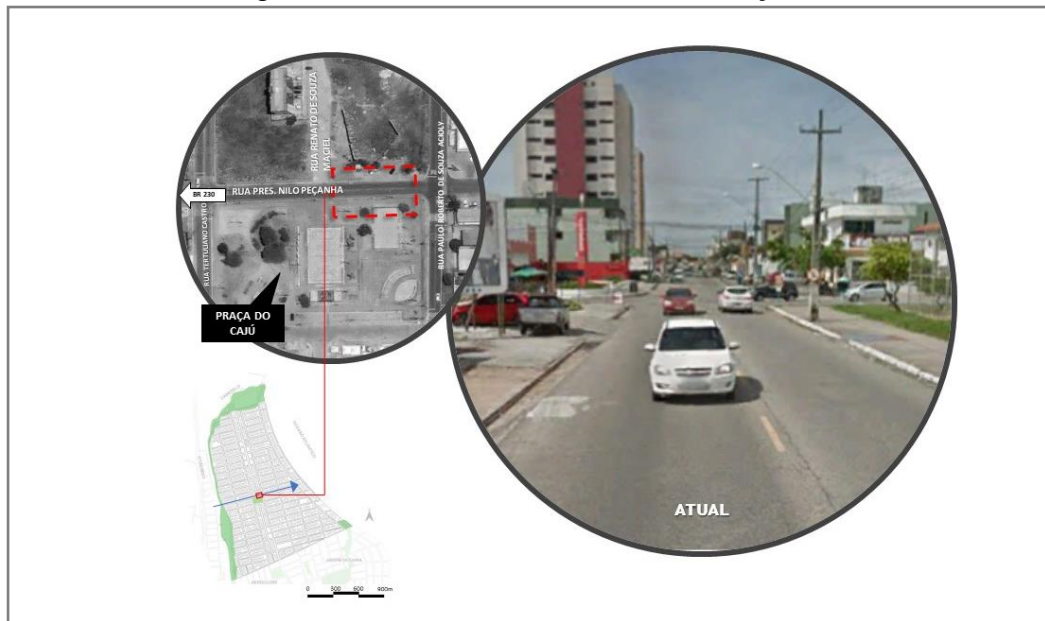


Figura 15 – Proposta viária (Trecho 03: Rua Tertuliano Castro)



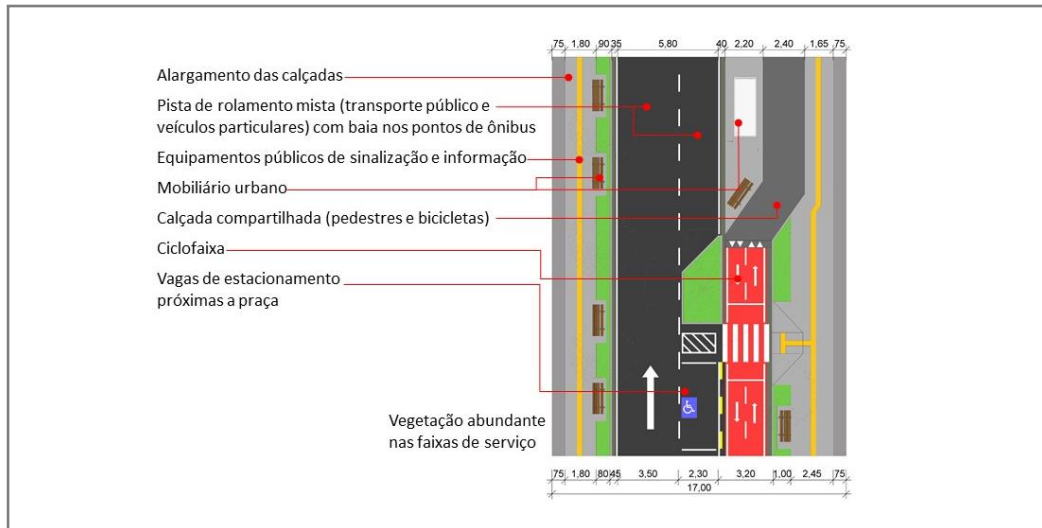
Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

Figura 16 – Trecho 04: Av. Pres. Nilo Peçanha



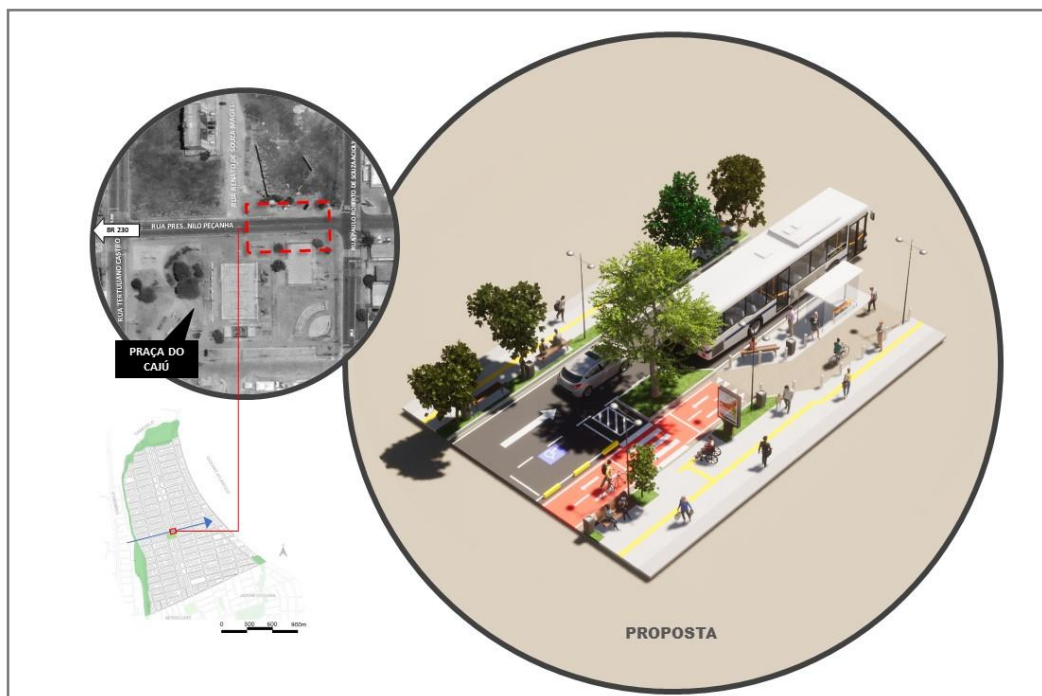
Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

Figura 17 – Proposta viária (Trecho 04: Av. Pres. Nilo Peçanha)



Fonte - Autor

Figura 18 – Proposta viária (Trecho 04: Av. Pres. Nilo Peçanha)



Fonte: Autor; Google Earth adaptador pelo autor

## **7 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os modelos apresentados como possíveis soluções de requalificação das vias escolhidas no Bairro do Bessa as quais estão submetidas cotidianamente ao ruído urbano proveniente do tráfego de veículos, são propostas feitas a partir da análise do material coletado, tendo como base norteadora as informações dos mapas de ruídos produzidos por Silva et al (2018).

Estratégias em comum adotadas nos quatro trechos foram a retirada de uma faixa de rolamento, conseqüentemente proporcionando um estreitamento na área destinada para veículo, porém sem abandonar o objetivo principal da via que é gerar organização e promover o fluxo de automóveis em apenas um sentido de modo a gerar menos ruído sonoro. Houve também o alargamento das calçadas, colocação de mobiliários urbanos e a massa arbórea e de vegetação rasteira, assim promovendo o conforto ambiental levando em consideração os dados sobre reverberação citados anteriormente.

## **8 CONCLUSÃO**

Concluiu-se que as informações provindas dos estudos feitos a partir do mapeamento e coleta de dados de pressão sonora e quantitativos de veículos nas vias urbanas resultando na confecção de mapas de ruído das cidades é uma excelente ferramenta de uso nas mais diversas atividades de projeto urbanístico e arquitetônico, até porque o ruído está ligado diretamente ao conforto ambiental e as edificações fazem parte da morfologia urbana.

Também é válido acrescentar que características identificadas na morfologia urbana, como é o exemplo da topografia da região, a quantidade de massa arbórea e sua densidade e o formato das edificações são variáveis as quais pode-se tirar proveito no momento de planejar e projetar.

Com isso, fica claro a necessidade de mais pesquisa no âmbito do conforto ambiental, principalmente no que diz respeito a pressão sonora nos centros urbanos e a busca por mais meios de obtenção de informações relevantes que possam produzir propostas que proporcionem o aumento da qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Priscilla. FERREIRA, William Rodrigues. **Mobilidade urbana e traffic calming**. Caminhos de Geografia. v. 15, n. 51. p. 60-72. Uberlândia, 2014.
- ALVES, Priscilla. **Mobilidade urbana sustentável: diretrizes da política brasileira**. Caderno Adenauer XV (2014), nº2. Rio de Janeiro, 2014.
- BRASILEIRO, Tamáris da Cista. **Mapeamento sonoro: estudo do ruído urbano no bairro Castelo Branco, em João Pessoa-PB**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2017.
- CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Uma visão da mobilidade urbana sustentável**. Cetrama (UFBA), v.03, p. 26-30, 2007.
- FERREIRA, A. R. P. Caixeiro. **Soluções Técnicas para Isolamento Sonora de Edifícios de Habitação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Técnica de Lisboa, Portugal. p.86, 2007.
- FILHO, G. C. Carvalho. CUNHA, D. Martins. CRUZ, F. Monteiro. **Mobilidade urbana e poluição sonora na área central do município de Governador Valadares, MG**. IX Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 2014.
- HIRASHIMA, Simone Queiroz da Silva. **Percepção sonora e térmica e avaliação de conforto em espaços urbanos abertos do município de Belo Horizonte - MG, Brasil**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- NIEMEYER, Maria Lygia Alves de. **Conforto Acústico e Térmico, em situação de verão, em Ambiente Urbano: uma proposta metodológica**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- SILVA, Nathalia et al. **Mapa de ruído de tráfego veicular no Bairro do Bessa, em João Pessoa/PB**. Enc. Nac. de Conforto no Ambiente Construído; Enc. Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído. João Pessoa - PB, 2019.