

# EDIFICANDO SABERES

ORGANIZADORAS

Nelma Mirian Chagas de Araújo  
Alexsandra Rocha Meira

# **EDIFICANDO** SABERES

ORGANIZADORAS

Nelma Mirian Chagas de Araújo  
Alexsandra Rocha Meira

**IFPB**

João Pessoa, 2020

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA**

**REITOR**

Cícero Nicácio do Nascimento Lopes

**PRÓ-REITORA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

Silvana Luciene do Nascimento Cunha Costa

**EDITORA IFPB**

**DIRETOR EXECUTIVO**

Carlos Danilo Miranda Regis

**PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

Laís Lacet

**CAPA**

Adino Bandeira

**REVISÃO TEXTUAL**

Cristina Rothier Duarte

Copyright © Nelma Mirian Chagas de Araújo.

Todos os direitos reservados. Proibida a venda.

As informações contidas no livro são de inteira responsabilidade dos seus autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

Biblioteca Nilo Peçanha - IFPB, *campus* João Pessoa

---

E23 Edificando saberes / organizadores, Nelma Mirian Chagas de Araújo, Alexsandra Rocha Meira. – João Pessoa : IFPB, 2020  
275 p : il.

Inclui referências

Formato (PDF)

ISBN 978-65-87572-06-2 (E-book)

1. Construção civil – concreto aparente. 2. Revestimento cerâmico – patologia. 3. Projeto estrutural – concreto armado. 4. Acessibilidade – deficiente visual. 5. Ergonomia. I. Araújo, Nelma Mirian Chagas de. II. Meira, Alexsandra Rocha. III. Título.

---

CDU 69

Catalogação na fonte: Lucrecia Camilo de Lima – CRB 15/132

## APRESENTAÇÃO

Com muita satisfação recebi o convite para este trabalho, e com muita honra aos integrantes professores, colegas de caminhada na lida acadêmica, sabendo que mais do que companheiros de profissão, são amigos que valorizam a amizade.

Professores que trilham no ensino técnico e tecnológico, mas não se apartam dos compromissos na busca da excelência na qualidade da educação.

Grande alegria também foi perceber o elenco dos autores dos temas contidos neste trabalho, que por sinal expressam o interesse pela transformação e progresso no avanço da industrialização da construção civil, em especial na nossa cidade.

Relevante é a participação majoritária feminina, tanto dos professores “orientadores”, como dos alunos “concluintes”, na elaboração dos artigos que compõem este livro.

Vale salientar que os conteúdos desta obra oferecem tópicos que, além de importantes dentro do âmbito da construção civil, foram utilizados numa linguagem bastante clara, o que denota um criterioso cuidado na construção da mesma.

Estruturado em quinze capítulos (Trabalhos de Conclusão de Curso), com títulos diversos que contemplam áreas da construção civil.

No primeiro capítulo, Laísa Lays da Silva Ferreira escreveu “O concreto aparente como definidor do projeto: um estudo sobre o edifício CAT-Pedro Franciscano do Amaral (FIEP/SESI) João Pessoa, orientada pelo professor *Manoel Brito de Farias Segundo*.

No segundo capítulo, Luiz Ferreira da Costa Júnior, orientado pela professora *Alexsandra Rocha Meira*, descreveu “Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachadas: estudo de caso em edifício horizontal na cidade de João Pessoa”.

No terceiro capítulo com título: “Análise da representação gráfica utilizada em projetos estruturais de concreto armado”, a aluna Vívian Rodrigues Rocha da Silva escreveu orientada pela professora *Ana Cláudia Leão Borges*.

No quarto capítulo, Wellington Bruno Alves De Souza, orientado pelas professoras *Eliana de Fátima da Costa Lima e Juliana de Sá Araújo*, fez uma “Análise da influência de elementos de proteção solar aplicados à abertura lateral na admissão da luz natural na cidade de João Pessoa-PB”.

No quinto capítulo, Monalysa Caetano de Oliveira, recebendo orientação de *Eliana de Fátima da Costa Lima e Juliana de Sá Araújo*, escreveu sobre “Etiquetagem do nível de eficiência energética de habitação de interesse social na cidade de João Pessoa-PB”.

No sexto capítulo, com título “A implantação da Norma de Desempenho junto a projetistas da cidade de João Pessoa”, Sara Vasque escreveu orientada por *Alexsandra Rocha Meira*.

No sétimo capítulo, Ana Beatriz de Medeiros Moura, escreveu “Acessibilidade para deficientes visuais: a utilização de mapas táteis em instituições de ensino”, orientada pela professora *Nelma Mirian Chagas de Araújo*.

No oitavo capítulo, Andreza Kettlyn Sales de Araújo, se reportou a “Arquitetura da desigualdade: uma análise da acessibilidade no Residencial Anayde Beiriz”, orientada pela professora *Lilian Ferreira Cardoso da Silva*.

No nono capítulo, de título “Arquitetura residencial para terceira idade: um estudo de caso no Residencial Cidade Madura – JP/PB”, Inara Beatriz Rodrigues Soares foi orientada por *Nelma Mirian Chagas de Araújo*.

No décimo capítulo, Matheus Félix de Almeida, com título “Ergonomia no ambiente construído” recebeu orientação da professora *Ana Maria Klüppel Pereira*.

No décimo primeiro capítulo, Luiz Henrique dos Santos Souza, apresentou como trabalho “Habitação de Interesse Social: responsabilidades sociais e morais dos profissionais”, sendo orientado pela professora *Marcela Fernandes Sarmento*.

No décimo segundo capítulo, Tamyris Suellen de Moura Melo, escreveu sobre “Habitação de Interesse Social: um estudo de caso na Comunidade São Rafael – João Pessoa-PB”, orientada pelas professoras *Rosimery da Silva Ferreira e Ana Caroline Aires Gomes de Lima*.

No décimo terceiro capítulo, Bruna Araujo Candeia apresenta, sob orientação dos professores *Lilian Ferreira Cardoso da Silva e Leandro José Santos*, “Protótipos habitacionais de interesse social: uma proposta para o PNHR”.

No décimo quarto capítulo, com título “Em busca do endereço da dimensão humana: uma análise de caso da realidade urbana da rua Carmelo Ruffo no Bairro de Jaguaribe, João Pessoa/PB”, Gabriell Bruno Matias Pontes escreveu sob orientação das professoras *Rosimery da Silva Ferreira e Roberta Paiva Cavalcante*.

Finalmente, no décimo quinto capítulo, com título “Um olhar sobre a utilização de *containers* na construção civil: ensaio para um projeto residencial”, José Victor Pontes Alves escreveu orientado por *Rosimery da Silva Ferreira e Roberta Paiva Cavalcante*.

Sabendo que a literatura é um caminho para aquisição de conhecimento, de mudanças e transformações, recomendo a todos que tiverem interesse em crescer na sua profissão, ler as páginas deste trabalho que muito contribui como direcionamento na vida prática.

Maria de Fátima Duarte Lucena

## SUMÁRIO

### APRESENTAÇÃO

*Maria de Fátima Duarte Lucena*

### Capítulo 1

- 10 O concreto aparente como definidor do projeto:  
um estudo sobre o edifício CAT-Pedro Franciscano  
do Amaral (FIEP/SESI) João Pessoa

*Laísa Lays da Silva Ferreira*

*Manoel Brito de Farias Segundo*

### Capítulo 2

- 29 Manifestações patológicas em revestimentos  
cerâmicos de fachadas: estudo de caso em  
edifício horizontal na cidade de João Pessoa

*Luiz Ferreira da Costa Júnior*

*Alexsandra Rocha Meira*

### Capítulo 3

- 47 Análise da representação gráfica utilizada em  
projetos estruturais de concreto armado

*Vívian Rocha Rodrigues da Silva*

*Ana Cláudia Leão Borges*

### Capítulo 4

- 68 Análise da influência de elementos de proteção solar  
aplicados em uma abertura lateral na admissão  
da luz natural na cidade de João Pessoa/PB

*Wellington Bruno Alves De Souza*

*Eliana de Fátima da Costa Lima*

*Juliana de Sá Araújo*

**Capítulo 5**

- 84 Etiquetação do nível de eficiência energética de habitação de interesse social na cidade de João Pessoa-PB

*Monalysa Caetano de Oliveira*  
*Eliana de Fátima da Costa Lima*  
*Juliana de Sá Araújo*

**Capítulo 6**

- 101 A implantação da Norma de Desempenho junto a projetistas da cidade de João Pessoa

*Sara Vasque*  
*Alexsandra Rocha Meira*

**Capítulo 7**

- 117 Acessibilidade para deficientes visuais: a utilização de mapas táteis em instituições de ensino

*Ana Beatriz de Medeiros Moura*  
*Nelma Mirian Chagas de Araújo*

**Capítulo 8**

- 135 Arquitetura da desigualdade: uma análise da acessibilidade no Residencial Anayde Beiriz

*Andreza Kettlyn Sales de Araújo*  
*Lilian Ferreira Cardoso da Silva*

**Capítulo 9**

- 151 Arquitetura residencial para terceira idade: um estudo de caso no Residencial Cidade Madura – JP/PB

*Inara Beatriz Rodrigues Soares*  
*Nelma Mirian Chagas de Araújo*

**Capítulo 10**

- 167 Ergonomia no ambiente construído

*Matheus Félix de Almeida*  
*Ana Maria Klüppel Pereira*

**Capítulo 11**

- 180 Habitação de interesse social: responsabilidades sociais e morais dos profissionais

*Luiz Henrique dos Santos Souza*  
*Marcela Fernandes Sarmento*

**Capítulo 12**

- 195 Habitação de Interesse social: um estudo de caso na Comunidade São Rafael – João Pessoa – PB

*Tamyris Suellen de Moura Melo*  
*Rosimery da Silva Ferreira*  
*Ana Caroline Aires Gomes de Lima*

**Capítulo 13**

- 213 Protótipos habitacionais de interesse social: uma proposta para o PNHHR

*Bruna Araujo Candeia*  
*Lilian Ferreira Cardoso da Silva*  
*Leandro José Santos*

**Capítulo 14**

- 229 Em busca do endereço da dimensão humana: uma análise de caso da realidade urbana da rua Carmelo Ruffo no bairro de Jaguaribe, João Pessoa/PB

*Gabriell Bruno Matias Pontes*  
*Rosimery da Silva Ferreira*  
*Roberta Paiva Cavalcante*

**Capítulo 15**

- 248 Um olhar sobre a utilização de *containers* na construção civil: ensaio para um projeto residencial

*José Victor Pontes Alves*  
*Rosimery da Silva Ferreira*  
*Roberta Paiva Cavalcante*

- 266 AUTORES

# Capítulo 1

O concreto aparente como definidor do projeto: um estudo sobre o edifício CAT-Pedro Franciscano do Amaral (FIEP/SESI) João Pessoa

Laísa Lays da Silva Ferreira  
Manoel Brito de Farias Segundo

## 1 INTRODUÇÃO

Cimento, agregados e água. Esses elementos combinados resultam em um material usado na construção civil há muito tempo, o concreto, um dos principais materiais a participar ativamente na construção de abrigo e de infraestrutura. Em geral, quando se pensa em concreto, a sua utilidade por vezes é limitada e lembrada apenas pela resistência e pela capacidade estrutural. A aparência estética em muitos casos é ignorada, por ser considerado um elemento que parece apenas oferecer uma forma cinzenta e sem vida. Entretanto, o concreto, quando atua como matéria de acabamento, é capaz de conceder ao objeto arquitetônico valor estético, que ainda é a principal característica a ser notada em uma edificação. A capacidade do concreto de assumir diferentes formas e dimensões, associada aos diversos aspectos estéticos da arquitetura, habilitam-no a adquirir características necessárias para sua aplicação aparente nas construções.

Desde suas primeiras aplicações no Brasil, o concreto tem sido o material estrutural mais utilizado na construção. A exploração de suas potencialidades como solução de acabamento tem dado ao concreto uma nova roupagem. Este ensaio, assim, pretende apresentar o concreto aparente não apenas como um material, mas como um sistema construtivo, que participa de todo o processo de concepção e materialização da obra arquitetônica.

No decorrer deste trabalho, é exposta uma breve contextualização histórica do uso do concreto como elemento arquitetônico, suas primeiras utilizações e seus precursores. Em seguida, é apre-

sentado o concreto aparente como um sistema construtivo. O trabalho culmina com um estudo sobre a atuação do concreto no edifício Centro de Atividades Pedro Franciscano do Amaral (CAT-P.F.A.), à luz dos princípios destacados na tríade vitruviana, como é mais conhecida no original latino, *firmitas*, *utilitas* e *venustas*.

O problema tratado consiste especificamente na análise dos elementos ao observar projetos que utilizam o concreto como sistema construtivo. Nesse sentido, foi feita análise de técnicas e de procedimentos usados para a aplicação do concreto no projeto do edifício CAT-P.F.A.

## 2 CONCEITO DO CONCRETO APARENTE

Silva (1995, p. 1) define o concreto aparente como sendo:

[...] o concreto obtido pela mistura de cimento, agregados, água e às vezes aditivos, não recebendo as superfícies resultantes nenhum revestimento com pasta ou argamassa. A aparência deverá ser pré-determinada [sic] (através da execução de um modelo em escala natural). (SILVA, 1995, p. 1).

De acordo com o autor, o concreto aparente nada mais é que o concreto comum utilizado para construção, sem aplicação de nenhum revestimento. Mas, para tal, algumas exigências técnicas devem ser obedecidas, tendo em vista o não comprometimento da segurança e da durabilidade da edificação resultante.

### 2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

O uso do concreto como material estrutural na arquitetura emana desde os tempos remotos, empregado pelos romanos em obras como o Coliseu (70-82 d. C.) e o Panteão (118-126 d. C.) (STEVENSON, 1998). Mas é no ano de 1824 que o concreto ganha forte aplicação nas construções, devido à criação do cimento *Portland*, patenteado por Joseph Aspidin. Ainda no mesmo século, outro marco importante para propagação do concreto foi o experimento de Joseph Louis Lambot, que se tratava de uma

pequena embarcação executada em estrutura mista de concreto e metal, datado do ano de 1845; nascendo assim o concreto armado (SILVA, 1995). Palma (2010) acrescenta que o século XIX foi marcado por pesquisas científicas e tecnológicas expressivas, por novos métodos de aplicação e de experimentos na área de construção em concreto armado, método construtivo desenvolvido e aperfeiçoado posteriormente no final do mesmo século por François Henebique, período em que se deu também a criação de normas técnicas e de uso. O concreto nesse período começou a exercer seu papel mais fortemente, para o qual contribuíram diversos autores em busca de uma inovação arquitetônica, tais como os arquitetos Anatole de Baudot, na Igreja de St.-Jean-de-Montmartre, Paris, 1894 (Figura 1) e August Perret, que utiliza o concreto pela primeira vez na fachada de um edifício de apartamentos no número 25 da Rue Franklin em Paris (Figura 2), realizado em 1903 (PALMA, 2010).

**Figura 1:** Igreja de St. Jean-de-Montmartre



Fonte: Ghiuzan (2013).

**Figura 2:** Edifício de apartamentos no número 25 da Rue Franklin



Fonte: Clausen (2007).

Essas obras exploraram o uso do concreto aparente, mas ainda de forma sutil. A Polônia é onde encontra-se o primeiro edifício no qual se deu o uso do concreto sem ser revestido, o Salão Centenário (Figura 3) projetado por Marx Berg em 1914,

onde toda estrutura externa e interna foi deixada em concreto aparente (SILVA, 1995)

Esse material ganhou maior atenção na primeira metade do século XX. Silva (1995) relata que o cenário marcado pelas duas grandes Guerras Mundiais provocou um maior uso desse material, tendo em vista a necessidade de construir mais rápido e a custos mais baixos. É nesse período, mais precisamente nas décadas de 1920 e 1930, que arquitetos como Mallet-Stevens, Adolf Loos, Gerrit Rietveld, Le Corbusier, Pierre Jeanneret, Walter Gropius, Alvar Aalto, Frank Lloyd Wright, entre outros, aproveitam para usar esse material como expressão arquitetônica.

**Figura 3:** Salão Centenário



Fonte: Wladyslaw (2015).

A expansão do emprego do concreto aparente só foi possível no momento em que a arquitetura se apresentou livre de muitos preconceitos históricos, graças aos movimentos artísticos renovadores que iniciaram no século XX. O Brutalismo é mencionado por Zein (2007) como sendo uma tendência marcante da década de 1950, e se tratava de um movimento arquitetônico que usava a exposição das estruturas nas construções como expres-

são, tendo como defensor o arquiteto Le Corbusier, que expôs o concreto a partir do projeto da Unité d'Habitation de Marselha, 1945-1949 (Figura 4). Ali, Corbusier aplicou um jogo aberto de cores, aplicadas em pintura direta sobre o concreto simplesmente desformado.

**Figura 4:** Unité d'Habitation



Fonte: Dada (2005).

**Figura 5:** Capela de Notre-dame du Haut



Fonte: Stearns (2012).

Ainda que não se queira atribuir todos os créditos a Le Corbusier na história do concreto aparente, não se pode negar sua grande influência na arquitetura mundial. Suas obras como a capela de Notre-dame du Haut, 1955 (Figura 5) e o Mosteiro de Sainte-Marie de La Tourette, entre outras, revelaram uma estética arrojada, resultado da expressiva utilização de concreto aparente.

Essa influência chegou ao Brasil impulsionada por um desejo de mudança e evolução na expressão arquitetônica. Silva (1995) fala sobre alguns arquitetos que introduziram o concreto aparente no Brasil, como o arquiteto Affonso Reidy, que projetou o Museu de Arte Moderna M.A.M (Figura 6) do Rio de Janeiro, em 1954; a arquiteta Lina Bo Bardi, com o projeto do Museu de Arte de São Paulo MASP (Figura 7) em 1957, entre outros, tais como Lúcio Costa, Oscar Nyemeyer, Vital Brasil, Vilanova Artigas, Paulo da Rocha, Marcelo e Milton Roberto e Rino Levi que, de forma tenaz, confiaram na capacidade e perspectivas da aplicação que o concreto oferecia.

**Figura 6:** Museu de Arte Moderna



Fonte: JPBRAZIL (2014).

**Figura 7:** Museu de Arte de São Paulo



Fonte: Kok (2012).

**Figura 8:** Crematorium Baumschulenweg



Fonte: Hamrén (2013).

Segundo Ribeiro (2010), “[...] embora o concreto aparente tenha sido o material de expressão do Brutalismo, o fim deste não significou o fim do primeiro [...]” (RIBEIRO, 2010, p. 12). Nesse sentido, os avanços tecnológicos com relação ao uso do concreto como expressão arquitetônica continuam sendo realizados. O concreto aparente permanece sendo utilizado em obras por todo o mundo, desde as mais simples às mais arrojadas, atendendo perfeitamente as necessidades da área da construção civil. Dando destaques a algumas obras em nível internacional temos o Crematorium Baumschulenweg / Shultes Frank Architekten (Figura 8), localizado em Berlim, Alemanha, país onde o emprego do

concreto aparente tem encontrado vários seguidores, resultado da forma com que dominam o uso do material. A nível nacional podemos destacar obras como a Vila Aspícueta, em São Paulo, 2013 (Figura 9) e a Galeria Adriana Varejão, em Minas Gerais, 2008 (Figura 10), ambos elaborados pela equipe Tcoa Arquitetos, que se destaca pelo emprego do concreto aparente.

**Figura 9:** Vila Aspícueta



Fonte: Finotti (2014).

**Figura 10:** Galeria Adriana Varejão



Fonte: Eckenfels (2014).

Com efeito, as obras realizadas em concreto aparente têm proporcionado forte impressão, suscitando assim o crescente interesse dos arquitetos.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO APARENTE

### 2.2.1 Generalidade

Atualmente o concreto é o material mais usado na engenharia. De acordo com Metha e Monteiro (1994), a preferência pelo uso desse material nas estruturas se dá por algumas razões, entre elas, os autores citam a grande capacidade do material de resistir à água, o que fez do concreto o material ideal para estruturas destinadas a ambientes com incidência de água (barragens, canais, estoque e transporte de água). Outra razão é a facilidade com que estruturas de concreto podem ser executadas e sua plasticidade, permitindo assim uma grande versatilidade de formas e de concepções arquitetônicas. Por último, o baixo custo

em relação a outros materiais e a maior disponibilidade, dado o fato de que os ingredientes para execução do concreto são relativamente baratos e comumente disponíveis na maior parte do mundo, motivos que fazem do concreto um material estrutural ainda mais atraente.

De acordo com Neville e Brooks (2013, p. 2), “[o] concreto no sentido mais amplo, é qualquer produto ou massa produzido a partir do uso de um meio cimentante” que tem como principais componentes o cimento, a água, os agregados e os aditivos. A relação entre essas matérias pode resultar em diferentes misturas. Neville e Brooks (2013) comentam sobre as três principais possibilidades: pasta, argamassa e concreto simples. Depois de endurecido, o concreto apresenta algumas características, tais como boa resistência à compressão e baixa resistência a tração.

Os elementos estruturais são frequentemente usados com outros materiais no intuito de melhorar suas características. Em virtude da baixa resistência à tração do concreto, as armaduras de aço são associadas a esse material no intuito de combater essa deficiência, por absorver esses esforços de tração na estrutura. Esse material composto é denominado de concreto armado. Tem-se também o concreto protendido, que acontece quando são aplicadas previamente tensões em pelo menos uma parte da armadura, no intuito de neutralizar as tensões de tração resultantes do carregamento (METHA e MONTEIRO, 1994).

Como material estrutural, o concreto apresenta várias vantagens em relação a outros materiais, como cita Araújo (2014):

- a economia, resultado do baixo custo dos materiais e da mão de obra;
- a facilidade de execução em diversos tipos de formas;
- é um material resistente ao fogo, aos efeitos atmosféricos e ao desgaste mecânico;
- os gastos com manutenção ou conservação são praticamente inexistentes;
- apresenta boa resistência à maioria dos tipos de solicitação.

Como qualquer material, o concreto também apresenta restrições. Araújo (2014) cita algumas:

- o peso próprio elevado;
- baixa viabilidade para reformas ou demolições;
- baixa proteção térmica;

Essas deficiências apresentadas podem ser contornadas com bom planejamento, com boa escolha de materiais e com cumprimento das normas técnicas.

### 2.2.2 Aplicações do concreto

Atendidas as prescrições, o concreto aparente abrange um leque de vantagens. Substitui alvenarias – é possível fazer a estrutura e a vedação simultaneamente –, combina com diversos materiais (madeira, vidro e tijolo) e exclui serviços posteriores, tais como chapisco, emboço e reboco. Presente em edificações comerciais, residenciais, pontes, viadutos, estações de metrô e museus, sob a forma de paredes, colunas, lajes ou forro, o concreto pode aparecer em diversas obras, desde habitações populares até as de alto luxo, tanto na parte interna quanto na externa das edificações, onde pode ser empregado como sistema construtivo para toda a edificação ou simplesmente compor um detalhe arquitetônico.

## 3 ESTUDO DE CASO

### 3.1 APRESENTAÇÃO

Para este trabalho, foi tomado como caso de estudo um edifício localizado em João Pessoa: o Centro de Atividades Pedro Franciscano do Amaral (Figura 11), ou edifício da FIEP/SESI como é mais conhecido. Inaugurado em 2004, o CAT-P.F.A. é um prédio dedicado a atender a demanda nos setores de treinamento, de educação e de saúde, bem como um ambiente voltado a reunir o empresariado da cidade de João Pessoa.

Esse edifício é uma obra pública e foi dividido em dois blocos programáticos: um acadêmico, mas discreto e recuado, e outro administrativo, feito para atender a demanda dos setores de gestão. O projetista também elaborou um pequeno teatro, o Armando Monteiro Neto, com cerca de 300 lugares, que se encontra no subsolo. Essa solução encontrada pelo arquiteto Cydno Silveira possibilitou uma área mais privativa para esse ambiente e, ao mesmo tempo, conferiu ao local facilidade de acesso. O projeto também conta com um estacionamento no térreo e no subsolo. O prédio possui uma estrutura esbelta, com pórticos em concreto aparente que suportam os dois andares existentes através de tirantes que lhe conferem leveza e elegância.

### FICHA TÉCNICA

<i>LOCAL</i>	João Pessoa, Paraíba
<i>ANO DO PROJETO</i>	1996
<i>CONCLUSÃO DA OBRA</i>	2004
<i>ÁREA CONSTRUÍDA</i>	2630 m <sup>2</sup>
<i>ARQUITETURA</i>	Cydno Silveira
<i>ESTRUTURA</i>	Equipe TECNCON

**Figura 11:** Edifício do CAT - Pedro Franciscano do Amaral (FIEP/SESI)



Fonte: Autores (2018).

## 3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES PARA ANÁLISE DO CONCRETO APARENTE NO EDIFÍCIO EM ESTUDO

Para este estudo, propõe-se a leitura e a divisão dos constituintes do projeto em três pontos fundamentais: Solidez (*firmitas*), utilidade (*utilitas*) e beleza (*venustas*). Colin (2013) apresenta esses pontos como os três grandes sistemas que se dividem a arquitetura. Esses três elementos são o que compõem uma das famosas classificações da arquitetura feitas por Vitruvius – a tríade vitruviana.

Admite-se então para este estudo que esses três pontos são elementos estimulantes na origem e no desenvolvimento do processo projetual. O concreto aparente é um sistema que se adequa a esses princípios da tríade vitruviana. Para atestar essa afirmação, o estudo realizado analisou como esses princípios se evidenciam no projeto do edifício CAT-P.F.A.

### 3.2.1 Concreto como elemento estrutural: *Firmitas*

Segundo Colin (2013), *firmitas* tem a ver com a resistência da edificação, ou seja, com a durabilidade dos materiais e a excelência técnica. Esses fundamentos são perceptíveis ao analisar o projeto do edifício CAT-P.F.A. Sua estrutura chama atenção, tanto externa como internamente. Os pórticos do lado externo aparentam ser independentes da caixa de vidro, que é o volume interno (Figura 12). Em cada fachada há 9 pilares, com 3m de distância entre si, apresentando um formato octogonal alongado com seção longitudinal de dimensões 65cm e seção transversal de 35cm.

Sua execução se deu em concreto protendido e aço. A grande laje do primeiro pavimento (22,15m x 14,45m) aparece suspensa por tirantes metálicos protendidos. De acordo com o arquiteto, a escolha pela técnica construtiva de retirar os pilares debaixo da laje se deu pela necessidade de não sobrecarregar a laje do auditório que fica no subsolo.

A construção é formada por pórticos paralelos em concreto aparente, 9 vigas transversais de concreto de 15 m de compri-

mento por 0,95 m de altura (Figura 13) que repousam sobre os pilares. Tirantes partem dessas vigas e mantêm suspensa a laje do primeiro pavimento. Toda a estrutura suspensa é protendida, para que fosse reduzida a espessura média do concreto e aliviadas as cargas nos tirantes.

**Figura 12:** Edifício CAT-P.F.A. durante construção



Fonte: Silveira (2013).

**Figura 13:** Vigas da cobertura



Fonte: Silveira (2013).

**Figura 14:** Marquise de concreto sobre o acesso



Fonte: Autores (2018)

A fachada sul ainda possui uma marquise de concreto armado aparente, engastada entre dois pilares (Figura 14), que demarca e abriga o acesso principal.

### 3.2.2 Concreto como elemento funcional: *Utilitas*

O segundo sistema vitruviano do objeto arquitetônico pertence ao domínio da funcionalidade ou utilidade do edifício. Além da capacidade de resistência, o edifício deve abrigar uma atividade (COLIN, 2013).

Na edificação em estudo, graça às estruturas de concreto aparente e aço, a arquitetura ganhou mais autonomia. Foi possível ter uma liberdade maior na disposição dos espaços graças a solução estrutural, permitindo liberar o pavimento térreo (Figura 15). O concreto protendido possibilitou ainda a adoção de grandes vãos, evitando o excesso de apoios.

**Figura 15:** Primeiro pavimento liberado pelos tirantes



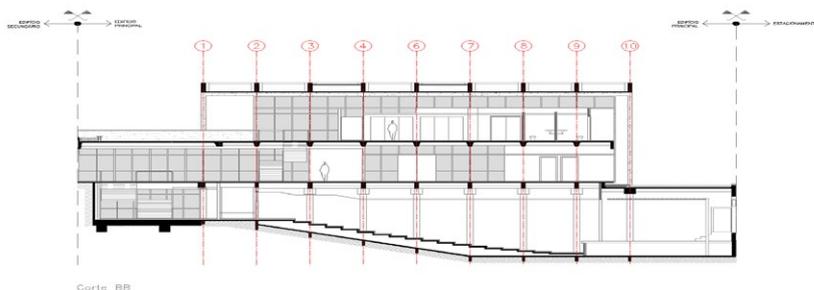
Fonte: Silveira (2013).

Com isso, as paredes que têm a função de delimitar espaços ganharam maior autonomia, já que não tem a função portante, graças à estrutura do prédio. Esse princípio é um dos pilares da arquitetura moderna e se chama planta livre. O pilotis confere maior liberdade para definição dos espaços, que passaram a ter um critério mais voltado à utilidade, onde a edificação do prédio principal ficou totalmente voltada para a parte administrativa da instituição, abrigando secretarias, salas de gerência e

de reuniões. Os pilares também agem como brises, ajudando a proteger a edificação da insolação.

As vigas transversais da edificação distam 3m entre si, de eixo a eixo (Figura 16). Esse padrão se repete em cada pavimento, estabelecendo uma sequência de elementos paralelos desde as vigas da cobertura, bem como as do pavimento superior e do pavimento térreo, criando assim uma ordem e uma harmonia na expressão estrutural do edifício. As vigas longitudinais pertencentes à laje do pavimento superior definem a largura do corredor central do primeiro pavimento. Fica evidente em todo o projeto as interações entre o sistema construtivo escolhido, o concreto aparente e as demandas arquitetônicas referentes à funcionalidade e à predisposição dos espaços relevantes para produção do partido arquitetura.

**Figura 16:** Corte longitudinal do prédio principal



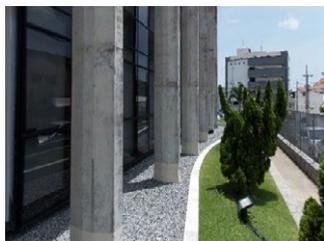
Fonte: Silveira (2013).

### 3.2.3 Concreto como elemento estético: *Venustas*

*Venustas* é o terceiro elemento clássico dos fundamentos da arquitetura criados por Vitruvius, e está associado à beleza e à apreciação estética de uma construção. Ao analisar o projeto do edifício CAT-P.F.A., pode-se notar a expressão de algumas variáveis como harmonia, ritmo, proporção e ênfase, principalmente com respeito ao uso do concreto aparente.

O edifício em estudo usa a estrutura de concreto aparente como elemento regulador do espaço e da forma. No final, a presumida rudeza do concreto aparente é contraposta com uma solução brutalmente delicada. O pilotis de concreto segue uma forma na qual os elementos se alongam e afinam nas extremidades (Figura 17). Ao mostrar uma face mais fina para o exterior, obteve-se um equilíbrio entre a solidez da estrutura e a leveza da forma. Esse tipo de arranjo é encontrado em obras expressivas da arquitetura moderna brasileira, tal como o Palácio de Itamaraty, construído por Oscar Niemeyer, que também é marcado por grandes pilares que formam arcadas (Figura 18).

**Figura 17:** Pilares do edifício CAT-P.F.A.



Fonte: Autores (2018).

**Figura 18:** Palácio do Itamaraty



Fonte: Bentes (2016).

Como já mencionado anteriormente, a configuração das vigas transversais do edifício estabelece um ritmo de elementos. A disposição dos pilares também reflete esse ritmo, configurando-se como uma das principais estratégias para a expressão formal da obra.

A forma volumétrica do edifício é aquela exposta visualmente. Para ser atraente esteticamente é importante que haja proporção entre os volumes. Essa forma volumétrica pode ser composta por volumes geométricos simples, ou pela associação de diversos volumes. No caso do projeto do CAT-P.F.A., a forma volumétrica do edifício é obtida a partir da articulação de dois volumes por meio de um elemento intermediário (Figura 19, página seguinte). Essa composição é descrita por Colin (2013) como se tratando de uma composição por articulação.

Cabe ainda salientar a forma como um edifício pode se destacar de maneira física. Essa ênfase pode ser alcançada por meio dos elementos construtivos. Com efeito, diante da observação e da análise dos diversos elementos que configuram a obra estudada, fica evidente a excelência técnica e visual pertinentes aos elementos estruturais de concreto armado aparente presentes no edifício CAT – Pedro Franciscano do Amaral.

**Figura 19:** Maquete do edifício CAT-P.F.A., evidenciando a articulação dos volumes



Fonte: Silveira (2013).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permitiu um melhor entendimento das características referentes ao uso do concreto aparente nas edificações, possibilitando assim uma análise de como o concreto aparente é usado como sistema construtivo e, ao mesmo tempo, é um material de acabamento, com destaque para o estudo de caso do Centro de Atividades Pedro Franciscano do Amaral.

O estudo realizado mostrou como o concreto aparente é uma solução que permite aliar qualidade e economia, técnica e arte, de modo que encantou arquitetos criadores dos mais arrojados

projetos, por se tratar de um material maleável e flexível em todos os sentidos e por permitir aspectos significativos no projeto e na concretização da obra.

Este trabalho foi um esforço de compreensão das características do concreto através de análises bibliográficas, que mostraram como a arquitetura se aproveitou do uso desse material ao longo da história e de como sua utilização ganhou nova roupagem concernente ao seu uso como manifestação de um elemento estético.

Assim, foi possível realizar uma leitura do caso de estudo sobre os elementos que foram tomados como base fundamentais na elaboração de um projeto: Solidez (*firmitas*), utilidade (*utilitas*) e beleza (*venustas*), em que se provou, por meio da análise realizada no edifício CAT-P.F.A., a excelência do concreto aparente como sistema construtivo e material de acabamento nessa obra em particular.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. M. **Curso de concreto armado**. 4. ed. Rio Grande: Dunas, 2014, v.1.
- BENTES, V. **G1 Globo**, 2016. 1 fotografia. Disponível em: <http://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2016/08/servidores-do-itamaraty-entram-em- greve-e-cobram- reajuste-salarial.html>. Acesso em: 23 fev. 2018.
- CLAUSEN, M. L. **Uniersity Libraries**, 2007. 1 fotografia. Disponível em: <http://digitalcollections.lib.washington.edu/cdm/singleitem/collection/buildings/id/13801>. Acesso em: 29 dez. 2017.
- COLIN, S. **Uma introdução à arquitetura**. 7. ed. Rio de Janeiro: UAPÊ, 2013, v. 1.
- DADA, D. **Flickr**, 2005. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/ogil/37458905/>. Acesso em: 09 jan. 2018.
- ECKENFELS, E.. **Archdaily**, 2014. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-167472/galeria-adriana-varejao-slash-ta-coa-arquitetos>. Acesso em: 24 jan. 2018.

- FINOTTI, L. **Archdaily**, 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/623087/vila-aspicuelta-slash-tacoa-arquitetos>. Acesso em: 24 Jan. 2018.
- GHIUZAN, I. **New church architecture**, 2013. Disponível em: <https://newchurcharchitecture.wordpress.com/2013/12/15/st-jean-de-mont-martre/>. Acesso em: 29 dez. 2017.
- HAMRÉN, M. **Archdaily**, 2013. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-95579/crematorium-baumschulenweg-slash-shultes-frank-architecten>>. Acesso em: 24 Jan 2018.
- JPBRAZIL, F. **Archdaily**, 2014. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/758700/classicos-da-arquitetura-museu-de-arte-moderna-do-rio-de-janeiro-affonso-eduardo-reidy>. Acesso em: 24 jan. 2018.
- KOK, P. **Archdaily**, 2012. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-59480/classicos-da-arquitetura-masp-lina-bo-bardi>. Acesso em: 24 jan. 2018.
- METHA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: Estrutura, Propiedades e Materiais**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1994, v. 2.
- NEVILLE, A. M.; BROOKS, J. J. **Tecnologia do concreto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013, v. 1.
- PALMA, I. C. B. **A Expressão do Betão aparente na obra de Le Corbusier**. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Arquitectura) – Instituto Superior Técnico de Lisboa. Lisboa, p. 79. 2010. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395142196074/disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2017.
- RIBEIRO, R. M. **Concreto aparente: uma contribuição para a construção sustentável**. 2010. 101 f. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/58.pdf> . Acesso em: 9 jan. 2018.
- SILVA, P. F. A. **Durabilidade das estruturas de concreto aparente em atmosfera urbana**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1995.
- SILVEIRA, C. **Csaarquitectura**, 2013. 5 fotografias. Disponível em: <http://csaarquitectura.com.br/?p=702>. Acesso em: 21 fev. 2018.

STEARNS, L. **Archdaily**, 2012. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-16931/classicos-da-arquitetura-capela-de-ronchamp-le-corbusier>. Acesso em: 27 jan. 2018.

STEVENSON, N. **Para entender a arquitetura**. 1. ed. São Paulo: Ática, 1998, v. 1.

WLADYSLAW. **Wikimedia commons**, 2015. 1 fotografia. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wroc%C5%82aw\\_-\\_Jahrhunderthalle5.jpg#file](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wroc%C5%82aw_-_Jahrhunderthalle5.jpg#file). Acesso em: 05 jan. 2018.

ZEIN, R. V. Brutalismo, sobre sua definição (ou de como um rótulo superficial é, por isso mesmo, adequado). **Arquitextos**, São Paulo, 2007, v. 7. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.084/243>. Acesso em: 11 jan. 2018.

# Capítulo 2

Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachadas:  
estudo de caso em edifício horizontal na cidade de João Pessoa

Luiz Ferreira da Costa Júnior  
Alexsandra Rocha Meira

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que as fachadas são as áreas mais expostas das edificações, estando sujeitas à ação de variados agentes externos. Dessa forma, assim como em outras partes que compõem um edifício, existem problemas que afetam o seu desempenho e prejudicam o empreendimento como um todo. Para combatê-los é necessário entender a natureza dos problemas: suas características e o que os originam.

Nesse sentido, este trabalho se propôs a estudar as manifestações patológicas ocorrentes em revestimentos cerâmicos de fachada.

Ao traçar um paralelo com a medicina, pode-se imaginar as fachadas (e o revestimento nelas presente) como sendo a “pele” dos edifícios, a parte mais exterior desses, estando sujeitas, assim, a intempéries e demais agentes externos que podem causar ou contribuir para a ocorrência das anomalias.

Existem fatores diversos geradores dessas manifestações patológicas, que são comuns a todas as partes de um edifício, como falhas de projeto ou de execução, por exemplo. Sobre isso, Souza e Ripper (1998), quando citam que o processo de construção pode ser dividido em três etapas (concepção, execução e utilização), afirmam que as origens dos problemas patológicos são motivadas por falhas cometidas em alguma dessas etapas ou em mais de uma delas. Assim, eles salientam um ponto importante dentro dessa questão: a tendência da busca pela descoberta de quais dessas atividades (etapas de uma construção) têm gerado mais anomalias no decorrer do tempo.

Nesse ponto, chega-se a uma questão fundamental nos estudos patológicos: o diagnóstico. Para se obter um tratamento ideal, afinal, é necessária uma identificação precisa da natureza da anomalia presente: de qual problema se trata, das suas características e seus mecanismos de atuação e de que forma foi gerado. E esses três pontos geram alguns questionamentos sobre o assunto.

Sobre as causas, pesquisas indagam quais as mais recorrentes para o surgimento das manifestações patológicas: materiais de má qualidade, projetos incompletos e mal elaborados ou imperícias da mão de obra no momento da execução? Em relação aos tipos das anomalias, também há constante busca pelas que são mais comuns, como o descolamento ou a fissuração do revestimento, por exemplo. Também se tem a necessidade de conhecer as anomalias em si, suas características, a forma como atuam e quais fenômenos antecedem (e ocasionam) o seu surgimento.

Ao se deparar com essa problemática, este trabalho se propôs a buscar respostas para tais perguntas, através de um estudo sobre as manifestações patológicas que acometem os revestimentos cerâmicos das fachadas, observando suas características e possíveis causas, mas delimitando o campo da pesquisa para um estudo de caso específico em uma edificação de tipologia horizontal.

Neste estudo de caso, visou-se a observar e a identificar as manifestações patológicas existentes na fachada cerâmica de um edifício, a analisar suas características e sintomas, a buscar sinais para as possíveis causas da ocorrência dessas anomalias e a tentar correlacionar os dados obtidos em campo com o que é afirmado na literatura a respeito do tema.

A principal justificativa para a concepção desta pesquisa foi a necessidade de contribuição para o entendimento e a exposição das características, dos mecanismos e das possíveis causas dos problemas que acometem os revestimentos cerâmicos de fachada, voltando-se especificamente para o caso estudado, mas, ao mesmo tempo, podendo ser um referencial para a realidade de outras edificações da cidade de João Pessoa e de outras localidades.

## 2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE FACHADA

De maneira geral, conforme citam Galletto e Andrello (2013), as manifestações patológicas que atingem as fachadas costumam afetar os seus revestimentos, independentemente de serem de concreto aparente, argamassados ou cerâmicos, e consistem em defeitos que surgem nas paredes por diversas razões.

Os referidos autores observam que, no geral, tais defeitos podem estar relacionados à qualidade e, conseqüentemente, à durabilidade do acabamento executado. Esses fatores são afetados pela qualidade do material empregado, da própria parede de suporte e/ou da mão de obra – muitas vezes, pouco qualificada.

Pela ótica de Luz (2004), os fatores que costumeiramente geram ocorrências de manifestações patológicas nesses sistemas são as ações externas a que as fachadas possuem grande exposição. São exemplos de tais ações a movimentação estrutural, a variação térmica, a umidade e demais agentes de degradação, de forma geral.

Uma parte fundamental dos estudos de Patologia das Construções está direcionada para além do próprio sintoma, detendo-se no conhecimento das origens das anomalias identificadas numa edificação, suas respectivas causas e, conseqüentemente, favorecendo o correto diagnóstico do problema.

Uma forma de classificar os problemas patológicos que surgem numa edificação é através das suas origens, estando estas relacionadas às etapas construtivas. Helene e Pereira (2007) *apud* Miotto (2010), ao falarem sobre os processos de construção e de uso de uma edificação, afirmam que esses podem ser divididos em até cinco etapas. São elas: a) Planejamento; b) Projeto; c) Fabricação de materiais e elementos fora da obra; d) Execução da obra propriamente dita; e) Uso.

Souza e Ripper (1998) também dividem o processo de construção, seguindo uma observação mais sucinta, em três etapas básicas: a concepção, a execução e a utilização. Em conformidade com as citações anteriores, eles também destacam que as origens dos problemas patológicos são motivadas por falhas ocorrentes em uma ou mais dessas etapas. Assim, eles salientam

um ponto importante nesse contexto: a tendência da busca pela descoberta de quais dessas atividades (etapas de uma construção) têm gerado mais anomalias no decorrer do tempo.

Isso se configura como algo importante, tendo em vista que definir quais processos são mais causadores das manifestações patológicas é um caminho para que sejam tomadas medidas preventivas dentro dessas atividades para se combater a incidência de novos problemas.

Pezzato (2010) cita fatores que causam – ou ajudam a causar – algumas das anomalias mais comuns nos revestimentos cerâmicos de fachadas. Fatores como as falhas de especificações de projetos (com ausência do conteúdo adequado para os parâmetros de desempenho ideal do sistema), desconhecimento das propriedades dos materiais utilizados no revestimento (em todas as camadas que o compõe), falta de harmonia entre o trabalho de fiscalização da execução e a mão de obra, descumprimento ou desconhecimento das determinações técnicas para a correta execução e até mesmo os prazos do cronograma da obra, que muitas vezes já estão sofrendo atrasos, acarretam problemas que geram deformações nas camadas dos revestimentos.

### **3 METODOLOGIA**

Quanto aos fins, este estudo é considerado uma pesquisa descritiva, porque possui como objetivo descrever as características de uma população, fenômeno ou experiência. Quanto aos meios, trata-se de uma investigação científica, pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo (VERGARA, 2005).

No tocante às etapas básicas para a realização da pesquisa, tem-se as seguintes: definição da edificação com revestimento cerâmico na fachada para realização do estudo; elaboração dos instrumentos de coleta para a realização da pesquisa de campo; coleta de dados na edificação e análise dos dados obtidos. Tais etapas estão descritas a seguir.

## Definição do estudo de caso

Um estudo de caso permite que os investigadores foquem um “caso” e retenham uma perspectiva holística e do mundo real (YIN, 2015).

Para o desenvolvimento da pesquisa foi escolhida uma edificação que atendesse aos requisitos do trabalho. Dessa forma, o edifício que foi escolhido para a realização deste estudo foi definido devido à presença de revestimento cerâmico na fachada, com notórias manifestações patológicas, assim como pela facilidade de acesso às informações construtivas e técnicas da edificação.

A fim de ter acesso ao edifício e às informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa, foi encaminhado um documento à edificação, solicitando a autorização dos responsáveis locais para que a pesquisa pudesse ser efetivamente realizada. Nessa solicitação explicou-se o propósito da pesquisa, as atividades que ali seriam realizadas e a importância dos dados que seriam obtidos através das observações daquela edificação. A autorização foi concedida, dando, assim, sequência ao estudo.

## Instrumentos de coleta

Com o objetivo de realizar a coleta dos dados no edifício e de identificar as anomalias nele presentes, foram elaborados dois instrumentos de coleta de dados: um formulário de entrevista e um roteiro de observações.

O formulário de entrevista teve como objetivo buscar informações capazes de auxiliar na caracterização da edificação, bem como na identificação de possíveis manifestações patológicas presentes no revestimento cerâmico da fachada, como um processo anamnético<sup>1</sup>.

Como a entrevista buscava obter algumas informações técnicas da edificação, deveria ser aplicada junto a algum profissional com conhecimento técnico sobre o edifício e sobre a execução desse.

---

1. Anamnético: Referente aos antecedentes de uma doença (ex: sinais anamnéticos).

O roteiro de observações, por sua vez, foi responsável pela coleta de grande parte dos dados do estudo. Buscou-se, através do roteiro, de forma descritiva, identificar as possíveis anomalias na fachada do edifício e os indícios das prováveis causas das manifestações patológicas.

## Coleta dos dados

A coleta de dados contou com o auxílio de dois instrumentos de coleta, como exposto anteriormente.

Utilizando-se o roteiro de observações, buscou-se anomalias e indícios de possíveis causas, seguindo o que estava previsto no instrumento de coleta. Simultaneamente, foi realizado o registro fotográfico de todos os itens que iam sendo visualizados na fachada do edifício.

Durante as observações, foi utilizado um instrumento específico para medições de fissuras (ou trincas), chamado fissurômetro, como pode ser visto na Figura 1.

**Figura 1:** Fissurômetro



Fonte: Autores.

Esse instrumento consiste numa régua com demarcação, na parte superior, com as espessuras médias para serem medidas as aberturas que forem encontradas. A demarcação central também tem a mesma função, mas é executada de maneira diferente: a régua, com suas demarcações (retas que se abrem no formato da fissura), é sobreposta à ruptura, e a parte que for preenchida pela abertura da fissura equivale a sua abertura de forma precisa.

Em paralelo a isso, foi realizada a entrevista com um engenheiro que trabalhou na execução da obra, como fiscal. Nessa entrevista, utilizou-se um formulário, no qual foram registradas as

informações disponibilizadas pelo entrevistado acerca da edificação, das anomalias ali encontradas e suas possíveis causas.

### **Análise dos dados**

A etapa seguinte à coleta de dados consistiu-se nas análises dos dados obtidos através desta pesquisa. Assim, todos os dados coletados provenientes da entrevista, das observações, das fotos e das medições foram descritos e analisados no trabalho.

## **4 CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO**

O edifício estudado está situado no bairro do Castelo Branco, na cidade de João Pessoa, PB. Consiste num empreendimento de apenas um pavimento, com idade de sete anos, no período da pesquisa, e área construída de aproximadamente 700 m<sup>2</sup>.

Algumas das informações técnicas a respeito do edifício foram obtidas através da entrevista, que foi realizada junto a um engenheiro civil que trabalhou na fiscalização da obra enquanto era executada.

O edifício foi concebido num sistema construtivo misto: alguns elementos, como pilares, vigas e cobertura, são metálicos e a vedação foi executada em alvenaria convencional.

O revestimento cerâmico aplicado na fachada da edificação é formado por placas cerâmicas da marca Pierini, chamadas de Terracota Salmon. Essas placas têm dimensões de 25,5 x 6,5 cm e espessura de 5 mm. Na classificação de resistência à abrasão (PEI), essa placa se enquadra na classe 3 e, em relação à absorção de água, é descrita como sendo de 3%. Uma outra informação técnica diz respeito à expansão por umidade (EPU), classificada em 0,19%.

## **5 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS**

Com o auxílio dos recursos metodológicos já descritos, foi possível identificar as seguintes manifestações patológicas: descolamento das placas cerâmicas, trincas, fissuras, gretamentos e problemas na superfície esmaltada das placas. Essas manifestações são abordadas a seguir.

## Descolamento

Em todas as partes da fachada do edifício existem focos de descolamento de placas cerâmicas. Em alguns casos identifica-se grandes espaços vazios deixados pela queda das placas, como pode ser observado na Figura 2.

**Figura 2:** Fachada principal com descolamento do revestimento



Fonte: Autores.

O descolamento encontrado na fachada do edifício está generalizado, mas nem todos os casos se configuram na queda da placa, propriamente dita, podendo haver o descolamento parcial do revestimento cerâmico, com as placas saltadas para fora, sem, no entanto, ter havido o desprendimento completo dessas (Figura 3, na página seguinte).

**Figura 3:** Placas cerâmicas parcialmente descoladas



Fonte: Autores.

## Trincas e Fissuras

Outra anomalia de grande incidência na fachada da edificação estudada foi a ruptura das placas cerâmicas. Essa definição possui uma subdivisão em duas manifestações patológicas diferentes: trincas e fissuras. A Figura 4 exemplifica a anomalia que foi observada.

A diferença de nomenclatura está relacionada a espessura do rompimento: quando possui até 1 mm de abertura se enquadra na classe de fissuras, mais que isso se configura como trinca.

**Figura 4:** Ruptura identificada em uma placa cerâmica



Fonte: Autores.

A principal diferença no comportamento da anomalia está na consequência da ruptura: uma trinca, devido à maior abertura e, conseqüentemente, ao maior dano à placa cerâmica, tende a não afetar apenas a superfície da placa, chegando a transpassá-la por completo, o que leva à separação de partes da peça.

Rompimentos menores, como as fissuras muitas vezes não chegam a ser totais, mantendo a placa “inteira” ao menos temporariamente. Se o foco do problema (algum tipo de esforço mecânico sobre a peça, por exemplo) continuar, uma fissura pode evoluir o seu quadro de gravidade, tornando-se uma trinca.

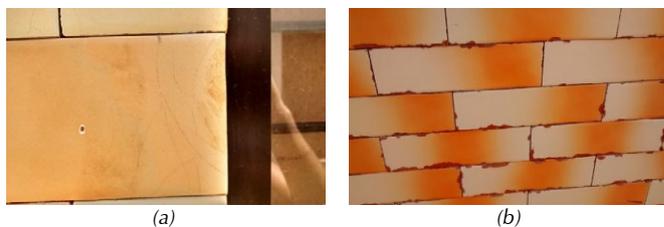
Para se ter uma verificação mais precisa e específica das anomalias, foi necessário realizar uma segunda visita ao local para se ter uma conclusão precisa, utilizando-se o fissurômetro para realizar as medições.

### **Gretamento e Problemas na Superfície das Placas**

Anomalia muito próxima das fissuras, o gretamento consiste basicamente em pequenas ranhuras ou aberturas na superfície da placa, formando um aspecto que alude a teias de aranha. Basicamente, a diferença principal para as fissuras está no fato do gretamento afetar apenas a superfície das placas, prejudicando seu esmalte. De certa forma, o dano causado se dá mais em termos estéticos, como pode ser observado na Figura 5(a).

Além do gretamento, foi verificado outro problema na superfície das placas cerâmicas: a descamação do esmalte na superfície da placa. Assim como o gretamento, aquela é uma anomalia que afeta principalmente os valores estéticos do revestimento. Na Figura 5(b) é possível verificar a presença dessa anomalia.

**Figura 5:** Gretamento (a) e descamação (b) nas placas cerâmicas



Fonte: Autores.

## 6 POSSÍVEIS CAUSAS DAS PATOLOGIAS

A fim de se obter uma relação das manifestações patológicas encontradas com as possíveis causas para o seu surgimento, foram buscados indícios na fachada do edifício que pudessem apontar para essas causas.

### **Resíduos de argamassa e posição dos cordões**

Ao se observar os espaços vazios na fachada, outrora revestido com cerâmicas, verifica-se a permanência quase que absoluta da argamassa colante nas paredes.

A partir da Figura 6(a) pode-se perceber que, além da argamassa colante permanecer na superfície da parede, os cordões da argamassa (feitos com a parte dentada da desempenadeira durante a execução do revestimento) permanecem salientes, mostrando que não houve o esmagamento desses quando a placa foi assentada.

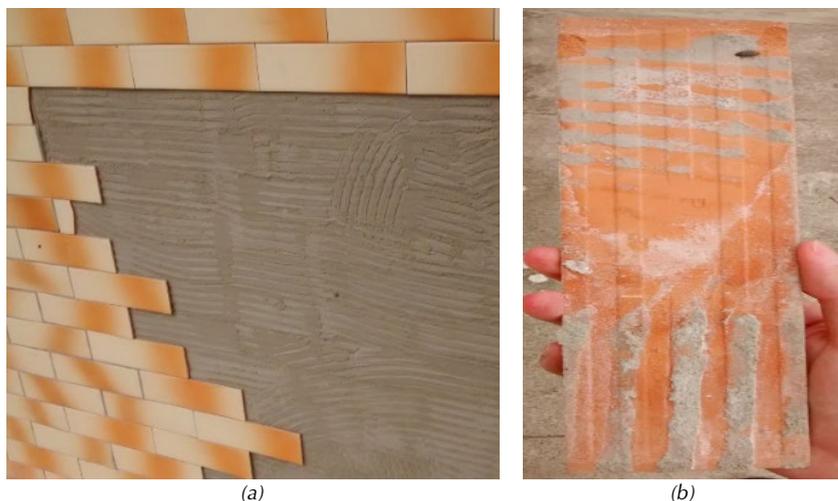
A NBR 13755 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas com utilização de argamassa colante – Procedimento (ABNT, 1996) afirma, acerca desses cordões, que, no momento em que as placas cerâmicas forem aplicadas, os cordões devem ser totalmente desfeitos (ou esmagados), formando uma camada uniforme na superfície da argamassa. Tal ocorrência demonstra a completa impregnação do tardo da placa cerâmica pela argamassa colante.

Para o caso estudado, fica claro que a recomendação da norma supracitada não ocorreu. Isso levou as placas cerâmicas a não se aderirem completamente à argamassa colante, fator que, possivelmente, vem desencadeando o descolamento do revestimento.

Ao analisar algumas placas que se descolaram da fachada, constata-se os seus tardozes quase completamente limpos, conforme Figura 6(b), outro fator que demonstra a falta de aderência entre as placas cerâmicas e a argamassa adesiva. Vale salientar que essa condição do tardo não foi algo específico de poucas placas, mas uma característica generalizada entre grande parte das placas descoladas.

O descolamento do revestimento por si só pode acontecer por diversas razões, como sujeira no tardo no momento do assentamento ou má qualidade da argamassa colante, por exemplo. No caso, porém, inclusive por informações fornecidas pelo engenheiro entrevistado, a causa mais provável é o fato de ter excedido o tempo em aberto da argamassa.

**Figura 6:** Argamassa, cordão da argamassa (a) e tardo (b)



Fonte: Autores.

Essa propriedade, conforme definida pela NBR 14081-1 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Parte 1: Requisitos (ABNT, 2012), refere-se ao maior intervalo de tempo em que uma placa cerâmica ainda pode ser assentada sobre a pasta de argamassa colante. Em termos práticos, trata-se do tempo entre o momento em que a argamassa é aplicada sobre a camada de regularização até o momento em que ela perde a sua capacidade adesiva.

O que ocorre é a formação de uma espécie de película sobre a argamassa, impossibilitando a aderência do tardo da placa cerâmica com a cola presente na parede. Isso é observado exatamente nas sobras de argamassa na parede com os cordões sem terem sido desfeitos, em detrimento das placas cerâmicas com os tardo limpos com poucos resíduos de argamassa.

O engenheiro entrevistado citou que, provavelmente, as colas utilizadas foram do tipo AC I ou AC II. A Revista Construnormas cita os dados da NBR 14081-1:2012, a qual determina o tempo em aberto dos tipos de argamassas citados. Esses dados podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Requisitos mínimos das argamassas colantes

<b>Norma ABNT 14081-1:2012 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Parte 1: Requisitos</b>					
Requisito	Método de ensaio	Unidade	Critério		
			AC I	AC II	AC III
Tempo em aberto	ABNT NBR 14081-3	min.	15	20	20

Fonte: Revista Construnormas (adaptado)<sup>2</sup>.

Se a argamassa utilizada foi a do tipo AC I, o tempo em aberto é reduzido em relação às argamassas de outro tipo: limite de 15 minutos. Para os tipos AC II (possivelmente utilizada nessa fachada) e AC III, o tempo é o mesmo: maior ou igual a 20 minutos. Entre essas três, a considerada mais indicada para paredes de fachadas são as argamassas do tipo AC II, uma vez que apresenta propriedades mais resistentes que as do tipo AC I.

## **Juntas de Assentamento e de Movimentação**

Outro possível agente causador das manifestações patológicas encontradas diz respeito às juntas que foram observadas.

Primeiramente, foi declarado pelo entrevistado que as juntas secas foram a tipologia utilizada nas fachadas. Tal afirmação coincide com algumas das observações que foram feitas onde se constatou a presença dessas juntas, conforme pode ser observado na Figura 7(a).

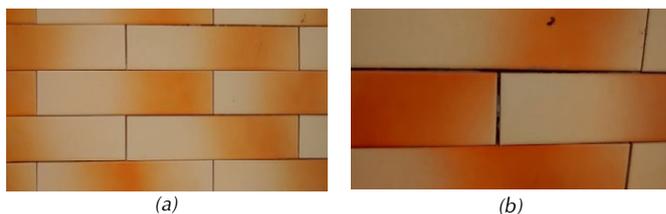
Esse tipo de junta se caracteriza pela proximidade entre as placas cerâmicas, de tal forma que não há espaçamento entre

2. Disponível em: <http://construnormas.pini.com.br/engenharia-instalacoes/vedacoes-revestimentos/artigo340452-2.aspx>. Acesso em: 18 fev. 2016.

elas, nem argamassa de rejuntamento. O problema verificado, porém, é que entre a maioria das peças há uma abertura maior que a recomendada, sem a presença de rejunte. Isso foi observado até entre aquelas juntas que possuem um aspecto mais semelhante com as juntas secas.

Na Figura 7(b), observa-se algumas das juntas que possuem um espaçamento demasiadamente espesso para o conceito proposto de juntas secas.

**Figura 7:** Fachada com junta seca (a) e espaçamento nas juntas (b)



Fonte: Autores.

Tal fenômeno pode existir devido a falhas executivas ocorridas no assentamento do revestimento, deixando as juntas mais espaçadas do que deveriam ser em relação ao que foi planejado originalmente para a fachada, assim como pelo fato de não ter sido realizado o rejuntamento dessas.

Se esses espaçamentos espessos forem resultantes da imperícia da etapa de execução, isso pode se configurar como uma causa para as anomalias existentes nessa fachada. O espaçamento deixado entre as placas, sem o devido preenchimento com material argamassado, funciona como um canal de acesso para infiltração de água e de umidade, provocando uma expansão por umidade na placa e atingindo a camada de fixação a que as placas estão sobrepostas, levando ao descolamento destas.

Outra falha pode decorrer do próprio planejamento da fachada, com o uso de um revestimento cerâmico inapropriado para o sistema de juntas secas. Esse tipo de junta exige placas cerâmicas que possuam arestas retas e uniformes. Placas que não possuam

um acabamento tão adequado podem gerar diferenças no encontro entre elas, causando aberturas que não deveriam existir em juntas secas.

A gravidade disso é ainda maior numa fachada, devido ao revestimento estar exposto às intempéries, como a água da chuva, o vento e até mesmo algumas sujeiras que possam penetrar pela abertura localizada entre as placas.

Na entrevista que foi realizada, o engenheiro citou o fato de o edifício ter passado por manutenção na fachada, havendo, nessa ocasião, a recolocação do revestimento em áreas onde havia ocorrido descolamento, colocando-se juntas convencionais, ou seja, com a argamassa de rejuntamento entre os seus espaçamentos.

Possivelmente, essa medida foi adotada visando a impedir que o problema descrito anteriormente fosse recorrente: juntas espaçadas, sem vedação e provocando infiltração para a camada de fixação.

Outro aspecto que foi observado e reafirmado pelo engenheiro entrevistado é a inexistência de junta de movimentação na fachada do edifício. Isso também pode ser um agente desencadeador das manifestações patológicas observadas, devido à dilatação e à expansão sofrida pelo revestimento, ocasionadas pelo fato de não ter nenhuma junta para que seja feito o alívio das tensões de movimentação.

A recomendação normativa da NBR 13755 (ABNT, 1996) é a disposição horizontal dessas juntas com espaçamento máximo de 3 m entre elas. Sobre as juntas verticais, a referida norma técnica recomenda que sejam espaçadas a cada 6 m.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo sobre os problemas patológicos que afetam os revestimentos cerâmicos em fachadas, recorrendo-se, para tanto, a um estudo de caso em um edifício localizado na cidade de João Pessoa.

Neste estudo, procurou-se entender quais as anomalias que afetaram os revestimentos, conhecendo seus mecanismos de

atuação, possíveis causas para sua ocorrência e chegando-se a algumas conclusões sobre o assunto.

No que diz respeito às origens das manifestações patológicas, em função do estudo realizado, conclui-se que uma das origens dos problemas identificados se dá em função de deficiências nos projetos, com ausência de informações primordiais. Na entrevista realizada junto ao engenheiro que trabalhou na execução do edifício, o entrevistado citou a inexistência de projetos exclusivamente para a fachada do empreendimento, como a paginação do revestimento.

Corroborando os resultados da entrevista, nas observações realizadas no edifício, constatou-se que não existem juntas de movimentação nesse revestimento. Essas juntas são detalhadas e dimensionadas no projeto específico para as fachadas, e a sua ausência foi um dos sinais de possíveis causas para as anomalias presentes naquele revestimento, sobretudo para o descolamento desse e as rupturas (trincas e fissuras) nas placas cerâmicas.

Esses resultados anteriores ratificam o que foi demonstrado por Helene (1992) *apud* Miotto (2010), ao afirmar que cerca de 40% dos problemas patológicos são devido a falhas de projeto.

A outra origem de problemas identificados está na execução propriamente dita. Isso foi verificado como sendo uma possível origem para os problemas patológicos encontrados na fachada do edifício, com vários indícios verificados nas próprias manifestações dos problemas. Um dos principais exemplos é a falta de aderência do revestimento cerâmico com a camada de fixação, provocado, provavelmente, pela falha dos executores em exceder o tempo em aberto da argamassa colante.

A literatura aponta a etapa de execução como sendo a segunda maior responsável pelos problemas patológicos, com 28% dos casos (HELENE, 1992 *apud* MIOTTO, 2010).

Além disso, também foi possível verificar a afirmação dita por Galletto e Andrello (2013) sobre o descolamento do revestimento cerâmico como sendo a manifestação patológica mais comum em fachadas.

Alcançar os objetivos desta pesquisa e demonstrar estes dados reafirmam a importância do estudo das manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos. Problemas como descolamento, por exemplo, afetam diretamente a função mais elementar do revestimento de fachada: proteger a superfície de agentes degradantes externos.

O conhecimento sobre esses problemas patológicos é fundamental para o correto tratamento dos elementos degradados e, em especial, para a prevenção desses problemas ao se elaborar projetos melhores, ao qualificar a execução, ao utilizar materiais corretos e de boa qualidade e ao realizar manutenção adequada.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755: Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14081: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2012.

GALLETTO, A.; ANDRELLO, J. M. Patologia em fachadas com revestimentos cerâmicos. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, 9, 2013, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: Cinpar, 2013. 1 CD-ROM.

LUZ, M. A. **Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada em três estudos de caso na cidade de Balneário Camboriú**. 2004. 154 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/87309/211565.pdf;jsessionid=BDE631C92FC70A-A4EA38EAFD78D2AED1?sequence=1>. Acesso em: 26 nov. 2015.

MIOTTO, D. **Estudo de caso de patologias observadas em edificação escolar estadual no município de Pato Branco-PR**. 2010. 62 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná, Pato Branco, 2010. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/hand->

le/1884/34353/MIOTTO,%20DANIELA.pdf?sequence=1. Acesso em: 07 dez. 2015.

PEZZATO, L. M. **Patologias no sistema revestimento cerâmico**: um estudo de caso em fachadas. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-30042010-101558/pt-br.php>. Acesso em: 04 dez. 2015.

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas**. São Paulo: Pini, 1998.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015.

# Capítulo 3

Análise da representação gráfica utilizada em projetos estruturais de concreto armado

Vívian Rocha Rodrigues da Silva  
Ana Cláudia Leão Borges

## 1 INTRODUÇÃO

A comunicação é o meio pelo qual as pessoas se relacionam e transmitem ideias, sentimentos e informações às outras. Ela pode ser corporal, verbal e não-verbal, esta última é expressa por meio de símbolos, como na escrita, ou através de desenhos. Nesse contexto, a representação gráfica é o meio de comunicação não-verbal utilizado pelos profissionais da área da construção civil, para transmitir ideias e informações expressas em projetos, àqueles responsáveis pela execução.

Nos projetos de engenharia ou arquitetura, a representação gráfica é feita através de desenhos técnicos. Ribeiro, Peres e Izidoro, (2013) definem desenho técnico como uma linguagem gráfica universal da engenharia e da arquitetura, que tem como objetivo a representação de formas, dimensões e posições de objetos de acordo com a conveniência dessas duas áreas.

A clareza do desenho técnico é de fundamental importância para que as informações contidas no projeto possam ser compreendidas facilmente por quem irá executá-las, e é por meio dela que é possível obter a compatibilidade da execução com o projeto. Para isso, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), responsável pela publicação de Normas Brasileiras (NBR), criou normas que visam a padronizar de forma clara a representação gráfica na área da construção civil.

Entre essas normas, destaca-se a NBR 6492 – Representação de Projetos de Arquitetura (ABNT, 1994), que fixa as condições exigíveis para representação gráfica de projetos de arquitetura, visando a sua boa compreensão. Além disso, possui caráter obrigatório e garante a padronização, da maneira mais simples

possível, das informações e das representações contidas no projeto arquitetônico.

No entanto, há uma precariedade nas normas destinadas à representação gráfica para projetos estruturais. A NBR 7191 – Execução de Projetos para Obras de Concreto Simples ou Armado (ABNT, 1982) é a única norma que apresenta diretrizes para a execução de desenhos técnicos para projetos de concreto armado. Essa norma, entretanto, não possui caráter obrigatório e, conseqüentemente, não garante a padronização dos projetos estruturais.

## 2 O PROJETO

O projeto pode ser compreendido, segundo Corrêa (2005) *apud* Figueiredo (2009), como um conjunto unificado de atividades relacionadas entre si, estudadas com o objetivo de produzir um resultado preestabelecido (especificação de qualidade), respeitando um prazo (especificação de tempo) e utilizando os recursos a que são destinados (especificação de custo).

Limmer (1997) entende projeto como um empreendimento singular, com um ou mais objetivos definidos que serão materializados de acordo com um planejamento e atenderão as condições de prazo, de custo, de qualidade e de risco.

Diante disso, Salgado (1996) afirma que a qualidade de um projeto pode ser avaliada de acordo com o interesse do cliente em questão, sob três perspectivas diferentes:

**a. Qualidade do empreendimento** – Corresponde à viabilidade econômica para a inserção do produto no mercado, à repercussão em relação aos compradores e ao retorno para o empreendedor. Diz respeito ao ponto de vista do empreendedor.

**b. Qualidade na representação gráfica (comunicação)** – Corresponde à clareza com que as informações sobre o projeto são representadas para a correta compreensão dos que vão executá-las. O cumprimento desse aspecto é fundamental para a compatibilidade entre o projeto e a execução.

**c. Qualidade da solução proposta** – Diz respeito ao cumprimento das necessidades requeridas pelo cliente, que podem ser funcionalidade, segurança, conforto ambiental, durabilidade, entre outros.

O projeto, segundo a NBR 5670 (ABNT, 1977, p.7), é:

Definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais.

Nesse sentido, entende-se projeto como um conjunto de informações e de dados técnicos de uma obra ou um serviço na área da construção civil.

A NBR 13531 (ABNT, 1995) determina as etapas das atividades técnicas do projeto de edificação, são elas: levantamento (LV), programa de necessidades (PN), estudo de viabilidade (EV), estudo preliminar (EP), anteprojeto (AP) e/ou pré-execução (PR), projeto legal (PL), projeto básico (PB); e projeto para execução (PE).

Entre essas etapas, o anteprojeto, o projeto legal, o projeto básico e o projeto para execução são constituídos pela representação gráfica das informações técnicas, sendo estas de acordo com a finalidade de cada um. O projeto para execução, por sua vez, também chamado de projeto executivo, é o objeto de estudo deste trabalho, mais especificamente, o projeto executivo estrutural.

### **3 O PROJETO EXECUTIVO ESTRUTURAL**

Sobre o projeto executivo estrutural, a NBR 6118 (ABNT, 2014, p.14) destaca que:

O produto final do projeto estrutural é constituído por desenhos, especificações e critérios de projeto. As especificações e os critérios de projeto podem constar nos próprios desenhos ou constituir documento separado.

A elaboração desse tipo de projeto é de responsabilidade do engenheiro civil, especializado na área de estruturas.

Em relação aos projetos executivos estruturais de concreto armado, todos os elementos são representados no projeto através do desenho de fôrmas e do detalhamento da armadura. São desenhos que apresentam posição, dimensões e armaduras utilizadas em cada elemento estrutural.

### 3.1 Desenho de fôrmas

A finalidade principal do desenho de fôrmas é definir perfeitamente os elementos estruturais constituintes de um determinado pavimento de uma edificação.

Sobre isso, a NBR 7191 (ABNT, 1982, p. 1-2) determina que:

Os desenhos para execução de fôrmas devem conter plantas, cortes e elevações de todas as peças da estrutura, necessários ao perfeito conhecimento de sua forma e suas dimensões. Devem ser feitos na escala 1:50 ou, quando não houver prejuízo da clareza do desenho, na escala 1:100.

Os elementos básicos que compõem a estrutura das plantas de fôrmas são: planta baixa, cortes e elevações. Cada um desses elementos será definido a seguir.

**a. Planta baixa:** o conceito de planta tem significado distinto para projetos arquitetônicos e projetos estruturais. Do ponto de vista arquitetônico, a planta de uma edificação é a vista superior de um plano secante horizontal a uma altura de 1,50 m do piso tomado como referência. Na visão estrutural, a NBR 7191 (ABNT, 1982) define que planta é a projeção do teto em um plano que lhe é paralelo, situado na parte inferior, e as arestas visíveis serão aquelas voltadas para o plano de projeção. Ou seja, a planta na arquitetura corresponde à vista do observador acima de um plano, e a planta de estruturas corresponde à vista do observador abaixo desse mesmo plano.

A planta de fôrma é constituída pela representação de todos os elementos estruturais de um determinado pavimento. Para a identificação de cada um desses elementos, a NBR 7191 (ABNT, 1982) determina a utilização de letras para a designação de cada elemento distinto: lajes (L), vigas (V), pilares (P) e sapatas (S).

**b. Corte:** é o desenho resultante após seccionar a edificação por um plano secante vertical, perpendicular ao plano dos pavimentos, localizado antes da parte que pretende ser representada. Tem a finalidade de mostrar detalhes internos, por isso, é importante que o corte seja efetuado na parte que contém mais elementos complexos, para que haja a visualização detalhada destes.

**c. Elevação:** é o desenho resultante da vista de um determinado plano vertical, localizado antes de todo o conjunto que será representado, sem que haja o corte de qualquer elemento. Nos projetos estruturais, a elevação consiste no esquema do edifício em que é representado o nível ou níveis dos pavimentos a qual a planta de fôrma se refere.

### 3.2 Detalhamento da armadura

Os desenhos de detalhamento da armadura devem conter claramente todas as informações, para que haja uma boa compreensão do elemento no momento da execução. Dessa forma, nas pranchas de detalhamento da armadura, essas são representadas tendo como referência os elementos estruturais onde serão empregados.

Nas lajes, são detalhadas as armaduras positivas e negativas. As armaduras positivas se encontram na parte inferior e a armadura negativa na parte superior da laje.

Nas vigas, além do detalhamento das armaduras positivas e negativas, que são longitudinais, há a armadura transversal, o estribo, que combate o cisalhamento. Além dessas armaduras, são detalhadas também as armaduras de pele, também chamadas

de costelas, que aparecem obrigatoriamente nas vigas de altura maior ou igual a 60 cm.

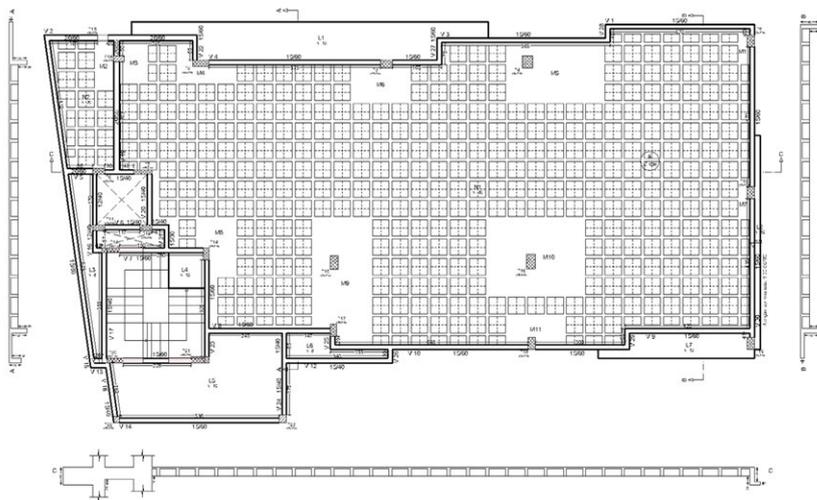
Nos pilares, são detalhadas as armaduras longitudinais, que consistem em barras de aço colocadas na periferia da seção, também as armaduras transversais, que são os estribos colocados perpendicularmente às anteriores, ao longo do comprimento do pilar.

## 4 PROJETO EXEMPLO

Foi escolhido um projeto de concreto armado de um edifício comercial (flat) para a análise da representação gráfica dos elementos estruturais presentes nas plantas de fôrma e seus respectivos detalhamentos de armadura.

A planta de fôrma analisada trata-se de um pavimento tipo (Figura 1). Ela é usada para identificação dos elementos estruturais e, posteriormente, para a análise isolada de cada elemento quanto à sua nomenclatura, à caracterização das peças e ao detalhamento da armadura.

**Figura 1:** Planta de fôrma do pavimento tipo 1 da edificação

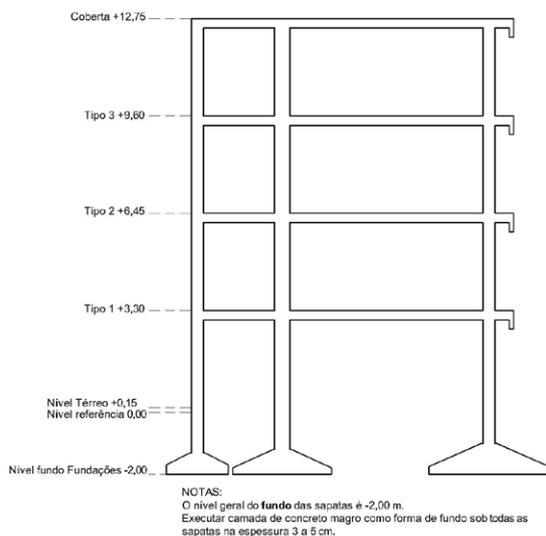


Fonte: Silva (2016).

Nota-se que a planta de fôrma representa os elementos estruturais em planta e em corte como determina a NBR 7191 (ABNT, 1982). Foram feitos três cortes para melhor compreensão.

Já a elevação da edificação, que indica os níveis de cada pavimento, não está na prancha da planta de fôrma, porém, foi representada na prancha de locação do projeto (Figura 2).

**Figura 2:** Elevação com indicação dos níveis dos pavimentos



Fonte: Silva (2016).

## 4.1 Identificação e Detalhamento dos elementos estruturais

**a. Lajes:** o tipo de laje utilizada no projeto foi a nervurada. A laje nervurada, como a nomenclatura já diz, é composta por capa ou mesa e nervuras, e, entre elas, existem espaços preenchidos por material inerte, a exemplo dos blocos de EPS ou vazios obtidos através do uso de cubetas plásticas removíveis.

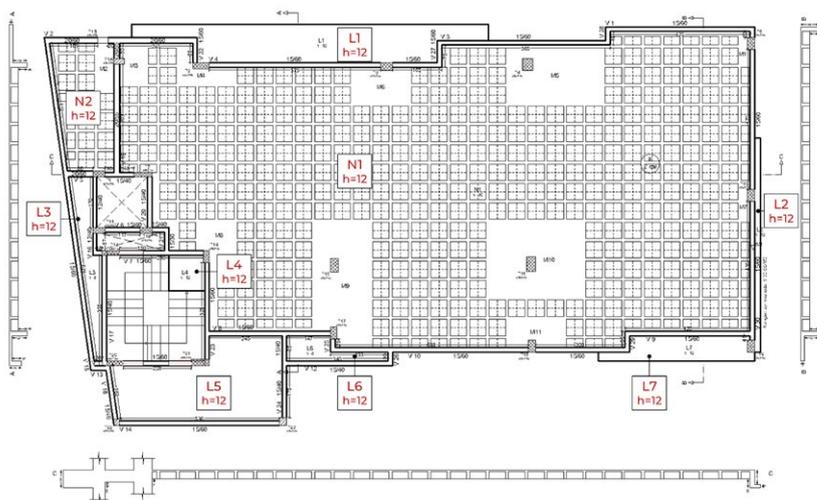
A NBR 7191 (ABNT, 1982) sugere que a numeração das lajes deva ser feita a partir do canto esquerdo superior do desenho,

seguindo para a direita, de cima para baixo, facilitando a localização das lajes. Logo abaixo da numeração de cada laje, deve-se ter o valor de sua espessura, a qual é especificada pela letra h minúscula. No projeto analisado, há apenas duas lajes nervuradas, identificadas por N1 e N2 (Figura 3).

Percebe-se que o projetista não seguiu o critério da norma para identificação das lajes. Foi usada a letra N ao invés da letra L com a intenção de diferenciar a laje maciça, que também está presente no projeto da laje nervurada. Além disso, o critério de numeração das lajes também não foi observado, pois a numeração não se iniciou do canto esquerdo seguindo para a direita. O critério de numeração das lajes nervuradas utilizado pelo projetista foi o tamanho da laje, assim, a laje maior foi identificada como N1 e a menor como N2.

As lajes maciças foram devidamente identificadas pela letra L, seguida logo abaixo de sua espessura conforme a NBR 7191 (ABNT, 1982), porém a numeração foi feita de acordo com o critério do projetista, o qual consiste em começar a numeração das lajes que estão mais acima, dessa forma, L1 está acima de L2, L2 acima de L3 e assim por diante.

**Figura 3:** Identificação das lajes



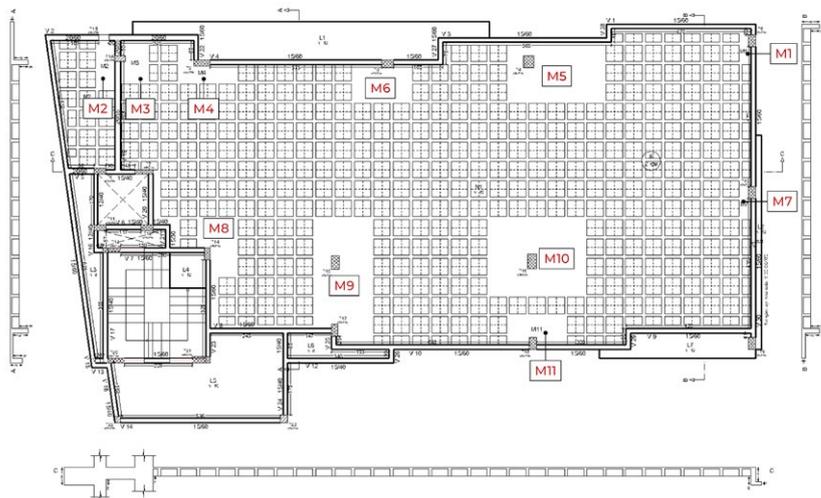
Fonte: Silva (2016).

Em torno dos pilares é perceptível que não há nervuras, essa região maciça de concreto, por vezes, indica que ali há um capitel. O capitel é o elemento estrutural que tem como função garantir a solidez da laje na ligação direta com o pilar, ou seja, quando não há vigas, impedindo que ocorra o fenômeno da punção. Já um maciço corresponde a qualquer região maciça de concreto sem nervuras. Nesse projeto, todos os maciços foram identificados pela letra M inclusive os capitéis, que correspondem aos maciços M5, M9 e M10.

Apesar de a identificação dos capitéis em projetos não ser prevista em norma, utilizou-se a primeira letra maiúscula do elemento para sua definição (nesse caso, a letra M) seguido de sua numeração, assim como é feito com os demais elementos estruturais (Figura 4).

A sequência de numeração estabelecida pelo projetista foi de cima para baixo, iniciando pelo maciço que está mais acima.

**Figura 4:** Indicação dos maciços, inclusive capitéis



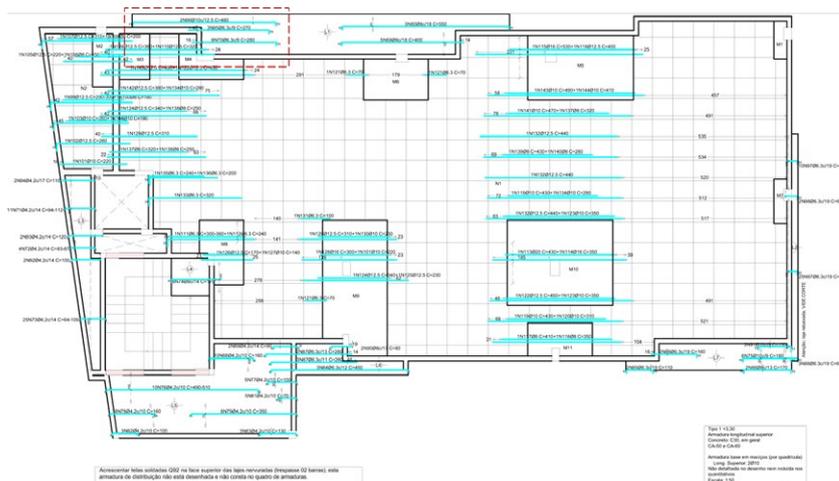
Fonte: Silva (2016).

É importante salientar que, se esse elemento é um capitel, portanto, a nomeação correta seria a primeira letra maiúscula do elemento, nesse caso, a letra C, seguida da numeração.

O detalhamento da armadura das lajes consiste nos desenhos destas, dispostas nas duas direções, vertical e horizontal, tanto para as negativas quanto para as positivas, totalizando quatro desenhos. Nesse caso, dispostos dois em cada prancha. A Figura 5 apresenta um dos dois desenhos da prancha de armadura negativa. Além desses, tem-se o detalhamento dos capitéis e a tabela correspondente de cada armadura.

O projetista nomeou o detalhamento da armadura negativa de armadura superior, pelo fato dessa armadura se localizar na parte superior da laje. Apesar de a literatura denominar essa armadura como negativa, para os profissionais responsáveis pela montagem e pela colocação das armaduras, a nomenclatura utilizada pelo projetista facilita a compreensão no momento da execução.

**Figura 5:** Detalhamento das armaduras negativas (horizontais em planta)



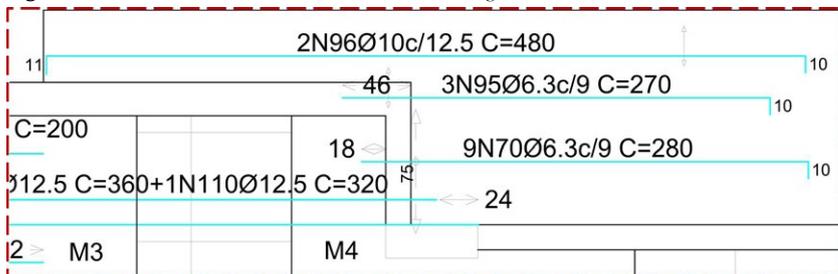
Fonte: Silva (2016).

No detalhamento da armadura negativa (Figura 5), as armaduras são dispostas horizontalmente de acordo com os cálculos feitos pelo projetista. Acima do desenho de cada uma, representada no projeto por uma linha na cor azul claro, estão as

informações necessárias para sua execução, assim como para a construção da tabela.

O texto com as informações, localizado logo acima da armadura, determina sua quantidade, posição para identificação na tabela, bitola (diâmetro), espaçamento e comprimento, nessa sequência (Figura 6).

**Figura 6:** Informações sobre as armaduras negativas



Fonte: Silva (2016).

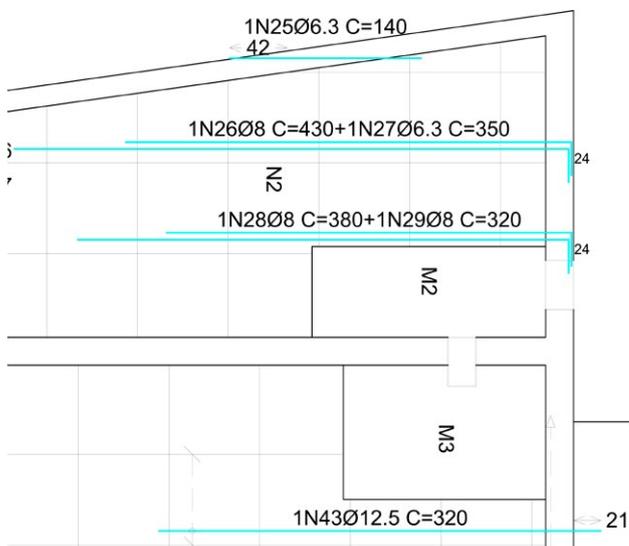
A primeira representação (de cima para baixo na imagem) contém duas barras iguais na posição 96 com bitola de 10 mm, espaçadas 12,5 cm entre si e com comprimento total de 480 cm, distribuídas no espaço indicado pela seta.

Percebe-se ainda que o traspasse da barra N95, no interior da viga e da barra N70 no interior do capitel, foi cotado para que essa ancoragem seja obedecida quando forem colocadas em suas posições no momento da execução.

O detalhamento da armadura negativa perpendicular à anterior segue esse mesmo padrão, diferenciando apenas no sentido das armaduras que são dispostas verticalmente em planta (Figura 7).

É perceptível que, na segunda representação da esquerda para direita, a armadura da posição N26 é somada à armadura da posição N27, assim estabelecido pelo projetista, ao invés de usar uma única armadura equivalente à soma das anteriores. O mesmo acontece com as armaduras da posição N28 e N29.

**Figura 7:** Detalhamento das armaduras negativas (verticais em planta)



Fonte: Silva (2016).

A tabela da Figura 8 reproduz uma das tabelas da Figura 5. Ela contém as seguintes informações: elemento, posição, diâmetro, quantidade, dobra (comprimento da dobra esquerda), reta (comprimento da barra reta), dobra (comprimento da dobra direita), comprimento (total), CA-50 e CA-60 (tipo do aço utilizado).

**Figura 8:** Tabela da armadura negativa

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Dob. (cm)	Reta (cm)	Dob. (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
Armadura transversal superior	1	Ø10	92	11	169		180	16560	102.0	
	2	Ø4.2	28	5	315		320	8960		9.8
	3	Ø8	24	10	110		120	2880	11.4	
	4	Ø4.2	2	5	65		70	140		0.2

Fonte: Silva (2016).

As informações da tabela correspondem às mesmas que estão acima da representação das armaduras no detalhamento. Dessa forma, os dados necessários para a confecção (corte e dobra) e para o orçamento ficam visíveis na tabela.

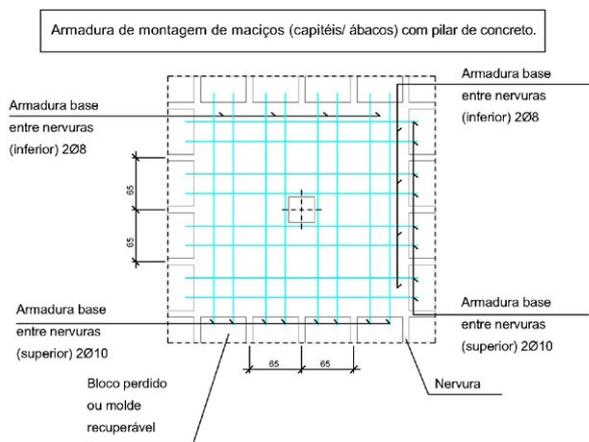
Para o detalhamento da armadura positiva, o projetista nomeou de armadura inferior por causa da sua localização que é na parte inferior da laje. De semelhante modo que na prancha de armadura negativa, a identificação dos detalhamentos das armaduras positivas foi colocada no canto inferior direito abaixo do desenho.

A prancha da armadura positiva segue a mesma estrutura da armadura negativa, contendo o detalhamento da armadura positiva nos dois sentidos (vertical e horizontal em planta), as tabelas e o detalhamento dos capitéis. Além disso, a representação das armaduras é feita da mesma forma que no detalhamento da armadura negativa, diferenciando-as apenas na disposição.

Em todas as pranchas de detalhamento da armadura, as tabelas possuem a mesma estrutura e seguem o mesmo padrão de informações. Esse padrão é, porém, desse projetista, não sendo comum a outros escritórios. Em geral, as tabelas apresentadas nas pranchas são mais simples, não aparecendo as colunas referentes ao comprimento reto e às dobras, figurando apenas os comprimentos unitário e total.

Para os capitéis, o detalhamento mostra as armaduras base, inferior e superior (Figura 9).

**Figura 9:** Detalhamento do capitel

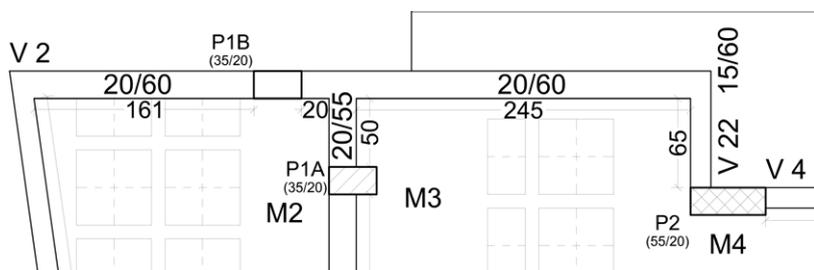


Fonte: Silva (2016).

**b. Vigas:** a NBR 7191 (ABNT, 1982) determina que as vigas devem ser numeradas começando pelas horizontais do canto superior esquerdo prosseguindo até chegar ao canto inferior direito. Posteriormente, continua a numeração nas vigas verticais, começando do canto inferior esquerdo até o canto superior direito. A norma ainda afirma que junto da designação de cada viga deverá constar a sua dimensão (Figura 10).

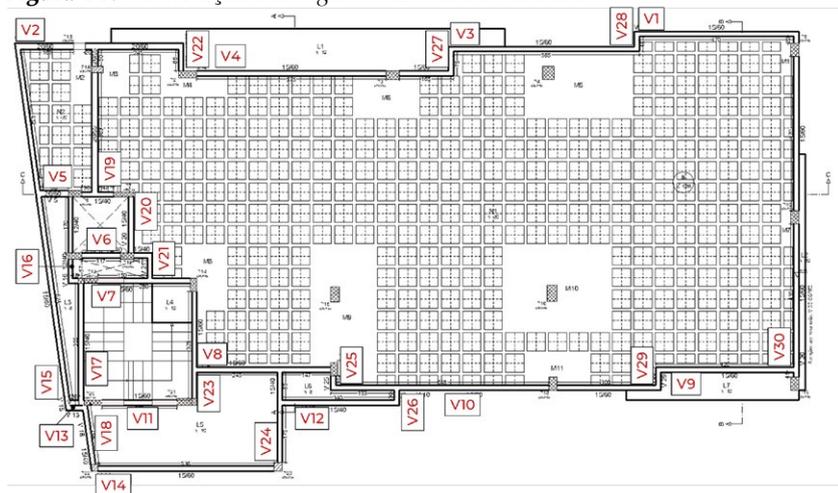
A imagem é apenas um recorte da planta de fôrma e nela percebe-se que as vigas foram designadas pela letra maiúscula V seguida da numeração e dimensão, assim como prevê a NBR 7191 (ABNT, 1982). A dimensão das vigas aparece ao lado da identificação de cada uma delas (V22) ou dentro das vigas (V2). Como não há parâmetros normalizadores sobre essa questão, fica a critério do projetista a distribuição das dimensões das vigas de forma que a informação possua clareza e fácil visualização.

**Figura 10:** Representação das vigas



Fonte: Silva (2016).

O projetista, ainda, expressa os tramos das vigas através das cotas, que correspondem às distâncias entre os apoios daquelas. Dessa forma, a informação é passada aos profissionais da carpintaria para a confecção das fôrmas das vigas.

**Figura 11:** Numeração das vigas horizontais e verticais

Fonte: Silva (2016).

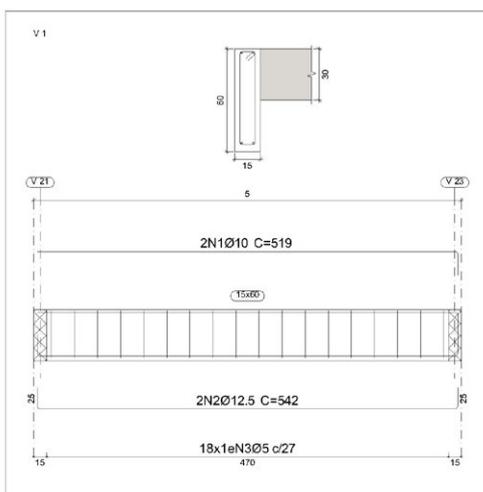
Outra forma utilizada para identificar os tramos das vigas em alguns escritórios é utilizar letras minúsculas.

Acerca do critério de numeração utilizado, o projetista numerou as vigas horizontais de cima para baixo, sendo a viga 1 localizada mais acima da viga 2 e assim por diante (Figura 11). A numeração seguiu o padrão que a NBR 7191 (ABNT, 1982) determina, tanto para as vigas horizontais, quanto para as verticais, em planta.

O detalhamento da armadura das vigas foi feito de perfil para melhor visualização das barras longitudinais e em corte, onde foram representadas as armaduras transversais (Figura 12). Tem-se, portanto, o detalhamento da viga V1 de seção 15/60 que está apoiada nas vigas V28 e V30, assim como consta na planta de fôrma.

Além de serem representados no interior da viga, as armaduras são representadas de preferência acima e abaixo do perfil dependendo da sua posição, ou seja, se situado na parte superior (negativo), é representado acima do perfil e, se situado na parte inferior (positivo), é representado abaixo do mesmo.

**Figura 12:** Detalhamento da armadura da viga V1



Fonte: Silva (2016).

Além do detalhamento das armaduras, ainda há a cota que expressa o comprimento longitudinal da viga entre apoios, também designado de tramo (470 cm), e o comprimento transversal das vigas de apoio (15 cm).

A armadura transversal (estribo) é representada em corte, e seus dados aparecem abaixo da armadura positiva ou em outra posição, a depender do projetista, com as informações necessárias para sua execução presentes na tabela (Figura 13).

**Figura 13:** Tabela do detalhamento da viga V1

Elemento	Pos.	Diam.	Q.	Esquema (cm)	Comp. (cm)	Total (cm)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)
V 1	1	Ø10	2		519	1038	6.4	
	2	Ø12.5	2		542	1084	10.4	
	3	Ø5	18		135	2430		3.8
Total+10%:							18.5	4.2

Fonte: Silva (2016).

Na tabela do detalhamento de vigas, as informações apresentadas são: elemento, posição, diâmetro, quantidade, esquema, comprimento reto, comprimento total e tipo do aço. A estrutura da tabela de vigas é semelhante à de lajes, diferenciando apenas pela coluna que contém o esquema não comum em projetos de outros profissionais, mas que garante uma melhor visualização dos dados das armaduras, com as dimensões definidas do comprimento reto e das duas dobras, além do detalhamento do estribo.

**c. Pilares:** no projeto, a representação dos pilares foi feita por um retângulo na cor amarela com dimensões correspondentes a sua seção. Os pilares foram identificados pela letra maiúscula P seguida de sua numeração e, logo abaixo, a sua seção, como se pode ver na Figura 10.

O primeiro ponto a ser observado na representação dos pilares é o preenchimento ou não dos retângulos com hachura. Percebe-se que o pilar P1B não possui hachura e o pilar P1A possui hachura, porém diferenciada da hachura do pilar P2. Essas diferenças têm a finalidade de indicar qual a situação do pilar naquele pavimento. Dessa forma, o projetista identificou os pilares que nascem sem hachura (P1B), pilares que continuam com hachura cruzada de 45° (P2), e pilares que morrem com hachura de 45° (P1A).

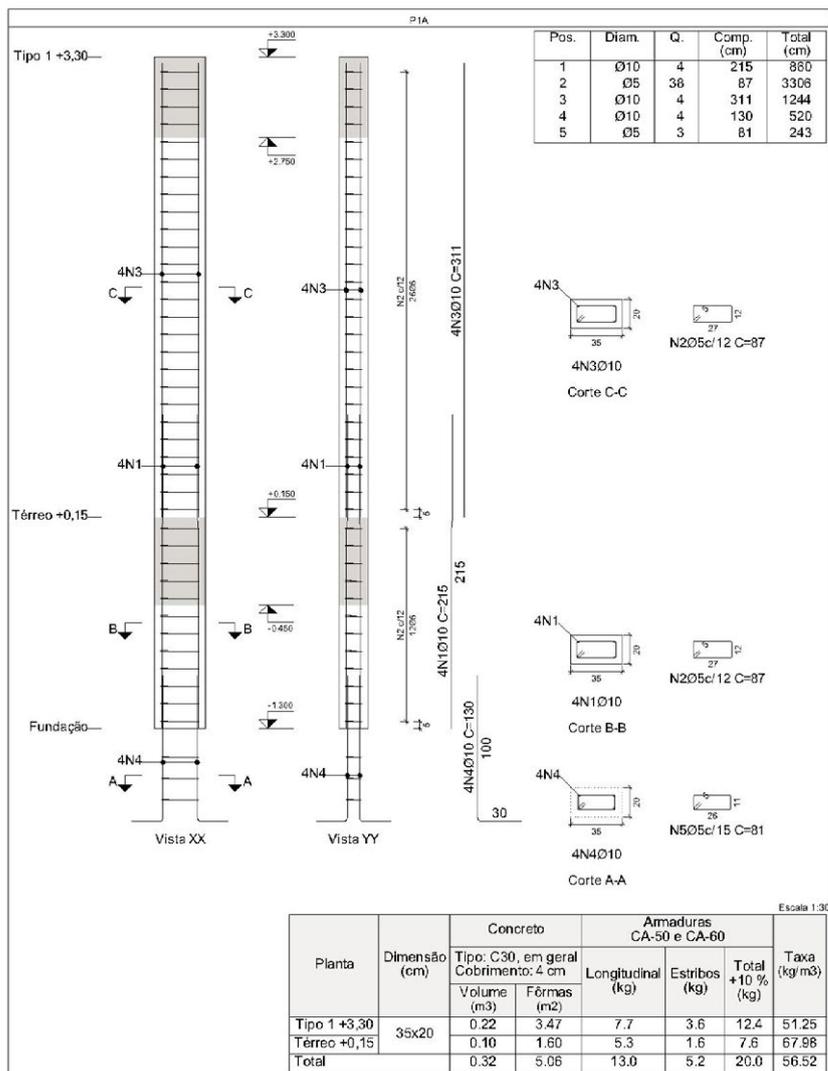
Para maior clareza dessas informações e para padronização, em todas as demais pranchas de plantas de fôrmas, aparece a legenda de pilares, criada e adotada pelo projetista.

A numeração dos pilares foi feita começando do canto superior esquerdo prosseguindo até o canto inferior direito de acordo com a NBR 7191 (ABNT, 1982). Uma exceção foi o caso do pilar P1, como é perceptível na figura 12, em que o projetista designou o número 1 para dois pilares de mesma seção, diferenciando-os pelas letras A e B, visto que são pilares em posições e em situações distintas – designação nem sempre adotada por outros projetistas.

O detalhamento da armadura dos pilares é feito a partir de duas vistas que mostram toda a extensão vertical do pilar, garan-

tindo a visualização das barras de onde nascem até onde morrem (Figura 14).

**Figura 14:** Detalhamento armadura do pilar P1A



Fonte: Silva (2016).

Na Figura 14, tem-se o pilar P1A como exemplo do detalhamento da armadura dos pilares, que nasce na fundação e morre no pavimento tipo 1, assim como mostrado na planta de fôrma.

A vista XX detalha o lado de maior dimensão (35 cm) e a vista YY o lado de menor dimensão (20 cm) do pilar. As barras longitudinais são representadas ao lado da vista YY com seus respectivos dados. Além disso, foram feitos três cortes transversais na seção do pilar (AA, BB e CC) a fim de detalhar a armadura dos estribos.

De forma semelhante às vigas, as tabelas resumem os dados de cada pilar separadamente, contendo informações sobre as barras e sobre o concreto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com vistas a verificar a eficiência de desenhos técnicos de projetos estruturais, apresentou-se um estudo sobre a representação gráfica utilizada por um escritório de projetos, baseado em dados levantados para um projeto concebido em concreto armado.

Analisando suas peculiaridades, foi possível verificar que, nos projetos executivos estruturais de concreto armado, todos os elementos estruturais devem estar representados no projeto através do desenho de fôrmas e do detalhamento da armadura. Esses desenhos devem mostrar, detalhadamente, localização, posição, dimensões, armadura a utilizar em cada elemento estrutural, entre outras características citadas ao longo do trabalho, com o intuito de garantir clareza às informações.

Acredita-se que algumas medidas tomadas na representação gráfica dos projetos foram realmente eficientes, como separar os detalhamentos das lajes em quatro partes e adotar a nomenclatura superior e inferior em lugar de negativa e positiva. Além dessas, destacam-se também a utilização do esquema das armaduras na tabela de vigas e a utilização de cores nas pranchas impressas.

Considera-se que contribuiriam para uma melhor clareza a representação do esquema do edifício em todas as plantas de fôr-

ma, destacando os pavimentos referentes à fôrma, como também a adoção de uma nomenclatura única para lajes, denominadas, nesse projeto, de formas distintas: L, para as maciças, N para as nervuradas.

Outro elemento cuja denominação pode causar má interpretação é o maciço. A nomenclatura usada não permite distinguir maciço comum de um capitel, que corresponde a um maciço com função específica de combate a punção.

Cabe destacar também a possibilidade de melhorar as condições da execução apenas utilizando no detalhamento das armaduras superiores das lajes, armaduras mais uniformes.

Diante do exposto, fica evidente que a clareza na representação gráfica é indispensável para que a execução tenha êxito, ou seja, para que a transmissão de informações e de dados técnicos àqueles responsáveis pela execução seja feita de tal forma que haja perfeita interpretação do projeto estrutural.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5670: Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada.** Rio de Janeiro, 1977. Disponível em: <https://intranet.ifs.ifsuldeminas.edu.br/~eder.clementino/>.pdf. Acesso em: 28 fev. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7191: Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado - Procedimentos.** Rio de Janeiro, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492: Representação de Projetos de Arquitetura.** Rio de Janeiro, 1994. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-6492-representacao-de-projetos-de-arquitetura>. Acesso em: 10 mar. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações – Atividades práticas.** Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <http://apoioididatico.iau.usp.br/projeto3/2013/nbr13531.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto armado - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

FIGUEIREDO, L. **Planejamento e programação de um projeto de construção civil**. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/planejamento-e-programacao-de-um-projeto-de-construcao-civil.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2016.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1997.

RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. **Curso de desenho técnico e AutoCad**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

SALGADO, M. S. QFD – Quality Function Deployment: ferramenta para o planejamento da qualidade do projeto. *In: ARQUITETURA: pesquisa e projeto Coleção PROARQ*. São Paulo: ProEditores Rio de Janeiro, FAU/UFRJ 1998.

SILVA, V.R.R. **Uma análise da representação gráfica no projeto estrutural de concreto armado e de alvenaria estrutural**. Monografia (trabalho de conclusão de curso técnico em Edificações) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *campus* João Pessoa. João Pessoa, PB. 2016.

# Capítulo 4

Análise da influência de elementos de proteção solar aplicados em uma abertura lateral na admissão da luz natural na cidade de João Pessoa/PB

Wellington Bruno Alves De Souza  
Eliana de Fátima da Costa Lima  
Juliana de Sá Araújo

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, acredita-se que a iluminação natural sempre fez parte das construções. No entanto, nos dias atuais, o consumo energético exacerbado fez com que o conceito de iluminação natural ganhasse mais destaque, evidenciando, assim, uma urgência no melhoramento da utilização da luz proveniente do sol.

É através da visão que a luz natural atua sobre os seres humanos, fornecendo à mente informações acerca do entorno, das dimensões espaciais, além de proporcionar variadas tarefas visuais. Embasado nesse contexto, é natural acreditar que a iluminação sempre tenha estado presente na arquitetura ao longo de todos os momentos de sua história (SERRA, 1998 *apud* BAKER e STEEMERS, 2002).

A iluminação artificial traz consigo alguns aspectos positivos, como o conforto, a segurança e a possibilidade de iluminar os períodos nos quais há ausência de luz solar, ou seja, nas noites.

Entretanto, mesmo existindo uma relevância significativa em escala mundial, a iluminação artificial também traz consigo aspectos negativos, visto que tópicos, como a sustentabilidade e a atenuação de impactos ambientais, fizeram com que, atualmente, assuntos, como a eficiência energética e a procura por formas que consigam possibilitar a redução desse consumo artificial sejam, de fato, postos em práticas.

Consequentemente, o consumo descontrolado de energia e a procura de sistemas que ajudem no conforto ambiental da

edificação artificialmente fizeram com que houvesse uma notoriedade relacionada ao uso da luz natural na arquitetura e na área da construção civil como um todo.

O aproveitamento da luz natural, nos trópicos, normalmente, excede à quantidade de luz requerida pelas tarefas. Assim, a luz solar direta deve ser controlada através de mecanismos de difusão e de redirecionamento, evitando ganhos de carga térmica, problemas de ofuscamento e variações de luz acentuadas e imprevisíveis. Portanto, todas as aberturas do projeto devem ser cuidadosamente planejadas para otimizar o uso da luz natural e evitar o desconforto visual.

É importante ressaltar que a localização geográfica onde o presente trabalho foi desenvolvido é um local no qual tem-se bastante disponibilidade de luz natural durante todos os períodos do ano em decorrência da sua proximidade à Linha do Equador.

Fiuza e Claro (2009) afirmam que os sistemas de iluminação natural (as aberturas) modificam o comportamento do espaço interno, permitindo ou impedindo não só a entrada de luz, como também interferindo nas trocas de ar, calor e som no ambiente. Dessa forma, a configuração, o dimensionamento e a orientação das aberturas e dos dispositivos de controle solar têm significativa importância na distribuição e nos níveis de iluminação natural em um ambiente.

Desse modo, fica evidente a importância de um bom projeto das aberturas e dos sistemas de controle/proteção solar em ambientes de sala de aula, visto que tais elementos podem interferir de maneira positiva ou negativa no funcionamento das atividades ao qual o ambiente é destinado.

Vale salientar que o ambiente de sala de aula é um espaço de longa permanência e relevante cotidianamente na vida de várias pessoas, necessitando, assim, de um conforto visual satisfatório, além de promover uma alternativa sustentável e uma possível economia de gastos relacionados ao consumo da iluminação artificial.

Este trabalho analisa a admissão da luz natural em um protótipo (modelo reduzido), considerando-o ambiente de sala de aula,

quando aplicados elementos de controle e de proteção solar em abertura lateral na cidade de João Pessoa, no estado da Paraíba.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 O Modelo reduzido

Como dito anteriormente, este trabalho objetiva estudar a influência de elementos de proteção solar na admissão de iluminação natural em ambiente interno de salas de aula.

Para a execução de tal estudo, foi utilizado uma maquete física simples na escala 1/25 (Figura 1), simulando uma sala de aula, com uma abertura lateral medindo 5,50 x 1,90 m, tendo como medidas espaciais os números alocados na planta baixa a seguir (Figura 2).

Com enfoque em levantar dados através de medições da iluminância interna no ambiente citado, utilizou-se um sensor (modelo T10A da Konica Minolta) que realizou a leitura dos valores de iluminância, sendo posicionado em um ponto central do modelo reduzido, conforme imagem abaixo.

**Figura 1:** Modelo reduzido da sala de aula com abertura lateral



Fonte: Autores.

**Figura 2:** Planta baixa da sala de aula



Fonte: Autores.

Através da abertura lateral do protótipo da sala de aula, foi possível a penetração da iluminação natural interna e a viabili-

dade em testar diferentes sistemas de controle de proteção solar para a análise de dados.

## 2.2 Elementos de proteção solar

Os elementos de proteção/controlar solar, adotados para avaliar a admissão da iluminação natural interna no modelo reduzido, foram três: brises horizontais, brises verticais e os cobogós.

Os brises verticais, possuem comprimento total de 5,30 m, com uma distância de 0,48 m um do outro e têm profundidade de 0,25 m (Figura 3). Os brises horizontais têm altura total de 1,90 m, apresentam-se distribuídos com 0,32 m entre eles e, assim como o brise vertical, possui profundidade de 0,25 m (Figura 4). O painel de cobogós tem a dimensão total da abertura (5,50 m x 1,90 m) e módulos de 0,43 x 0,47 m (Figura 5). Vale ressaltar que todos os valores adotados para as medidas das proteções sugeridas neste estudo foram totalmente arbitrários, levando em consideração apenas a estética.

**Figura 3:** Vista externa dos brises verticais

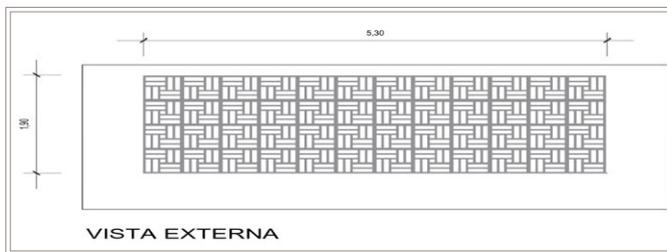


Fonte: Autores.

**Figura 4:** Vista externa dos brises horizontais



Fonte: Autores.

**Figura 5:** Vista externa dos cobogós

Fonte: Autores.

Todos os sistemas adotados nessas medições possuem, de maneira geral, a função de serem utilizados como elementos para a proteção solar direta de ambientes internos.

Ademais, foram feitas medições com a ausência de qualquer tipo de proteção, ou seja, apenas com a presença da abertura lateral, para que, desse modo, houvesse um parâmetro de comparação adequado de todos os valores coletados de iluminância interna.

### 2.3 Obtenção da iluminância interna

Para serem realizados os estudos acerca da influência que os sistemas de controle de proteção solar causam no ambiente interno estudado, foi necessária a obtenção dos valores de iluminância medidos em modelo físico.

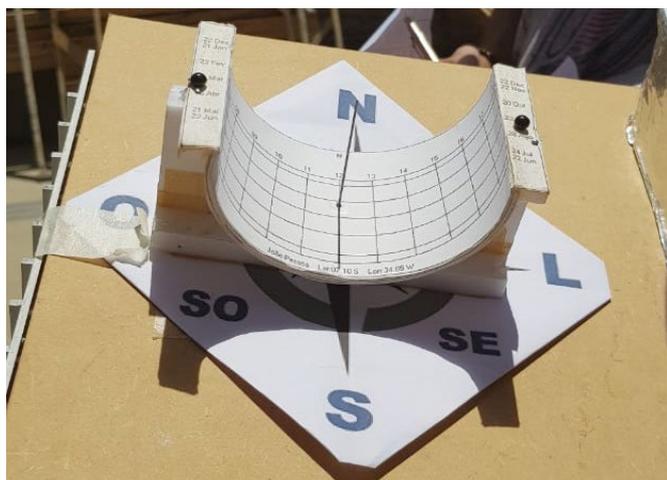
O procedimento de medição dessa grandeza no modelo reduzido da sala de aula ocorreu no dia 19/02/2019, no IFPB – *Campus* João Pessoa, no horário das 11h30 às 12h30. Nesse período, foram realizadas todas as medições dos valores de iluminância interna com a atuação dos sistemas de controle inseridos na abertura da maquete. Os dados de iluminância foram registrados com um medidor de iluminância, modelo T10A da Konica Minolta, como já mencionado anteriormente.

Para a realização das medições, a maquete foi posicionada em área externa, com incidência direta do sol, com céu sem nuvens e sem obstrução de entorno. Foi utilizado um relógio solar da cidade de João Pessoa associado ao modelo reduzido

estudado e ao sensor de medição para obter os dados de iluminações nos solstícios de verão, de inverno e no equinócio, nos horários de 9h, 12h e 15h, considerando as orientações norte, sul, leste e oeste.

O relógio solar (Figura 6) é uma ferramenta com a qual pode-se simular as condições de insolação nas fachadas, a possível penetração do sol pelas aberturas e a eficácia das proteções solares propostas e, conseqüentemente, os níveis de iluminação alcançados internamente. Nesse dispositivo, há linhas desenhadas que representam o percurso do sol em diferentes épocas e horários, em particular nos solstícios e nos equinócios, e há uma haste que, quando exposta ao sol, projeta uma sombra que indica, em sua direção e extensão, um dia e um horário.

**Figura 6:** Relógio solar posicionado no entorno da maquete



Fonte: Autores.

## 2.4 Análises

As análises dos dados foram basicamente realizadas comparando os níveis de iluminação obtidos com a aplicação de cada tipo de sistema de proteção adotado e com a abertura sem proteção solar, considerando os dias, os horários e as orientações estabelecidas.

Tais análises foram contrapostas com o que diz a NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013), visto que tal normativa trata de alguns requisitos necessários para que um ambiente interno seja considerado adequado para o desenvolvimento de atividades e de tarefas visuais. Assim, a citada norma estabelece, como parâmetro, ser 300 lux o valor ideal de iluminância para o desenvolvimento de atividades visuais em ambientes de sala de aula.

As análises foram complementadas com o estudo do diagrama solar, a fim de verificar em que medida os sistemas de controle solar adotados neste trabalho foram eficientes quanto à proteção da luz solar direta. O *software* utilizado para gerar os diagramas foi o SOL-AR 6.2, o qual traz os dados climáticos de diversas cidades brasileiras. No entanto, não consta a cidade de João Pessoa-PB nos arquivos do *software*. Dessa forma, foi necessário adotar uma cidade com latitude próxima a de João Pessoa, sendo assim adotada a cidade de Recife, que possui latitude de  $-08^{\circ}01'$ .

Além disso, as análises dos dados não levaram em consideração o clima do local em que foi realizado o estudo, mas apenas a disponibilidade de luz natural que, por se tratar de uma cidade próxima à Linha do Equador, apresenta valores de iluminância elevados.

### 3 RESULTADOS E ANÁLISES

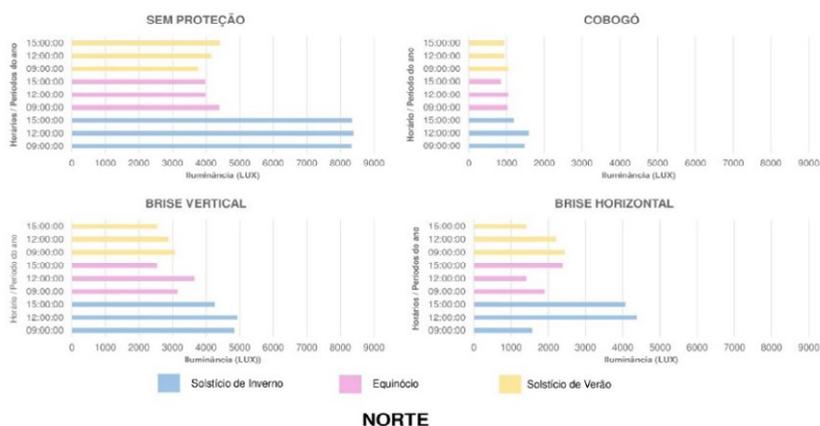
A Figura 7 apresenta o comportamento das proteções solares, assim como o desempenho da abertura sem proteção considerando a orientação Norte. É possível observar que a abertura sem proteção alcança níveis de iluminação que se aproximam de 9 mil lux no período do solstício de inverno (22 de junho), enquanto que no equinócio e no solstício de verão os níveis de iluminação diminuem significativamente, girando em torno de 4 mil lux.

Considerando os brises vertical e horizontal, a iluminação mostrou desempenho semelhante. A iluminância máxima alcançada foi de aproximadamente entre 4 e 5 mil lux no solstício de inverno, exceto às 9h no solstício de verão, utilizando brise horizontal. No solstício de verão, os valores ficaram um pouco acima

de 2 mil lux, exceto às 15h, utilizando brise horizontal. Os níveis menores ocorreram no período do equinócio, com oscilação entre 1 mil e 3 mil lux.

Em relação aos elementos vazados (cobogós), os níveis de iluminância foram os menores registrados em comparação com os demais para essa orientação, não ultrapassando os 1500 lux. Percebe-se que, para essa orientação, esse tipo de controle/proteção solar consegue manter maior homogeneidade no nível de iluminância no decorrer do ano.

**Figura 7:** Comportamento das proteções solares considerando a orientação norte



Fonte: Autores.

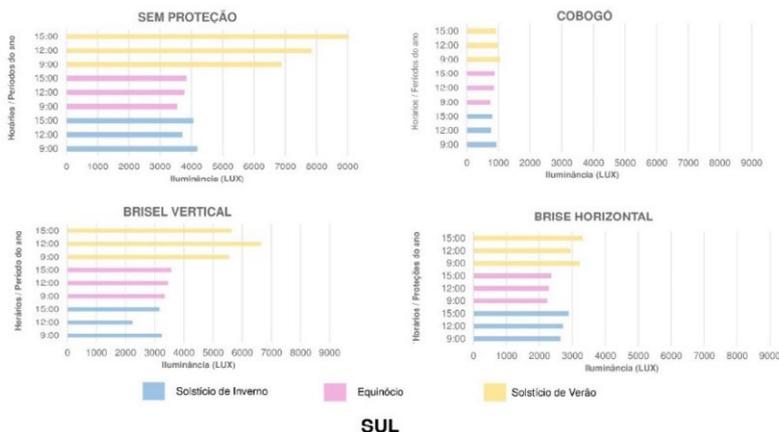
A Figura 8 apresenta os níveis de iluminação que foram alcançados levando em consideração a orientação sul. Como na orientação norte, os níveis do comportamento em relação à abertura, sem a presença de um controle/proteção solar, são os maiores valores coletados em tal orientação, possuindo variações que podem chegar a aproximadamente 9 mil lux no solstício de verão (22 de dezembro) e níveis mais atenuados, pouco mais de 4 mil lux, no solstício de inverno e equinócio.

Já o desempenho verificado nos brises horizontal e vertical demonstrou possuir níveis de iluminação bastante similares em todos os períodos/datas, apresentando, dessa forma, apenas no

solstício de verão, uma significativa discrepância devido à eficiência do protetor. Foi possível aferir que o brise vertical atingiu marcas aproximadas a 7 mil lux, enquanto no horizontal as marcas alcançadas foram pouco mais de 3 mil lux.

Se tratando dos elementos vazados, os valores medidos se apresentaram bastante uniformes, não ultrapassando pouco mais que 1 mil lux.

**Figura 8:** Comportamento das proteções solares considerando a orientação sul



Fonte: Autores.

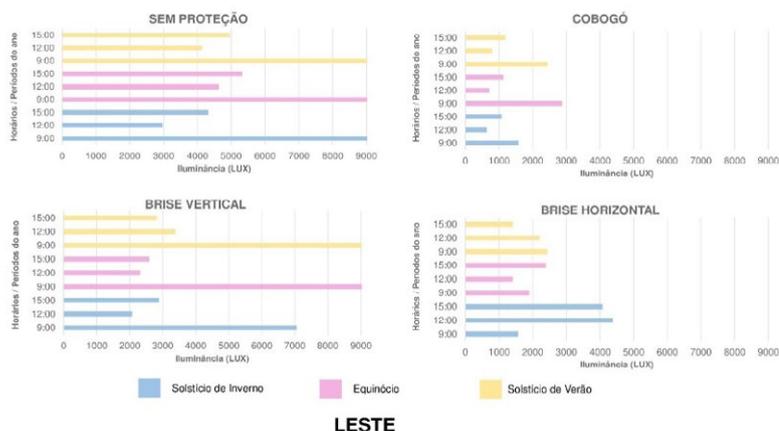
A Figura 9, relativa à orientação leste, demonstra que, assim como nas outras orientações, os níveis de iluminação apresentados na abertura desprotegida trouxeram consigo valores que alcançaram níveis de 9 mil lux nos primeiros horários da manhã.

Ainda com relação à orientação leste, os níveis de iluminação coletados com a presença dos brises horizontal e vertical foram divergentes devido à disposição destes (horizontal ou verticalmente), influenciando de forma significativa os resultados aferidos. O brise vertical, em seu ápice, atingiu como menor marca 7 mil lux, tanto no solstício de verão e de inverno quanto no equinócio. Já o horizontal, por sua vez, não ultrapassou os 5 mil lux.

Os cobogós, mesmo dispondo de uma homogeneidade no seu sistema de controle, atingiu, no equinócio e no solstício de

verão, níveis aproximados a 3 mil lux, sendo considerados os níveis mais altos para essa ferramenta de proteção solar, entre todos os períodos do ano na orientação leste.

**Figura 9:** Comportamento das proteções solares considerando a orientação leste



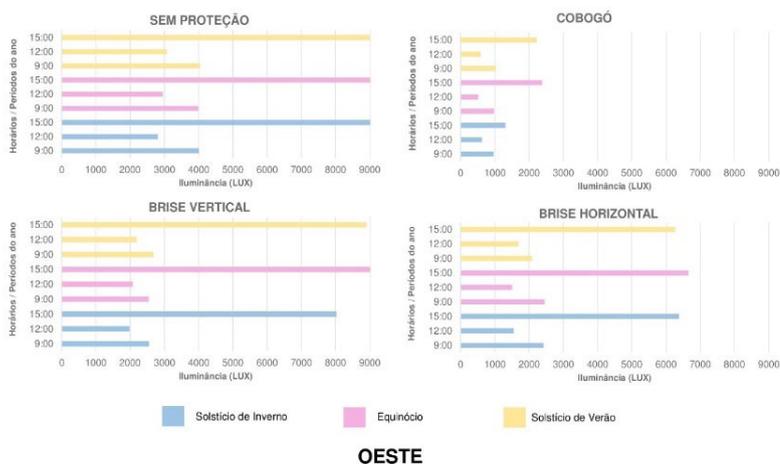
Fonte: Autores.

Para a orientação oeste (Figura 10), os níveis apresentados nas medições, sem a presença de algum tipo de sistemas de controle/proteção e com a presença do brise vertical inserido em sua abertura, foram similares. Independentemente de os valores coletados serem superiores sem a abertura, em ambos os casos, os comportamentos das oscilações das iluminâncias foram semelhantes. Além disso, foram registrados, nos dois cenários, níveis de 9 mil lux no solstício de verão e no equinócio, no horário vespertino das 15h.

No brise horizontal, observou-se que, no horário das 15h, em todos os três períodos, os valores foram visivelmente superiores aos demais horários, mostrando marcas aproximadas a 7 mil lux.

Com relação aos cobogós, os níveis de iluminância chegaram a pouco mais de 2 mil lux no solstício de verão e no equinócio e a pouco mais de 1 mil lux no solstício de inverno.

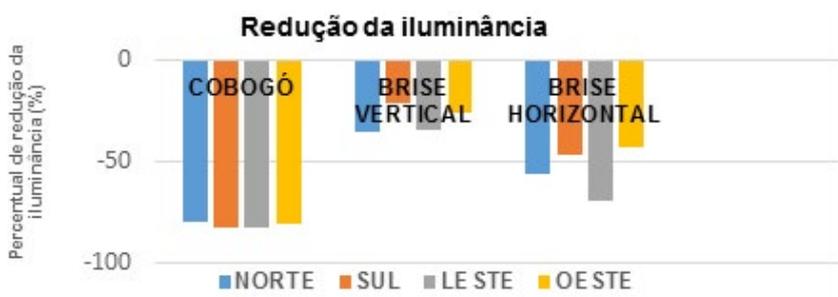
**Figura 10:** Comportamento das proteções solares considerando a orientação oeste



Fonte: Autores.

Com base nos dados coletados, foi possível observar que o cobogó foi o elemento que mais reduziu a iluminação em relação à abertura sem proteção, chegando a aproximadamente 83% na orientação sul. O brise vertical apresentou a menor redução da luz, ou seja, com esse elemento, foram registrados os maiores níveis de iluminação dentro do ambiente em escala reduzida. O brise horizontal apresentou comportamento intermediário, sendo a menor redução observada na orientação leste (Figura 11 e Tabela 1).

**Figura 11:** Percentual de redução da iluminância em relação à abertura sem proteção



Fonte: Autores.

**Tabela 1:** Média das iluminâncias, por orientação e percentual de redução da iluminância, em relação à abertura sem proteção

Orientação	Sem proteção	Cobogó	% redução	Brise vertical	% redução	Brise horizontal	% redução
NORTE	5526,66	1125,88	79,64%	3540	35,94%	2417,11	56,26%
SUL	5207,77	881,22	83,07%	4090,22	21,45%	2735,77	47,46%
LESTE	7933,33	1380,44	82,59%	5147,33	35,11%	2417,11	69,53%
OESTE	6118,88	1177,44	80,75%	4525,66	26,03%	3443	43,73%

Fonte: Autores.

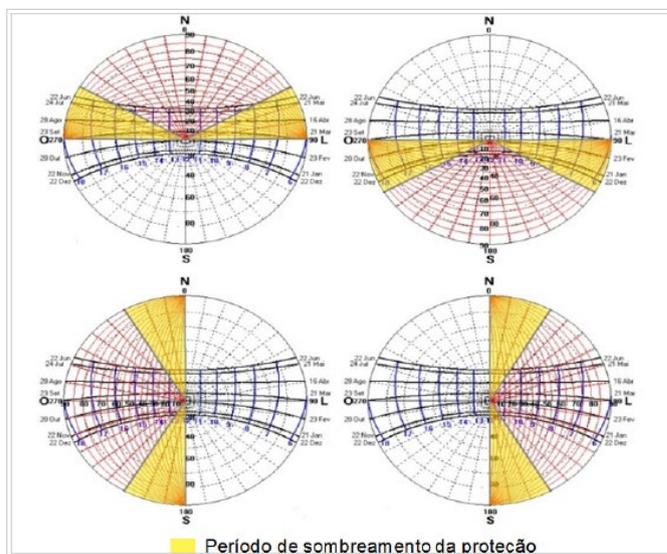
Os altos níveis de iluminância registrados podem ser explicados pela presença da luz solar direta dentro do ambiente, em determinados horários do dia. Observando o elemento de proteção horizontal, é possível constatar, a partir do diagrama solar da Figura 12, que, para a orientação norte no solstício de inverno (22 de junho), o elemento é eficiente a partir das 8h30 até 15h30.

Considerando a orientação sul, o brise horizontal sombreia de 7h30 às 16h30. Nas orientações leste e oeste, o ambiente é totalmente sombreado após às 9h e até pouco antes das 15h. Com isso, esse elemento de controle solar pode ser considerado mais eficaz para as orientações norte e sul, levando em consideração a latitude da cidade de João Pessoa-PB.

A Figura 13 apresenta o comportamento do brise vertical. Considerando a orientação norte, o ambiente recebe luz solar direta, no solstício de inverno, a partir das 8h30 até às 16h. Na orientação sul, o sol penetra o ambiente das 10h às 14h. Nas orientações leste, o elemento é eficaz só a partir das 10h30, na melhor situação que é a do solstício de inverno. Na orientação oeste, o brise mostrou eficiência apenas até pouco mais das 13h, no solstício de inverno.

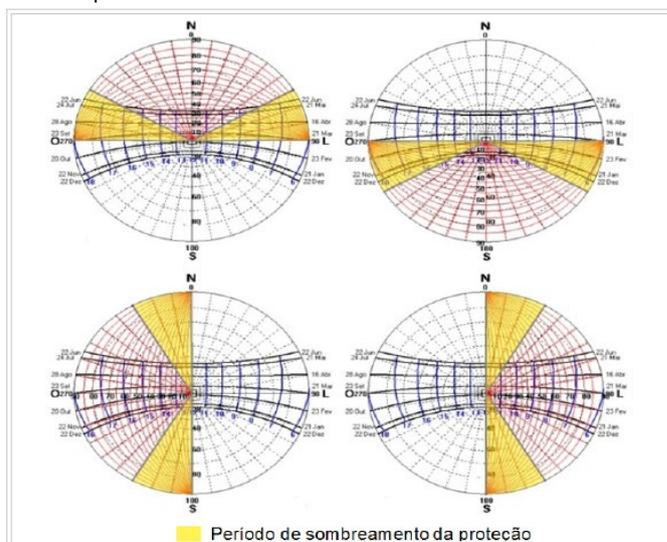
Mesmo apresentando melhor desempenho na orientação sul, esse elemento demonstrou pouca eficiência, levando em consideração sua dimensão e a latitude em que foi empregado.

**Figura 12:** Diagrama solar do brise horizontal, para a latitude  $-08^{\circ}01'$



Fonte: Autores.

**Figura 13:** Diagrama solar do brise vertical para a latitude de  $-08^{\circ}01'$

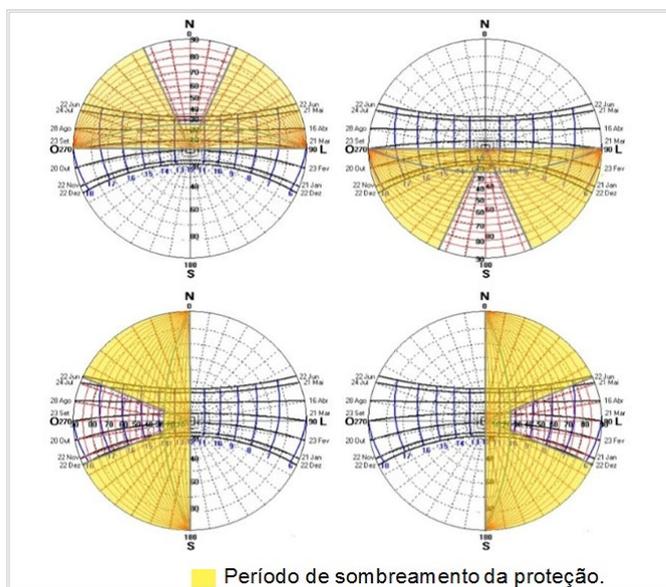


Fonte: Autores.

Com relação ao comportamento do cobogó (Figura 14), observa-se que, nas orientações norte e sul, apresentou-se uma eficácia considerável, sombreando o ambiente quase que integralmente, deixando a luz solar direta adentrar apenas no horário próximo ao meio dia. Faz-se importante destacar que mesmo assim os níveis de iluminância interna ainda se adequam aos padrões da norma ISO 8995-1, que exige 300 lux para atividades de sala de aula. Nas orientações leste e oeste, o cobogó foi eficaz nos dias de solstícios, no entanto, nos demais dias a luz solar direta entra no ambiente em pelo menos algum horário do dia.

A situação mais extrema ocorre com a proximidade dos equinócios, quando os cobogós apresentam eficácia apenas a partir das 10h, na orientação leste, e até às 13h, na orientação oeste.

**Figura 14:** Diagrama solar do elemento vazado para a latitude de  $-08^{\circ}01'$



Fonte: Autores.

Diante dos resultados, observa-se que os elementos de controle solar (brise vertical e horizontal), com as dimensões e

distribuição especificadas neste trabalho, demonstraram pouca eficácia quanto ao desempenho da iluminação natural, no que se refere às exigências da NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013), que são 300 lux, sendo o menor valor apresentado de aproximadamente 880 lux. Esse resultado pode estar relacionado com a incidência direta de radiação solar em alguns horários do dia. A iluminância excessiva, considerando um ambiente de sala de aula, é um dos fatores causadores do desconforto visual, como o ofuscamento.

O cobogó apresentou maior benefício no controle excessivo da iluminação, mesmo com a incidência direta da luz solar em determinados horários, principalmente para as orientações leste e oeste.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Visto que o objetivo deste trabalho se baseou em analisar a influência de alguns elementos de proteção e de controle solar em abertura lateral, utilizando-se um protótipo de sala de aula, pôde-se observar, de maneira notória, que a diferença que tais elementos provocam, quando aplicados à abertura, é significativa.

Comparando o desempenho da iluminação natural no ambiente interno com as proteções solares, como forma de controle inserida na abertura lateral, e o seu desempenho sem a presença de alguns desses tipos de controle/proteção, ou seja, sem qualquer tipo de proteção solar na abertura, ficou evidente que os valores de iluminância se mostraram superiores.

No entanto, ao final dos estudos acerca do desempenho desses sistemas de proteção, nenhuma sugestão de proteção aplicada na abertura se demonstrou totalmente adequada aos requisitos que a norma apresenta. Em suma, as proteções sugeridas não atendem ao que é exigido na norma, que, por sua vez, traz consigo informações sobre a quantidade ideal de iluminância para o ambiente de sala de aula como sendo de 300 lux. Outrossim, os cobogós trouxeram os resultados mais próximos do que

determina a normativa, compreendendo-se, dessa forma, que foi o melhor desempenho nesse caso.

A norma NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013) não estabelece um limite máximo para a iluminância em ambientes. No entanto, sabe-se que níveis muito elevados de iluminação, principalmente tratando-se de iluminação natural admitida através de abertura lateral, resultam em grandes contrastes e em distribuição não uniforme dessa iluminação dentro do ambiente, razão pela qual ocasionam desconforto visual, a exemplo do ofuscamento.

Fatores como a radiação solar direta sendo admitida no ambiente interno através das proteções, ou seja, entrando diretamente no espaço, exerceram influência significativa nos valores coletados durante as medições. No caso dos brises horizontal e vertical, essa condição foi motivo de valores superiores aos das demais proteções, como o cobogó. Este, por apresentar um *design* que une proteção vertical com horizontal, inferiu menores níveis de iluminância.

Ademais, essas proteções podem ser, futuramente, estudadas, dispondo de outras dimensões, ou podem ser até mesmo aplicadas e distribuídas de forma diferente das maneiras pelas quais foram analisadas neste estudo. Com variação de tamanhos e a forma como são distribuídas, pode-se obter modelos mais eficazes, com valores mais próximos ou correspondentes ao que a norma exige para o caso apresentado.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR/ISO CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho –Parte 1**. Rio de Janeiro, 2013.

BAKER, Nick; STEEMERS, Koen. **Daylight design of buildings**. London: James & James, 2002.

FIUZA, Júlia M.; CLARO, Anderson. Influência de elementos de proteção solar horizontais aplicados a aberturas laterais, na admissão e distribuição da luz natural. *In*: ENCONTRO NACIONAL, 10 e ENCONTRO LATIINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7, 2009, Natal. **Anais** [...]. Natal: ANTAC, 2009.

# Capítulo 5

Etiquetagem do nível de eficiência energética de habitação de interesse social na cidade de João Pessoa-PB

Monalysa Caetano de Oliveira  
Eliana de Fátima da Costa Lima  
Juliana de Sá Araújo

## 1 INTRODUÇÃO

Em épocas mais remotas, o homem vivia como um ser nômade e, com o passar dos tempos, ele foi adquirindo características que visavam à permanência em uma morada fixa. A partir de então, o ser humano deparou-se com a necessidade de acolher-se em um abrigo, que, por muito tempo, eram ambientes naturais, como as cavernas, e, posteriormente, a sociedade progrediu para formas mais amplas de habitação.

Com o processo de expansão urbana bastante acelerado, o espaço arquitetônico tem requerido um maior consumo de energia que, por sua vez, exige muito do meio ambiente, provocando desequilíbrios e prejuízos ambientais.

A maior parte da energia usada no Brasil é abastecida por usinas hidrelétricas, que acabam requerendo muito da natureza, prejudicando a fauna e a flora. Nesse sentido, percebe-se a extrema relevância na utilização de recursos que economizem energia, de materiais que trazem um maior conforto térmico, de estratégias para uma melhor iluminação e ventilação naturais, entre outros.

Somando-se os setores residencial, comercial e de serviços, obtém-se um resultado de consumo de aproximadamente 44% do total de energia elétrica fornecida no Brasil, sendo que, desse percentual apontado de consumo energético, 22%, ou seja, a metade, corresponde ao setor residencial, (BEN, 2009 *apud* LAMBERTS, 2014).

A expectativa é de que haja um aumento de 1,8% ao ano no consumo total de energia residencial dentro do intervalo de

2016 a 2026, o que é consequência da quantidade de novas habitações, da ampliação no abastecimento de combustíveis, das políticas de eficiência energética, entre outros (BRASIL, 2017).

A crise do petróleo, em 1973, deu início a uma decadência energética mundial, entretanto, no ano de 2001, o Brasil se deparou, de forma clara, com o problema energético ocasionado pela falta de investimentos na expansão do sistema elétrico, tanto na produção quanto na distribuição.

As empresas estatais foram proibidas de investir no sistema elétrico, o qual precisou de uma maior abrangência, devido ao contingente populacional estar em constante crescimento (TOLMASQUIM, 2000). Em 17 de outubro de 2001, foi adotada a Lei nº 10.295, denominada lei de eficiência energética, que abrange a conservação e a racionalização da energia (BRASIL, 2001).

O Brasil ainda tem um alto déficit habitacional, grande parte destas habitações são necessárias para famílias com rendas até 3 salários mínimo. Um uso racional de energia nestas novas habitações, assim como nas já existentes, se apresenta como uma medida prioritária que, além das questões ambientais, pode melhorar a renda e a qualidade de vida da população.

A arquitetura, de uma maneira geral, deve ser desenvolvida de forma acessível para todos, a fim de atender tanto as condições da alta sociedade como também a parte da população que é carente. A Lei 11.124, de 16 de junho de 2005, estabeleceu o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), tendo como um de seus objetivos tornar acessível a moradia para a população de baixa renda (BRASIL, 2005).

No Brasil, a questão da moradia emerge enquanto problema social, e um dos maiores desafios dos países em desenvolvimento é oferecer moradia e serviços básicos, principalmente para a população de baixa renda.

A elaboração de projetos de HIS, adequados ao clima e às características locais, não representa apenas um benefício aos moradores destas edificações, mas um projeto maior, de âmbito nacional e cujo objetivo é a melhoria dos assentamentos humanos e, principal-

mente, da qualidade de vida nas cidades brasileiras. (BRASIL, 2005, p. 23).

A habitação social no Brasil não está, em geral, bem adaptada ao clima local, provocando más condições de conforto térmico e de iluminação, aumentando desnecessariamente o gasto de energia.

Segundo Takeda *apud* Pereira, Assis e Diniz (2007), o que se percebe é uma reprodução de tipologias de arquitetura sem nenhuma preocupação com especificidades regionais, sendo desconsideradas as diversidades socioeconômicas, culturais, climáticas e tecnológicas entre diferentes regiões do Brasil, o que resulta em construções de baixa qualidade construtiva que não atendem às necessidades dos usuários.

Considerando isso, foi criado, em 2010, o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R), que descreve, de modo técnico, as condições e os meios para classificar a edificação designada como residencial no que se refere à eficiência energética, possibilitando a qualificação da construção por meio da etiquetagem do nível de eficiência energética (BRASIL, 2012).

O maior consumo de energia elétrica ainda permanece no setor residencial, em decorrência da expansão em seu compartilhamento e da multiplicação de eletrodomésticos. Em contrapartida, a determinação de indicadores mínimos de eficiência energética contribuirá para a diminuição da obtenção média de equipamentos (BRASIL, 2017).

Dessa forma, o objetivo deste estudo é classificar o nível de eficiência energética da envoltória de uma habitação multifamiliar de interesse social na cidade de João Pessoa, tendo como critério o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R).

## 2 METODOLOGIA

Neste estudo, foi adotada a metodologia prescritiva do Regulamento Técnico da Qualidade para Eficiência Energética de Edificações Residenciais – RTQ-R, visando primeiramente à clas-

sificação e à etiquetagem da envoltória da edificação objeto de estudo. A partir dos resultados, será possível analisar as variáveis e suas consequências na qualidade ambiental e na eficiência energética.

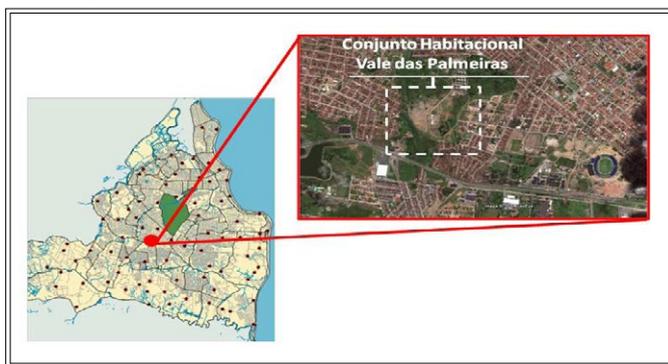
A metodologia deste estudo consiste nos seguintes passos:

- **Caracterização da edificação:** através de levantamentos nos projetos executivos para obtenção do volume e da forma da edificação, do percentual de aberturas nas fachadas, da presença de elementos de proteção solar, das especificações dos materiais construtivos e de acabamento;
- **Cálculo da eficiência da envoltória:** metodologia prescritiva do Regulamento Técnico da Qualidade para Eficiência Energética de Edificações Residenciais – RTQ-R.

## 2.1 Caracterização da edificação

A edificação escolhida para o desenvolvimento deste estudo trata-se de uma habitação multifamiliar de um conjunto habitacional de interesse social no bairro Vale das Palmeiras, na cidade de João Pessoa – PB ( Figura 1).

**Figura 1:** Mapa de João Pessoa com a localização do Conjunto Habitacional Vale das Palmeiras



Fonte: Autores.

A cidade de João Pessoa tem as seguintes coordenadas: longitude oeste de  $34^{\circ}47'30''$  e latitude sul de  $7^{\circ}09'28''$ . Segundo

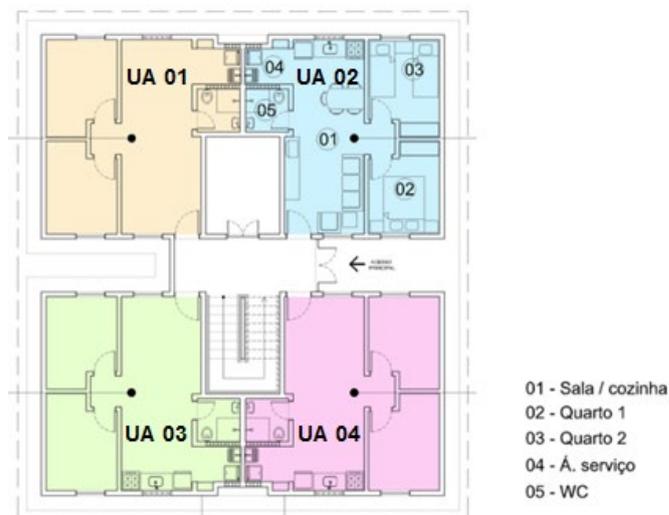
o Zoneamento Bioclimático Brasileiro, localiza-se João Pessoa na zona 8. A cota máxima em relação ao nível do mar é de 74 metros, predominando, em seu sítio urbano, terrenos planos com cotas da ordem de 10 metros. O clima da cidade é quente e úmido, com temperaturas médias anuais de 26°C. A denominação mais usual para o clima da cidade é o de tropical úmido.

Esse conjunto habitacional faz parte do programa de moradia do Governo Federal “Minha Casa Minha Vida”, destinado a pessoas de baixa renda. O projeto foi desenvolvido pela Secretaria Municipal de Habitação Social e encontra-se em plena atividade.

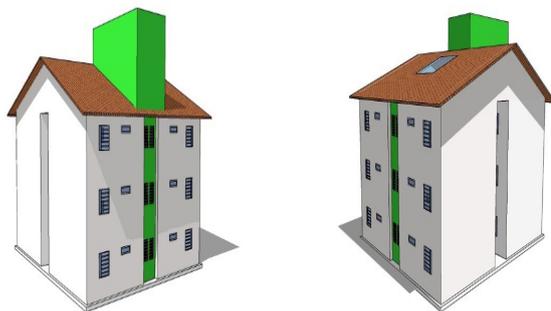
O conjunto conta com sete quadras habitacionais e ainda quadras dedicadas ao lazer, à educação e à saúde com espaços previstos para creche, escolas, posto de saúde, praças, quadras de esportes e área específicas para locação de blocos comerciais.

As quadras destinadas às habitações são constituídas por edificações multifamiliares, de tipologia térreo mais dois pavimentos. Todos os blocos habitacionais estão dispostos numa mesma orientação, com as aberturas voltadas para norte-sul. Cada bloco possui doze habitações, sendo quatro unidades por andar, cada uma delas com aproximadamente 42 m<sup>2</sup>. Os ambientes internos dividem-se em: sala com cozinha integrada, dois quartos, banheiro e área de serviço. O acesso aos pavimentos superiores dá-se por meio de escadas, conforme Figura 2 na próxima página. O edifício apresenta volume cúbico, com um pequeno átrio coberto com telha translúcida.

Todas as paredes da edificação são em alvenaria de blocos cerâmicos e estrutura de concreto armado. Quanto aos revestimentos, externamente, as paredes são rebocadas e com pintura PVA látex na cor branca e outras na cor verde, sendo esta última utilizada apenas para o bloco de circulação vertical, que também recebe as caixas d’água, resultando em um bloco mais saliente em relação a cobertura do edifício. Internamente, as paredes receberam o mesmo tratamento externo – reboco mais pintura branca. Apenas as áreas molhadas têm revestimento cerâmico e a uma altura de 1,50 m, acima disso, o revestimento é em massa única.

**Figura 2:** Planta tipo dos blocos habitacionais

Fonte: Adaptada de PMJP (2008).

**Figura 3:** Perspectivas do bloco habitacional

Fonte: Autores.

De acordo com o catálogo de propriedades térmicas de paredes, coberturas e vidros, presente no anexo V da Portaria INMETRO Nº 50/2013 (BRASIL, 2013), as características das paredes e da coberta da edificação são apresentadas na Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1:** Absortância solar, transmitância térmica e capacidade térmica da edificação

	Absortância solar (adimensional)	Transmitância térmica [W/(m <sup>2</sup> K)]	Capacidade tér- mica [kJ/(m <sup>2</sup> K)]
<b>Paredes</b>	15,8 % (0,16)	2,39	151
<b>Coberta</b>	64,6 % (0,65)	1,94	37

Fonte: Brasil (2013).

As esquadrias das unidades habitacionais são caracterizadas quanto ao tipo, às dimensões, aos materiais e à abertura para ventilação e iluminação, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1:** Caracterização das esquadrias das UHs

AMBIENTE	MATERIAL	VÃO DE ABERTURA	ABERTURA ILUMINAÇÃO	ABERTURA VENTILAÇÃO
Quarto I Quarto II	Ferro com vidro comum de 4mm	1,10 m <sup>2</sup>	0,83 m <sup>2</sup>	0,47 m <sup>2</sup>
Sala / Cozinha	Ferro com vidro comum de 4mm	0,34 m <sup>2</sup>	0,19 m <sup>2</sup>	0,13 m <sup>2</sup>
Á. Serviço	Concreto pintado com PVA	0,55 m <sup>2</sup>	0,28 m <sup>2</sup>	0,28 m <sup>2</sup>
Quarto I Quarto II Sala / Cozinha Á. Serviço	Lisa, prensada, semi-oca, cor branca	1,26 m <sup>2</sup> 1,47 m <sup>2</sup> 1,68 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>

Fonte: Autores.

O sistema de cobertura é composto basicamente por duas águas recobertas com telhas cerâmicas tipo capa canal e forro de gesso.

## 2.2 Aplicação do RTQ-R

Para obter a classificação da eficiência da envoltória das unidades habitacionais, assim como da edificação como um todo, foi utilizada a planilha de cálculo disponibilizada pelo PBE Edifica.

A classificação da envoltória é realizada por meio do cálculo do indicador de graus-hora, obtido através da equação linear

de acordo com a Zona Bioclimática em que o edifício está inserido. Nessa equação, são inseridos parâmetros relativos às características físicas e às propriedades térmicas da envoltória.

Para se obter a classificação final da edificação é necessário realizar a avaliação da envoltória individualmente para cada um dos ambientes de permanência prolongada da UH, que, nesse caso analisado, trata-se dos quartos 1 e 2 e do ambiente sala/cozinha; e ainda avaliar os prerrequisitos de cada ambiente.

### 2.2.1 Prerrequisitos

Os prerrequisitos da envoltória são avaliados em cada ambiente separadamente. São considerados para a avaliação a transmitância térmica, a capacidade térmica e absorvância solar das superfícies, a ventilação natural e a iluminação natural, conforme descritos nos itens que seguem.

- **Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies**

Voltados para as coberturas e as paredes externas dos espaços onde há uma maior permanência dos indivíduos, as condições de absorvância solar, de transmitância e de capacidade térmicas precisam ser seguidas conforme a Zona Bioclimática<sup>1</sup> em que a edificação está inserida. Caso esse prerrequisitos não seja adotado, recebe-se apenas até a classificação C, que possui o Equivalente Numérico (EqNum) = 3, o máximo possível para o equivalente numérico da envoltória do ambiente.

**Quadro 2:** Prerrequisitos de absorvância solar, transmitância térmica e capacidade térmica para a Zona Bioclimática 8

Componente	Absorvância solar (adimensional)	Transmitância térmica [W/(m <sup>2</sup> K)]	Capacidade térmica [kJ/(m <sup>2</sup> K)]
Parede	$\alpha \leq 0,6$	$U \leq 3,70$	Sem exigência
	$\alpha > 0,6$	$U \leq 2,50$	Sem exigência
Cobertura	$\alpha \leq 0,4$	$U \leq 2,30$	Sem exigência
	$\alpha > 0,4$	$U \leq 1,50$	Sem exigência

Fonte: Brasil (2012).

1. Zona bioclimática é a região geográfica homogênea quanto aos elementos climáticos que interferem nas relações entre ambiente construído e conforto humano.

- **Ventilação natural**

É necessário cumprir as exigências prévias para a ventilação natural das Unidades Habitacionais Autônomas (UHs):

PERCENTUAL DE ÁREAS MÍNIMAS DE ABERTURA PARA VENTILAÇÃO

Determinado para ambientes caracterizados por uma ocupação contínua, apresentado de acordo com o Quadro 3. Se a edificação não cumpre tal prerequisite, o nível C (EqNum = 3) será o mais alto que representará o desempenho da envoltória do ambiente para o resfriamento.

**Quadro 3:** Percentual de áreas mínimas para ventilação em relação à área útil do ambiente

Ambiente	Percentual de abertura para ventilação em relação à área de piso (A)
	ZB 8
Ambientes de permanência prolongada	$A \geq 10\%$

Fonte: Brasil (2012).

VENTILAÇÃO CRUZADA

Para viabilizar a passagem do ar, imprescindível para uma melhor comodidade, a proposta de ventilação natural necessita possibilitar a movimentação de ar no meio cercado por aberturas situadas em, no mínimo, duas distintas fachadas (vizinhas ou de lados opostos) e orientações da construção. O conjunto de aberturas internas e externas permite a ventilação cruzada, a qual precisa estar presente nas UHs inseridas nas zonas bioclimáticas 2 até 8. Não são apontadas como aberturas para ventilação as portas de entrada principal e de serviço.

Se a Unidade Habitacional Autônoma não dispõe de ventilação cruzada, o nível C será o mais alto alcançado para representar o seu desempenho da envoltória para resfriamento.

- **Iluminação natural**

Os ambientes de ocupação contínua da edificação precisam possuir uma ou mais aberturas voltadas para o exterior, no intuito de permitir a iluminação natural. A somatória das áreas

dessas aberturas de cada ambiente tem que resultar, em seu menor valor, 12,5% da área útil do espaço. O nível C será o maior obtido no desempenho térmico da envoltória do ambiente para aquecimento, para resfriamento e para refrigeração, caso não se cumpra tal prerequisite.

### 2.2.2 Método prescritivo

O Equivalente Numérico da Envoltória da unidade habitacional autônoma (EqNumEnv) indica o seu desempenho térmico da envoltória e é definido por meio de equações voltadas para as UHs, conforme a Zona Bioclimática da habitação.

Na pontuação total do nível de eficiência da UH, o número que representa o desempenho térmico da envoltória a ser empregado é o relativo à eficiência quando naturalmente ventilada, calculada por meio do tópico seguinte, e depois de analisadas as exigências prévias da envoltória, em concordância com a Zona Bioclimática. Nos itens em seguida, é exposto o processo para adquirir a classificação de eficiência da envoltória da UH quando naturalmente ventilada.

- **Cálculo do indicador de graus-hora para resfriamento**

O indicador de graus-hora para resfriamento (GHR)<sup>2</sup> é definido para cada ambiente da UH onde há um longo período de ocupação dos indivíduos, por meio da equação referente à Zona Bioclimática da edificação. A classificação é feita de acordo com os limites estabelecidos no Quadro 4, apresentado na página seguinte.

---

2. Indicador de desempenho térmico da envoltória da edificação naturalmente ventilada, baseado no método dos graus-hora, que utiliza uma temperatura base, independentemente de temperaturas de conforto, consistindo em uma temperatura de referência para comparações. No RTQ-R, o indicador representa o somatório anual de graus-hora, calculado para a temperatura de base de 26°C para resfriamento.

**Quadro 4:** Equivalente numérico da envoltória do ambiente – Zonas Bioclimáticas 5 e 8

Eficiência	EqNumEnvAmb	Condição
A	5	$GH_R \leq 5.209$
B	4	$5.209 < GH_R \leq 8.365$
C	3	$8.365 < GH_R \leq 11.520$
D	2	$11.520 < GH_R \leq 14.676$
E	1	$GH_R > 14.676$

Fonte: Brasil (2012).

### 2.2.3 Bonificações

Medidas que otimizem a eficiência da unidade habitacional autônoma poderão ganhar, no máximo, um ponto na avaliação geral da UH ao totalizar as pontuações atingidas através das bonificações, desde que tais medidas sejam constatadas. As bonificações não apresentam relações de dependência e há a opção de recebê-las de maneira parcial. Ao somar as bonificações adquiridas em cada quesito, tem-se a bonificação total atingida.

**Quadro 5:** Bonificações adotadas no RTQ-R

Número	Quesito avaliado	Varição da Pontuação
b1	Ventilação natural	De 0 a 0,40 pontos
b2	Iluminação natural	De 0 a 0,30 pontos
b3	Uso racional de água	De 0 a 0,20 pontos
b4	Condicionamento artificial de ar	De 0 a 0,20 pontos
b5	Iluminação artificial	De 0 a 0,10 pontos
b6	Ventiladores de teto instalados na UH	De 0 a 0,10 pontos
b7	Refrigeradores instalados na UH	De 0 a 0,10 pontos
b8	Medição individualizada	De 0 a 0,10 pontos

Fonte: Brasil (2012).

## 2.2.4 Classificação final

- **Unidades Habitacionais Autônomas:** Por meio da pontuação adquirida na equação 3, obtém-se a classificação do nível de eficiência das unidades habitacionais autônomas, conforme o Quadro 6.

**Quadro 6:** Classificação do nível de eficiência de acordo com a pontuação obtida

Pontuação (PT)	Nível de Eficiência
$PT \geq 4,5$	A
$3,5 \leq PT < 4,5$	B
$2,5 \leq PT < 3,5$	C
$1,5 \leq PT < 2,5$	D
$PT < 1,5$	E

Fonte: Brasil (2012).

- **Edificações Multifamiliares:** A classificação final é determinada pela pontuação atingida através da ponderação da classificação das unidades habitacionais autônomas, inseridas na edificação, pela área útil das UHs, não considerando varandas e terraços. A classificação do nível de eficiência das edificações multifamiliares também estará em conformidade com a Tabela 5.

## 3 RESULTADOS

Os resultados obtidos, a partir do levantamento de dados e da aplicação da metodologia, indicam os níveis de classificação parcial da edificação analisada, como também o atendimento aos pré-requisitos gerais e específicos estabelecidos no RTQ-R.

A classificação do nível de eficiência da envoltória da edificação foi realizada a partir da ponderação dos resultados da avaliação dos requisitos de todas as unidades habitacionais autônomas.

### 3.1 Envoltória – pré-requisitos

Foram avaliados os pré-requisitos da envoltória para cada ambiente de permanência prolongada das 12 unidades

habitacionais, e constatou-se que os ambientes das UHs atenderam apenas aos requisitos de transmitância térmica, de capacidade térmica e de absorvância solar, com exceção das unidades habitacionais pertencentes ao segundo pavimento, as quais nem ao menos atenderam aos valores de transmitância térmica e de capacidade térmica, pois a cobertura não atende ao que está previsto no Quadro 1.

**Quadro 7:** Prerrequsitos da envoltória para cada ambiente do térreo e do primeiro pavimento

Ambientes	Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar	Ventilação natural	Iluminação Natural	Classificação máxima
Quarto I	Atende	Não atende	Não atende	C
Quarto II	Atende	Não atende	Não atende	C
Sala/Cozinha	Atende	Não atende	Não atende	C

Fonte: Autores.

### 3.2 Envoltória – método prescritivo

No pavimento térreo, cada ambiente recebeu uma etiqueta conforme a sua classificação de eficiência. Observou-se, então, que todos os ambientes obtiveram a etiqueta C, considerando os requisitos da envoltória e o cálculo do indicador de graus-hora. Conseqüentemente, todas as unidades habitacionais autônomas desse pavimento, também alcançaram a etiqueta C.

No primeiro pavimento ocorreu a mesma situação em relação à classificação obtida nos ambientes e nas unidades habitacionais autônomas, tendo em vista que a classificação C foi a única que predominou em ambos. Da mesma forma, levando em conta os requisitos.

Já no segundo pavimento, apenas a unidade habitacional 1 obteve o nível C. Nas demais, a etiqueta foi de nível D, estando inclusa a avaliação dos requisitos, visto que a pontuação alcançada, no quarto 2 das unidades habitacionais 2, 3 e 4, influenciou para que estas obtivessem também a etiqueta D.

### 3.3 Envoltória – bonificações

Das bonificações apresentadas no item 2.2.3, apenas foi possível analisar as de iluminação natural e de ventilação natural, pois as demais precisariam de visitas *in loco*. Das analisadas, a única que pontuou foi a bonificação de iluminação natural, por causa da refletância do teto (um dos itens avaliados para se obter essa bonificação) ser maior do que 0,6, tendo em vista que o gesso se caracteriza pela pintura de cor branca. Obteve-se, então, pontuação de 0,10 pontos a mais na classificação de cada unidade habitacional autônoma.

### 3.4 Classificação final

Através da pontuação adquirida, incluindo a verificação dos prerrequisitos e a bonificação ganha, as unidades habitacionais autônomas adquiriram as seguintes pontuações e etiquetas, conforme consta no Quadro 8.

**Quadro 8:** Classificação final das unidades habitacionais

Unidade Habitacional	Pontuação Total	Classificação Final da UH
<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>		
UH 1	2,80	C
UH 2	2,80	C
UH 3	2,80	C
UH 4	2,80	C
<b>1º PAVIMENTO</b>		
UH 1	2,80	C
UH 2	2,80	C
UH 3	2,80	C
UH 4	2,80	C
<b>2º PAVIMENTO</b>		
UH 1	2,80	C
UH 2	2,34	D
UH 3	2,34	D
UH 4	2,34	D

Fonte: Autores.

Por meio da ponderação da classificação das unidades habitacionais autônomas pela área útil destas, o bloco habitacional multifamiliar atingiu 2,69 de pontuação, logo a classificação final da envoltória é nível C.

#### 4 CONSIDERAÇÃO FINAIS

Seguindo o método prescritivo do RTQ-R, foi possível determinar a classificação do nível de eficiência energética da envoltória da edificação em análise, como proposto no objetivo do presente estudo. A edificação dispôs de uma razoável eficiência, dado que obteve o nível C, considerando que a classificação varia de A a E. Dessa forma, poderia ser melhorada para que se avançasse em direção a um melhor resultado, de tal forma que fosse energeticamente mais eficiente.

Foi observada a grande influência dos prerequisites no resultado das etiquetas, visto que o não cumprimento de uma boa ventilação e iluminação naturais ocasionou em uma classificação mais baixa para as unidades habitacionais, em razão da classificação máxima C. Seria relevante, então, favorecer a ventilação natural, aumentando as áreas das aberturas externas, de tal maneira que também fossem maiores suas aberturas para ventilação, obedecendo ao percentual de abertura para ventilação em relação à área de piso (A), que seria  $A = 10\%$ . Como também as aberturas para iluminação, para que ao menos fosse igual a 12,5% da área do ambiente, o que não ocorre na edificação.

Assim como o sombreamento, uma variável inclusa nos cálculos do indicador graus-hora, que contribui para classificação, deveria ser melhorada de modo a ter uma boa proteção do ambiente em relação ao sol, para a elevação do nível de eficiência.

Já o segundo pavimento, deparou-se ainda com a influência dos prerequisites de transmitância térmica, de capacidade térmica e de absorvância solar, o que, para melhorar, deveria obedecer ao determinado na tabela 2. Para tanto, seria necessário um planejamento dos materiais utilizados na cobertura, para que fossem escolhidos aqueles correspondentes aos valores esta-

belecidos de transmitância e de capacidade térmicas, já que não existe exigência para a absorvância solar.

Ademais, os piores resultados foram os das unidades habitacionais autônomas 2, 3 e 4 do segundo pavimento, onde o quarto 2, por ter alcançado nível D, influenciou para que estas UHs também obtivessem a mesma etiqueta, o que se deu por causa da combinação de alguns fatores: orientação, dimensionamento e sombreamento das aberturas e características dos materiais que compõem a cobertura.

O estudo de caso de uma habitação de interesse social, em resposta ao objetivo deste trabalho, permitiu a familiarização e o conhecimento detalhado do método prescritivo estabelecido no Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R).

A aplicabilidade do regulamento sob o ponto de vista da prática arquitetônica está diretamente ligada à construção de novos paradigmas que busquem outras referências, enfatizando a adequação do ambiente construído em relação à natureza, conseqüentemente, em prol da humanidade, principalmente em tempos em que não se pode ignorar o momento crítico em que se está vivendo no que diz respeito à crise energética.

Contudo, a melhor eficiência energética de uma habitação, seja ou não de interesse social, é alcançada sempre que o binômio “necessidade do usuário - oferta de qualidade” da edificação é otimizado. Isso implica na busca de soluções de projeto arquitetônico com o maior grau de individualidade possível, significa conhecer a rotina do público-alvo e a região em que estas habitações serão inseridas, além de utilizar os conceitos bioclimáticos e as tecnologias já disponíveis.

Buscar o máximo de desempenho com o mínimo de consumo é uma atitude moderna aplicada no mundo desenvolvido como medida lógica e consciente. É preciso que os projetistas se conscientizem de que lhes cabe a responsabilidade social, não apenas de projetar e de criar com a preocupação de atender às questões essenciais que envolvem conforto e eficiência energética, mas também de procurar transmitir à sociedade a consciência de seus direitos e deveres.

## REFERÊNCIAS

- ASSIS, Eleonora S. de *et al.* Habitação Social e Eficiência Energética: Um Protótipo para o Clima de Belo Horizonte. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (CBEE), 2., 2007, Vitória. Anais [...].* Vitória, 2007.
- BRASIL. **Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001.** Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Brasília, DF, 17 out. 2001.
- BRASIL. **Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Brasília, DF, 16 jun. 2005.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - INMETRO. Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais. RTQ-R, 2012.
- BRASIL, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - INMETRO. **Portaria nº 50, de 01 de fevereiro de 2013.** Aprova o aperfeiçoamento dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para a Eficiência Energética de Edificações.
- BRASIL. Governo Federal - Ministério de Minas e Energia/ Empresa de Pesquisa Energética. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Plano Decenal de Expansão de Energia.** Brasília: MME/ EPE, 2017.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura.** 3. ed. Rio de Janeiro: ELETROBRAS/PROCEL, 2014.
- PEREIRA, E. M. D.; ASSIS, E. S.; DINIZ, A. S. A. C. Habitação Social e Eficiência Energética: Um Protótipo para o Clima de Belo Horizonte. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, 2., 2007, Vitória. Anais [...].* Vitória, 2007.
- TOLMASQUIM, M. As origens da crise energética brasileira. **Ambiente & Sociedade**, n. 6-7. Rio de Janeiro, 2000.

# Capítulo 6

A implantação da Norma de Desempenho junto a projetistas da cidade de João Pessoa

Sara Vasque  
Alexsandra Rocha Meira

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, o Brasil tem vivenciado mudanças diversas, em especial no campo econômico, gerando um futuro repleto de incertezas. Esse cenário tem impactado fortemente na construção civil, traduzindo-se numa das maiores crises de desemprego da história.

Embora esse panorama sirva como um sinal de alerta para o mercado, também pode ser compreendido como um momento de criação, pois é na crise que surgem ideias inovadoras (CASTELLS, CARDOSO e CARAÇA, 2015).

A construção civil, apesar de ser conhecida como um setor tradicionalista e, por vezes, retrógrado, tem buscado soluções inovadoras em resposta a esse cenário de crise.

Nesse contexto, tem-se a norma de desempenho como um elemento norteador, auxiliando no processo de atendimento às exigências de qualidade e de segurança nas edificações.

O propósito da norma de desempenho é assegurar um cenário sistêmico das edificações no setor da construção civil, determinando requisitos de conforto e de segurança a serem efetivados pelos agentes intervenientes, de forma a garantir que aquelas sejam favorecidas em termos de qualidade e desempenho cobijados. Suas premissas são postas de forma a constituir responsabilidades para todos os agentes inseridos na vida útil da edificação, a começar pela concepção projetual até as ações finais a serem empregadas, bem como favorecer os benefícios dos consumidores (ABNT, 2013).

Diante desse cenário relativamente novo, com a inserção da norma de desempenho (NBR 15.575), desenvolveu-se o presente estudo, que buscou analisar como os projetistas estão concebendo o uso dessa no âmbito da construção civil.

## 2 DESEMPENHO

O conceito de desempenho das edificações habitacionais na construção civil, historicamente, vem sendo trabalhado a mais de 40 anos, ganhando cada vez mais espaço nos dias atuais (BORGES, 2008).

Segundo Fracarri (2009) *apud* Silva (2011), as primeiras concepções de desempenho na Construção Civil foram apresentadas no segundo *Concil International for Building* - CIB, realizado em 1962. Posteriormente, apenas na década de 80, o conceito de desempenho surgiu no Brasil, derivando especialmente do trabalho realizado pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) e de projetos de pesquisa.

Segundo pesquisadores da Rede PeBBu (*Performance Based Building*), os benefícios predominantes da utilização do conceito de desempenho podem ser diversos, tais como: facilidade da inovação tecnológica, satisfação das necessidades dos usuários e proprietários, comunicação dos agentes intervenientes, comércio internacional. Além de implementar as práticas de sustentabilidade nas construções, permite maior flexibilidade dos projetos de empreendimentos e reduz custos construtivos (BORGES; SABBATINI, 2008).

De acordo com Baldasso (2009), o desempenho advém da atuação da edificação quando empregada, isto é, as edificações devem seguir as funções para as quais foram projetadas, ao estar suscetível à interferência ou às ações durante a vida útil do imóvel. Por conseguinte, deve-se pensar nos fins e não nos meios para se alcançar o desempenho, isto é, necessita-se focar nos requisitos que o imóvel deverá obedecer em vez dos meios para ser construído o imóvel. Todavia, há uma maior dificuldade no tocante ao se analisar as premissas e as exigências dos usuários e ao se traduzir isso para critérios e requisitos, no qual se torne

possível alcançar o desempenho desejado da edificação habitacional, de cada esfera social, região ou país (SANTOS FILHO, 2015).

Conforme consta na ABNT (2013), a Norma de Desempenho busca certificar uma conjuntura sistêmica em edificações habitacionais no âmbito da construção civil. Destarte, a norma delimita para os agentes intervenientes requisitos e critérios no tocante ao conforto e à segurança, que devem ser atendidos, de forma a garantir que os sistemas que compõem o imóvel sejam favorecidos por qualidade e por desempenho desejados. Portanto, como forma de garantir os benefícios dos consumidores e o desempenho do imóvel, tornando-se possível alcançar a vida útil da edificação, deve-se começar desde a concepção projetual até as ações finais a serem empregadas.

A Norma de Desempenho originou-se de um projeto desenvolvido pela Comissão de Estudos organizada pelo Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02), o qual foi composto por amplos setores da cadeia produtiva, abrangendo fabricantes de materiais e de componentes, construtores, profissionais técnicos, representantes de organismos oficiais além de aparato de ciência e de tecnologia, como universidades e institutos de pesquisa (CAMPOS, 2013 *apud* SANTOS, 2017).

As edificações habitacionais devem exercer suas funções ao longo de sua Vida Útil (VU), conceituada como um período de tempo em que os sistemas, os elementos e os componentes do imóvel preservam o desempenho esperado, sofrendo atividades de manutenção previstas em projeto (BORGES, 2008). Portanto, faz-se necessária uma presunção teórica estipulada por projetistas para atingir a Vida Útil do imóvel, denominada de Vida Útil Projetada (VUP). Conforme a ABNT (2013), a VUP é definida como um:

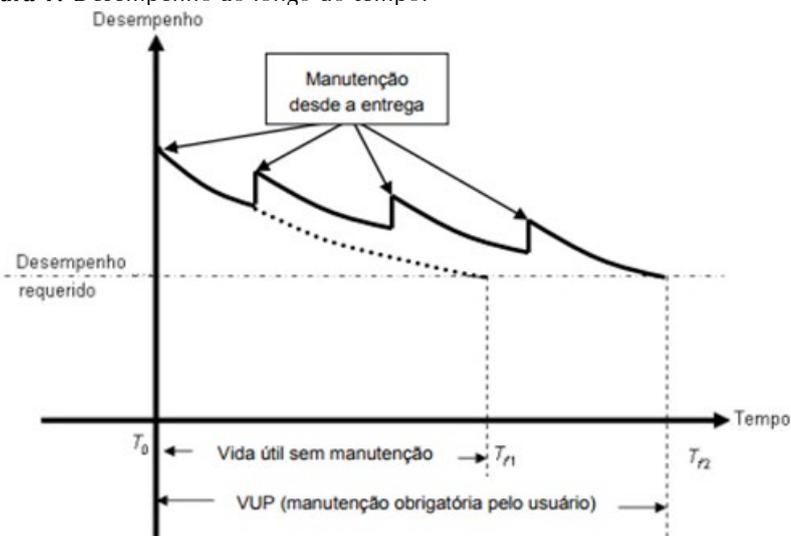
Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender os requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio de conhecimento no momento do proje-

to e supondo o cumprimento e a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não deve ser confundida com o tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal e certificada). (ABNT, 2013).

Logo, os projetistas devem estabelecer as ações de manutenção. Ademais, é essencial o papel do usuário para manter a VUP para realizar as manutenções previstas no projeto, pois dessa forma pode comprometer a VU da edificação habitacional. Esses conceitos podem ser visualmente observados na Figura 1.

Para se alcançar a vida útil do imóvel os projetistas precisam dominar o conhecimento acerca da durabilidade dos sistemas, dos elementos e dos componentes que compõe a edificação, de forma a compatibilizar com a vida útil do projeto (BORGES, 2008). Todavia, deve-se atingir a vida útil mínima obrigatória determinada pela NBR 15.575, como pode ser observado no Quadro 1.

**Figura 1:** Desempenho ao longo do tempo.



Fonte: ABNT (2013).

**Quadro 1:** Vida Útil de Projeto mínima e superior

Sistema	VUP anos	
	Mínima	Superior
Estrutura	50	75
Pisos internos	13	20
Vedação vertical externa	40	60
Vedação vertical interna	20	30
Cobertura	20	30
Hidrossanitário	20	30

Fonte: ABNT (2013).

Conforme Santos (2017), a edificação habitacional é projetada de maneira a abranger as expectativas, as funções e os objetivos delimitados na fase projetual. Por conseguinte, visto que o imóvel acata as necessidades do usuário e o que foi imposto ao longo da sua VU, esta pode ser avaliada como uma edificação habitacional de bom desempenho.

Ademais, construtoras e incorporadoras devem assegurar prazos de garantia aos sistemas construtivos, uma vez que vícios resultantes da decadência de materiais e das técnicas irregulares utilizadas na edificação poderão resultar em problemas para os usuários. Portanto, o construtor/incorporador torna-se diretamente responsável pela manifestação desses problemas no imóvel, caso estes ocorram durante o prazo de garantia, com vistas a assegurar que o desempenho da edificação seja alcançado. Nesse sentido, a NBR 15.575 (ABNT, 2013) estabelece valores mínimos para nortear as construtoras e incorporadoras em relação a sistemas, a elementos e a componentes do imóvel, iniciando-se a contagem dos prazos de garantia a partir da expedição do “Auto de Conclusão”, designado “Habita-se” (BORGES, 2008).

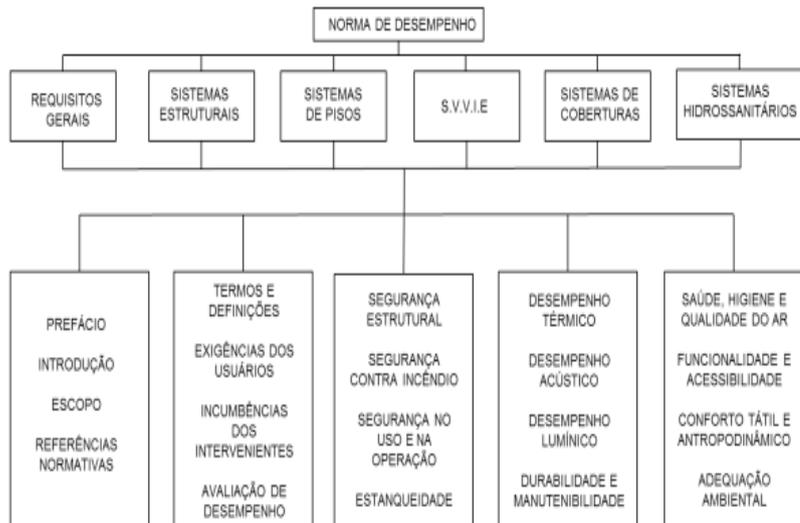
A NBR 15.575 (ABNT, 2013) instaura as incumbências para os intervenientes que compõem o processo construtivo da edificação, com o intuito de obter e de manter o desempenho cobijado do projeto. São eles:

- O **fornecedor** de insumo, de material, de componente e/ou de sistema, tem como dever comunicar as descrições principais da mercadoria oferecida ou serviço executado.
- O **projetista** tem como incumbência delimitar a VUP de cada sistema que compõe o projeto da edificação, além de especificar os materiais, os produtos e os processos que visam a obter o desempenho mínimo designado pela Norma de Desempenho. Todavia, caso as normas específicas de produtos não descrevam o desempenho, ou o fabricante não informe o desempenho dos seus produtos, é aconselhado que o projetista solicite informações ao fabricante para balizar as decisões de especificação, tornando-se possível aspirar ao desempenho desejado da edificação.
- O **construtor ou incorporador** tem a atribuição de elaborar o Manual de Uso, Operação e Manutenção, de forma a respeitar a NBR 14.037 (ABNT, 2014) e a NBR 5.674 (ABNT, 2012), com a explanação, no mínimo, dos prazos de garantia aplicáveis ao caso, presumidos pelo construtor ou incorporador, o qual deverá ser entregue ao usuário. Ademais, deve promover os estudos técnicos requeridos e informar os diferentes projetistas com informações necessárias do imóvel, de forma a evitar riscos ainda durante a fase projetual.
- O **usuário** tem como atribuição realizar as manutenções previstas pelo projetista, de acordo com as disposições da NBR 5674 (ABNT, 2012) e com o Manual de Uso, Operação e Manutenção.

Diante do que foi abordado, ressalta-se que a Norma de Desempenho é considerada distinta da maior parte das normas brasileiras pela forma como é empregada, pois não se trata da entrada de como o produto deve ser empregado na obra e sim da saída, sendo avaliado seu desempenho depois da entrega ou pós-venda da edificação (ABNT, 2010 *apud* SILVA, 2011). Portanto, a NBR 15.575 (ABNT, 2013) é constituída das seguintes partes: requisitos gerais, requisitos para os sistemas estruturais, requisitos para os sistemas de pisos, requisitos para os sistemas de vedações internas e externas, requisitos para os sistemas de

coberturas e requisitos para os sistemas hidrossanitários (ABNT, 2013). Na Figura 2, observa-se um diagrama esquemático que ilustra a estrutura da norma, seus sistemas e seus componentes.

**Figura 2:** Norma de Desempenho – sistemas e componentes



Fonte: ABNT (2013).

### 3 METODOLOGIA

Esse estudo é de natureza exploratória e descritiva, além de ser considerado uma pesquisa de campo (VERGARA, 2005) aplicada onde ocorre o fenômeno, ou seja, em escritórios de projetos.

#### Definição da pesquisa de campo

Com o intuito de analisar a aplicação da Norma de Desempenho na Construção Civil, foram escolhidos doze projetistas com diferentes perfis de atuação, exclusivamente com ênfase na realização de projetos de edificações, atuantes na região da Paraíba. A escolha dos projetistas ocorreu em função da facilidade de acesso a eles.

## **Instrumento de coleta**

A fim de verificar como os projetistas estavam se adequando à NBR 15.575 (ABNT, 2013), optou-se pela entrevista estruturada, elaborando-se, para tanto, um formulário de entrevista como instrumento de coleta de dados.

O formulário foi desenvolvido contemplando questões fechadas, com a padronização das alternativas de respostas, agilizando, dessa forma, a participação dos entrevistados.

## **Coleta de dados**

Como foi mencionado anteriormente, a coleta de dados consistiu na entrevista realizada com doze projetistas atuantes no mercado local. Por questões de confidencialidade, preservou-se os nomes dos projetistas, atribuindo a eles letras que variaram de A a L. Os projetistas contemplados nas entrevistas atuavam nas seguintes especialidades de elaboração de projetos: arquitetônica, estrutural, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias.

## **Análise de dados**

Após a aplicação das entrevistas, procedeu-se com a sistematização e com a análise dos resultados obtidos. Para tanto, recorreu-se ao uso de gráficos. Em vista disso, tornou-se possível realizar a análise da Norma de Desempenho no setor da construção civil à luz da visão dos projetistas.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

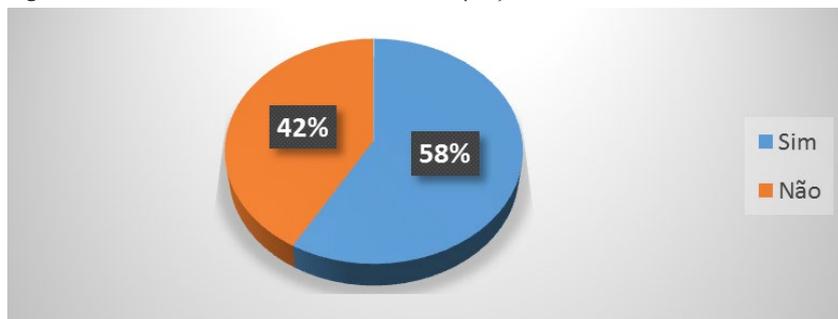
Os resultados da pesquisa de campo foram procedidos com base nas respostas das entrevistas dos doze projetistas atuantes na elaboração de projetos de edificações habitacionais. Por conseguinte, foi permissível proceder com a análise do atual cenário de uso da Norma de Desempenho no âmbito da construção.

Inicialmente, os projetistas foram indagados sobre o conhecimento prévio acerca da Norma de Desempenho. Os resultados apontaram que 83% dos entrevistados já possuíam conhecimento sobre a norma, que entrou em vigor em julho de 2013. Todavia,

quase 20% dos entrevistados não detinham conhecimento sobre a NBR 15.575 (ABNT, 2013).

Ademais, os entrevistados foram questionados sobre a consulta à Norma de Desempenho durante a elaboração dos projetos. Os resultados constam na Figura 3.

**Figura 3:** Consulta à norma durante a fase projetual

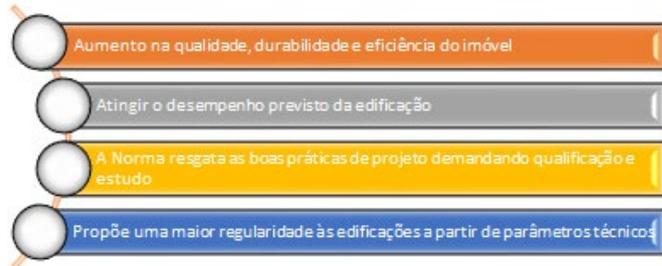


Fonte: As autoras.

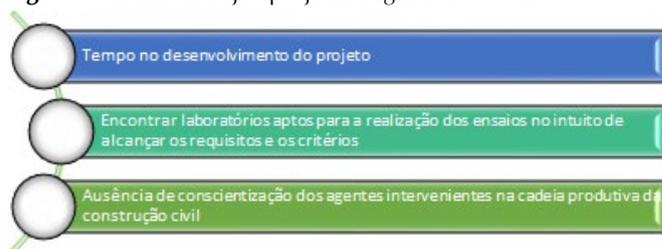
Observa-se que pouco mais de 50% dos entrevistados consultam a Norma de Desempenho ao longo da elaboração dos seus respectivos projetos. Contudo, cerca de 40% dos projetistas entrevistados não examinam a norma durante a fase projetual.

Posteriormente, os entrevistados foram interrogados sobre a existência de benefícios e de entraves para as edificações habitacionais cujos projetos cumprem os requisitos e os critérios determinados pela NBR 15.575 (ABNT, 2013). No tocante aos benefícios da aplicação da norma, os resultados revelam que 82% dos entrevistados afirmam que a norma promove benefícios para as edificações que executam os requisitos e os critérios determinados por ela. Logo, os projetistas que afirmaram positivamente sobre os benefícios apontaram os seguintes motivos, constantes na Figura 4, na próxima página.

Por outro lado, a maioria dos entrevistados concorda que existem entraves para os imóveis que buscam obedecer aos requisitos e aos critérios da Norma de Desempenho, representando cerca de 60%. Os projetistas que afirmaram a existência de entraves apontaram algumas justificativas com o intuito de explanar sobre esses obstáculos, como se mostra na Figura 5 a seguir.

**Figura 4:** Benefícios cujos projetos seguem a norma

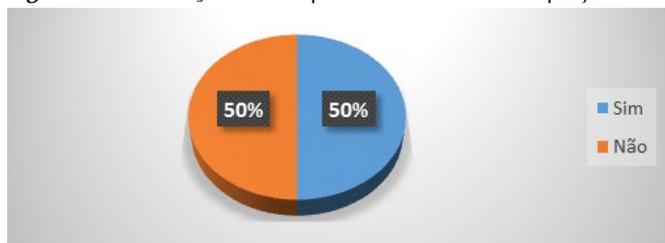
Fonte: As autoras.

**Figura 5:** Entraves cujos projetos seguem a norma

Fonte: As autoras.

Em seguida, os projetistas entrevistados foram indagados se os requisitos definidos pela Norma de Desempenho são analisados por eles, pretendendo-se assegurar que estão sendo empregados corretamente.

Verificou-se que 50% dos projetistas não fazem a verificação dos requisitos impostos pela Norma de desempenho durante a fase projetual a fim de estarem sendo aplicados corretamente. Pode-se observar os resultados na Figura 6 a seguir.

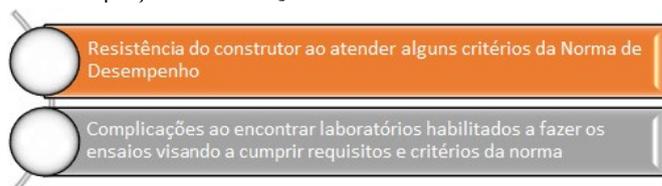
**Figura 6:** Verificação dos requisitos durante a fase projetual

Fonte: As autoras.

A partir desse ponto, apenas os projetistas que responderam positivamente o questionamento anterior deram seguimento com a entrevista. Logo, tem-se que 6 dos 12 entrevistados continuaram respondendo as questões.

Posteriormente, os entrevistados foram questionados sobre possíveis dificuldades ao adaptarem os projetos aos requisitos da Norma de Desempenho. Em vista disso, os resultados expõem que mais de 60% dos entrevistados não manifestaram nenhum entrave no momento de desenvolver os recentes projetos seguindo a Norma de Desempenho. Contudo, aproximadamente 33% dos projetistas apresentaram dificuldades durante a adaptação dos recentes projetos à norma, como pode se observar na Figura 7.

**Figura 7:** Inconvenientes na adaptação dos recentes projetos em relação à norma

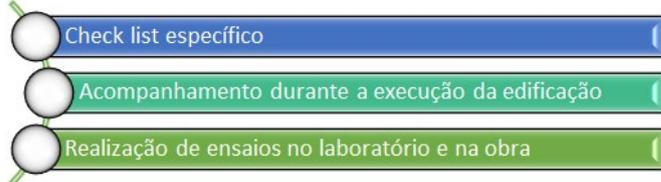


Fonte: As autoras.

Em seguida, buscou-se averiguar a realização de avaliação do cumprimento dos requisitos e dos critérios determinados pela norma no momento em que o projeto da edificação é concluído, visando a analisar a execução criteriosa do projeto, conforme a ABNT NBR 15.575 (ABNT, 2013). Destarte, todos os projetistas afirmaram realizar alguma forma avaliativa relacionada à implementação dos requisitos e dos critérios após a finalização do projeto da edificação. Logo, foram questionados sobre os tipos de avaliação realizados ao final do projeto. Eles mencionaram alguns tipos, como mostrado a seguir na Figura 8.

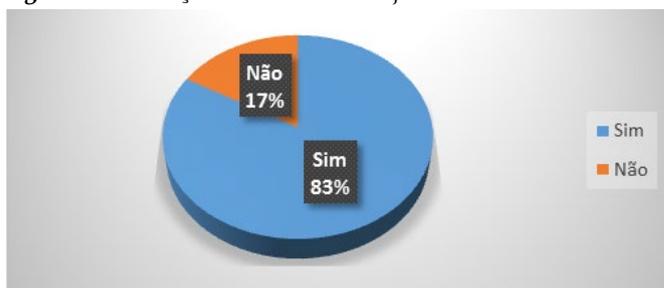
Os entrevistados também foram questionados em relação à previsibilidade da vida útil de cada sistema construtivo durante o desenvolvimento do projeto. Constatou-se que mais de 80% dos entrevistados estipulam a Vida Útil Projetada (VUP) de cada sistema que compõe o imóvel, como observa-se na Figura 9.

**Figura 8:** Métodos de avaliação a fim de constatar o cumprimento da norma



Fonte: As autoras.

**Figura 9:** Estimação da Vida Útil Projetada de cada sistema



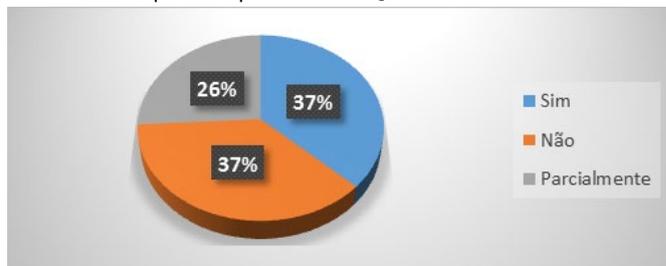
Fonte: As autoras.

Adiante, os projetistas foram questionados quanto à previsibilidade das manutenções dos sistemas que integram o imóvel, já durante a concepção de projeto. Os resultados revelam que apenas pouco menos de 40% dos entrevistados estipulam manutenção para se alcançar a Vida Útil da edificação durante a fase projetual. Em vista disso, descreveram que essas previsões ocorrem a partir da junção das necessidades de manutenção dos sistemas com as possíveis soluções. Ademais, aproximadamente 60% dos projetistas procedem com previsões parciais das manutenções ou não pressupõem quaisquer tipos de manutenções. Os resultados constam na Figura 10, na próxima página.

Os projetistas também foram indagados acerca dos requisitos mínimos de cada um dos sistemas construtivos, os quais devem ser considerados e atendidos conforme a Norma de Desempenho. Sendo assim, os resultados constataam que apenas 50% dos projetistas entrevistados instituem os requisitos mínimos dos sistemas construtivos, pouco mais de 30% atendem parcialmente os mesmos, e quase 20% atendem os requisitos mínimos esta-

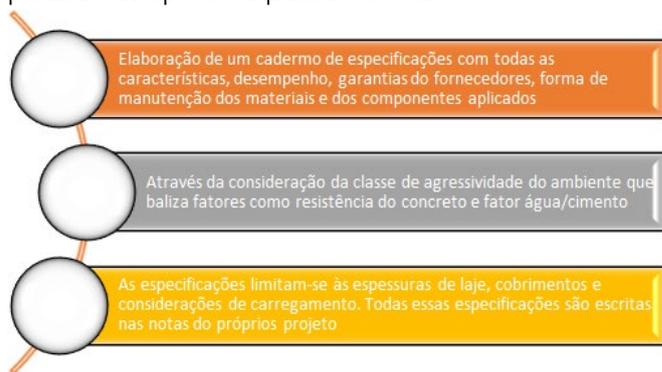
belecionados pela NBR 15.575 (ABNT, 2013). Aos que afirmaram positivamente, descreveram como são especificados alguns dos materiais, produtos e processos capazes de atender a esse desempenho mínimo, como consta na Figura 11.

**Figura 10:** Manutenções previstas pelos projetistas dos sistemas que compõe a edificação



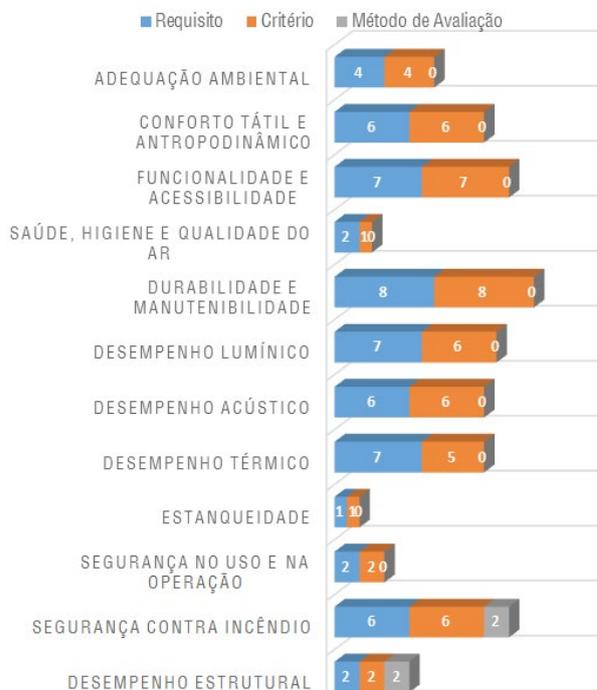
Fonte: As autoras.

**Figura 11:** Materiais, produtos e processos que procuram cumprir os requisitos mínimos



Fonte: As autoras.

Na etapa final da entrevista, foi indagado aos projetistas entrevistados o “Tipo de Projeto Desenvolvido”, a partir das exigências de segurança, de habitabilidade e de sustentabilidade entre requisitos, critérios e métodos de avaliação. Vale salientar que os projetistas são de distintas áreas de atuação, logo, alguns desses aspectos são direcionados somente a determinados tipos de projeto. Os resultados constam na Figura 12 a seguir.

**Figura 12:** Requisitos, critérios e métodos de avaliação

Fonte: As autoras.

Os resultados revelam que nem todos os projetistas cumprem as exigências de segurança, de habitabilidade e de sustentabilidade. Além disso, constata-se que as características de durabilidade e de manutenibilidade foram as mais encontradas no “Tipo de Projeto Desenvolvido” pelos projetistas, e a menos executada é a de estanqueidade. Além disso, observa-se também que é mínima a realização dos métodos de avaliação determinados pela Norma de Desempenho, todavia, encontra-se no cumprimento do sistema estrutural e segurança contra incêndios.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como finalidade realizar um estudo da implementação da Norma de Desempenho junto a projetistas. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito dos

termos e dos conceitos relacionados à NBR 15.575 – Habitações Habitacionais – Desempenho (ABNT, 2013).

Para a realização da pesquisa de campo, contou-se com a participação de doze projetistas atuantes na concepção de projetos de edificações habitacionais. Assim, tornou-se possível obter subsídios para alcançar os objetivos propostos no trabalho. Neste estudo, primeiramente buscou-se compreender toda a estrutura da norma, desde seus requisitos, critérios e modos de avaliação até os sistemas que a compõe.

A partir dos resultados obtidos, em função da pesquisa realizada, pôde-se concluir que atualmente ainda existe um cenário insatisfatório acerca da aplicação da Norma de Desempenho por parte dos projetistas, uma vez que, mesmo tendo se passado seis anos do início da sua vigência, ainda se observou que os entrevistados se mostraram relutantes na implementação correta no tocante à norma. Isso porque parte dos projetistas afirmou não possuir conhecimento sobre a Norma de Desempenho, e outra parcela destacou não fazer seu uso. Contudo, verificou-se que uma parcela dos projetistas entrevistados atende parcialmente à NBR 15.575 (ABNT, 2013), em razão de que, em seus projetos, contemplam somente alguns itens determinados pela norma e não a sua totalidade.

Em suma, constata-se que ainda existe um caminho a percorrer pelos projetistas, no que diz respeito à aplicação da Norma de Desempenho, já que em vista disso decorre a diminuição do desempenho do imóvel. Destarte, é essencial o entendimento e a aplicação da norma para o cenário da construção civil brasileira, de forma a assegurar a vida útil e o desempenho das edificações habitacionais.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.674 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.** Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575 – Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais.** Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.037 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.** Rio de Janeiro, 2014.

BALDASSO, P. C. P. A Norma de Desempenho de Edificações e seu impacto na cadeia produtiva da construção civil brasileira. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE LARES: REAL STATES E OS EFEITOS DA CRISE FINANCEIRA, 2009, São Paulo, **Anais** [...]. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.lares.org.br/2009/images/220-350-1-RV.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BORGES, C.A.M. & SABBATINI, F.H. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para setor da construção civil no Brasil.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/515. São Paulo: USP, 2008.

BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil.** 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/>. Acesso em: 21 jan. 2019.

CASTELLS, M., CARDOSO, G., CARAÇA, J. **A crise e seus efeitos.** São Paulo: Paz e Terra, 2015.

SANTOS FILHO, V. M. Norma de desempenho: Uma visão da história e de seu atendimento no cenário atual da indústria da construção civil. 2015. **Revista on-line IPOG - ESPECIALIZE**, 2015. Brasília/DF.

SANTOS, F. M. Á. **Impactos da aplicação da ABNT NBR 15.575/2013 nas empresas de edificações.** 2017. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ambiente Construído, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

SILVA, A. T. **Comparativo entre os processos de implantação do Código Técnico de Edificações da Espanha e a NBR 15.575/2013 - Desempenho - no Brasil.** 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2011.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

# Capítulo 7

## Acessibilidade para deficientes visuais: a utilização de mapas táteis em instituições de ensino

Ana Beatriz de Medeiros Moura  
Nelma Mirian Chagas de Araújo

### 1 INTRODUÇÃO

Não há dúvidas de que a acessibilidade e a inclusão social de pessoas com deficiência são assuntos de suma importância na sociedade atual, tendo em vista que acessibilidade, segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015), significa a possibilidade e condição de alcance, de percepção e de entendimento para a utilização com segurança e com autonomia de edificações, de espaço, de mobiliário, de equipamentos urbanos e de outros elementos, ou seja, está ligada à adaptação dos espaços para locomoção de todos de forma acessível, que também, segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015), seria espaço e outros elementos, que possam ser alcançados, acionados, utilizados e vivenciados por qualquer pessoa.

Portanto, trata-se de um conceito que vem sendo aplicado aos poucos na sociedade nos últimos anos, uma vez que teve início com a promulgação da Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes pela Organização da Nações Unidas (ONU), na década de 1970. No Brasil, esse conceito é ainda mais recente, havendo sido tratado pela primeira vez na Emenda Constitucional nº. 12, de 17 de outubro de 1978, que assegurava melhoria na condição social e econômica dos deficientes, no que diz respeito ao acesso aos edifícios e aos logradouros públicos. Após isso, surgiram legislações e normas específicas, a exemplo da NBR 9050 (ABNT, 2015), que estabelece parâmetros técnicos para as condições de acessibilidade nas edificações.

Segundo o Decreto nº. 5.296, artigo. 5º, inciso I (BRASIL, 2004), para ser considerada pessoa portadora de deficiência é necessário enquadrar-se em categorias, a saber: deficiência fí-

sica, deficiência auditiva, deficiência mental, deficiência visual, mobilidade reduzida (temporária ou não) e deficiência múltipla.

A deficiência visual é definida no Decreto nº. 5.296 (BRASIL, 2004) como:

Cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.

As exigências da NBR 9050 (ABNT, 2015) para tal condição estão relacionadas a sinalizações e a pisos táteis, além de placas em Braille fixadas em portas ou paredes.

Segundo Bernardi *et al.* (2009), um importante instrumento de orientação espacial é a descrição de ambientes por meio de mapas táteis, elementos que proporcionam a compreensão e a percepção do espaço, permitindo autonomia através do uso de habilidades individuais mediante respostas sensoriais individuais. Tal elemento é estudado como uma aplicação do Desenho Universal, visto que o seu conceito é mais abrangente que o de acessibilidade, relacionando-se com a concepção dos projetos baseada em princípios de igualdade para todos (DORNELES *et al.*, 2013).

A instituição da Lei nº. 10.048/2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica e dá outras providências, e da Lei nº. 10.098/2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências, ambas regulamentadas pelo Decreto nº 5.296/2004 (BRASIL, 2004), que trouxe diretrizes para a adaptação dos espaços públicos segundo as normas técnicas da ABNT (especificadas na NBR 9050), é uma demonstração da inserção do conceito de inclusão das pessoas com deficiência na sociedade.

Tal conceito busca uma realidade em que possa haver uma equiparação de oportunidades independentemente das condições do meio. No entanto, no que diz respeito ao cenário atual, a sociedade ainda se encontra muito distante disso.

Para as pessoas com deficiência visual, os principais problemas que devem ser solucionados pela acessibilidade são a orientação e a mobilidade do indivíduo, pois são estes que promovem a autonomia do ser no processo sensorial e cognitivo do ambiente ao seu redor. Por isso, a locomoção dessas pessoas depende de artifícios que lhes guiem ao longo de sua locomoção, a exemplo das bengalas.

Tendo isso em vista, a NBR 9050 (ABNT, 2015) tem como exigência mínima sinalizações, pisos táteis e placas em Braille, que são artefatos que auxiliam o indivíduo no percurso. Contudo, além de ser preciso uma aplicação correta para que haja uma real eficácia, é necessário que a pessoa com deficiência esteja acompanhada sempre que for a um local pela primeira vez, para poder elaborar o processo sensorial e cognitivo de determinado local com segurança e autonomia (MONT'ALVÃO; VILLAROUÇO, 2011).

A utilização de mapas táteis, portanto, possibilita uma maior independência do indivíduo com deficiência visual, visto que ele poderá ter uma percepção prévia do espaço de maneira individual e, assim, a utilização de suas próprias respostas sensoriais para orientação e, conseqüentemente, o uso de habilidades individuais para fazer suas escolhas relativas à mobilidade.

Pelo anteriormente colocado e levando-se em conta que os ambientes universitários contemplam uma multiplicidade de pessoas, apresentando muito da configuração de uma cidade e expondo problemas enfrentados no ambiente urbano, evidencia-se a importância de pesquisas que abordem a acessibilidade para deficientes visuais. Consoante Bernardi *et al.* (2011), é de suma importância planejar e melhorar a acessibilidade arquitetônica de um *campus*, para, assim, promover um real acesso ao estudo e ao crescimento profissional e intelectual dos indivíduos de maneira inclusiva.

## 2 ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES VISUAIS

Para Santos (2012), acessibilidade para os deficientes visuais em um ambiente construído é efetiva quando esses ambientes passam a proporcionar condições de mobilidade com segurança e com autonomia, a partir da eliminação de barreiras arquitetônicas, comunicacionais, urbanísticas e instrumentais que dificultem a percepção das características do ambiente e, conseqüentemente, a realização de suas atividades.

A acessibilidade para as pessoas com deficiência visual é um fruto do Desenho Universal, visto que esse conceito visa a eliminação de barreiras de maneira que proporcione uma maior autonomia ao indivíduo. De acordo com Bernardi (2007), a função “visão” para o Desenho Universal significa considerar a variedade de habilidades humanas em perceber os estímulos visuais, incluindo a percepção clara dos detalhes visuais, focar objetos mais perto ou mais longe; adaptar para qualquer nível de iluminação; seguir o movimento de objetos e julgar distâncias de percurso; proporcionar a separação de objetos da figura/fundo, perceber objetos no centro do ambiente e os níveis de contraste em cores e brilho.

Para que isso aconteça, é de suma importância no processo de orientação da pessoa cega, a informação ambiental para que ela possa se deslocar. Atualmente, o ato de leitura é possibilitado pelo Sistema Braille, permitindo o acesso à educação e à cultura. Todavia, nem todas as informações podem ser traduzidas nesse sistema, principalmente a informação ambiental (ALMEIDA *et al.*, 2005, *apud* ALMEIDA, 2008).

Na Lei nº. 10.098 (BRASIL, 2000), há quatro artigos que se referem especificamente aos portadores de deficiência sensorial/visual:

Art. 9º. Os semáforos para pedestres instalados nas vias públicas deverão estar equipados com mecanismo que emita sinal sonoro suave, intermitente e sem estridência, ou com mecanismo alternativo, que sirva de guia ou orientação para a travessia de pessoas portadoras de deficiência visual, se a intensidade do

fluxo de veículos e a periculosidade da via assim determinarem.

Art. 12. Os locais de espetáculos, conferências, aulas e outros de natureza similar deverão dispor de espaços reservados para pessoas que utilizam cadeira de rodas, e de lugares específicos para pessoas com deficiência auditiva e visual, inclusive acompanhante, de acordo com a ABNT, de modo a facilitar-lhes as condições de acesso, circulação e comunicação.

Art. 17. O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas portadoras de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer.

Art. 18. O Poder Público implementará a formação de profissionais intérpretes de escrita em braille, linguagem de sinais e de guias-intérpretes, para facilitar qualquer tipo de comunicação direta à pessoa portadora de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação.

Atualmente, está em vigência a Lei nº. 13.146 (BRASIL, 2015), que incluiu os seguintes aspectos:

Art. 10-A. A instalação de qualquer mobiliário urbano em área de circulação comum para pedestre que ofereça risco de acidente à pessoa com deficiência deverá ser indicada mediante sinalização tátil de alerta no piso, de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Relativo ao ambiente das IES, a Portaria nº. 3.284 (BRASIL, 2003) exige alguns requisitos que contribuem para o bom desempenho dos deficientes nas universidades. No que concerne

aos alunos com deficiência visual, o compromisso da instituição pode ser solicitado desde o início até o fim do curso, no seguinte âmbito:

- a) de manter sala de apoio equipada como máquina de datilografia braile, impressora braile acoplada ao computador, sistema de síntese de voz, gravador e fotocopiadora que amplie textos, software de ampliação de tela, equipamento para ampliação de textos para atendimento a aluno com visão subnormal, lupas, régua de leitura, scanner acoplado a computador;
- b) de adotar um plano de aquisição gradual de acervo bibliográfico em braile e de fitas sonoras para uso didático.

Quanto à NBR 9050 (ABNT, 2015), no que diz respeito à deficiência visual, recomenda-se padrões como: espaço para cão guia junto de um assento preferencial e em áreas de circulação; sinais sonoros ou vibratórios em semáforos para pedestres em vias públicas de modo que sejam associados e sincronizados com os alarmes visuais; iluminação cuidadosamente planejada para atender às pessoas com visão subnormal; além da aplicação da sinalização tátil.

No que se refere à iluminação, na NBR 9050 (ABNT, 2015), é destacada a importância do contraste visual, pois a luz é essencial para a percepção da cor, e pessoas com a deficiência em questão podem não ser capazes de identificar as cores, mas podem perceber tons claros e escuros, visto que estas características são intrínsecas das superfícies coloridas.

Para Pupo (2006 *apud* SILVA, 2010), a sinalização tátil é um aspecto de grande relevância para os deficientes visuais, devendo se dar através de texturas rugosas, caracteres em braile e em relevo. As texturas rugosas são utilizadas para pavimentos, já a sinalização em braile, na lateral interna dos corrimãos de escadas ou rampas, no começo destes, contendo o texto para baixo. A principal aplicação, no entanto, deve ser nas placas sinalizadoras acessíveis ao alcance do tato nas portas ou nas salas.

Na NBR 9050 (ABNT, 2015, p. 142), é citada a importância do uso da sinalização tátil e visual no piso:

Pessoas com deficiência visual podem se deparar com situações de perigo ou obstáculos. Durante seus deslocamentos, utilizam informações táteis, bengalas de rastreamento ou a sola de seus sapatos. A sinalização tátil no piso é utilizada para auxiliar pessoas com deficiência visual a trafegarem sozinhas. A sinalização deve ser consistente e ter um leiaute simples, lógico e de fácil decodificação, facilitando a movimentação de pessoas com deficiência visual em lugares familiares e o reconhecimento de espaços onde trafegam pela primeira vez.

A sinalização tátil e visual no piso deve assegurar sua identificação por pessoas de baixa visão tanto quanto por pessoas cegas. Para esse propósito, os pisos devem ser facilmente detectáveis pela visão. Isto é conseguido pela aplicação de um mínimo de contraste de luminância ( $\Delta LRV$ ) entre os pisos e o pavimento adjacente.

No IFPB – *Campus* João Pessoa, foi desenvolvida uma pesquisa denominada “Projeto e implementação de um sistema de sinalização para o Instituto Federal da Paraíba”, desenvolvida por Pereira *et al.* (2017), que apesar de não ser especificamente para pessoas com deficiência visual, acabou incluindo-os, por atender aos requisitos da NBR 9050 (ABNT, 2015) para sinalizações em braile. A pesquisa em questão verificou a inexistência de um sistema de sinalização nos *campi* do IFPB, por isso iniciou-se a implementação de um sistema de sinalização configurado inicialmente para a sede da sua Reitoria, a Casa Rosada. O método utilizado foi o proposto por Calori (2007), que divide o projeto em três grupos: pré-projeto, projeto e pós-projeto.

### 3 MAPAS TÁTEIS

De acordo com Bernardi (2007), o projeto arquitetônico pode e deve contribuir para minimizar as barreiras arquitetônicas que

dificultam a acessibilidade, podendo também fornecer auxílios exploratórios do ambiente que informem previamente a orientação utilizada para o seu uso adequado. Os mapas táteis são um dos principais elementos desse tipo de sinalização, pois servem como uma miniaturização ou esquematização de um ambiente construído e é onde o visitante pode reconhecer e assimilar a estrutura espacial de todo o local previamente (CUNHA; FONSECA, 2011), para assim fazer um uso mais autônomo dos pisos táteis.

Em geral, pessoas com visão reduzida necessitam de conhecimento prévio do espaço e da posição em que se encontram nesse espaço para se locomover, além de saber quais as atividades alteram sua posição relativa à locomoção nesse ambiente, visto que são incapazes de perceberem simultaneamente a realidade. Por isso, os mapas táteis costumam ser cognitivamente interpretados por indivíduos sem ou com baixa capacidade visual, haja vista que esses usuários podem obter informação sobre as relações espaciais entre os espaços de maneira mais rápida, através da manipulação de um mapa tátil, do que diretamente por meio de experiências com o ambiente, se eles entenderem a escala utilizada (BERNARDI, 2007).

Pesquisadores do Instituto F. Cavazza Bolonha (BUCCIARELLI, 2004) consideram que as facilidades de orientação e de cognição que os mapas táteis oferecem não são exclusivamente úteis para pessoas cegas, visto que milhões de pessoas em todo o mundo estão estudando e viajando para trabalho ou lazer, e informar as rotas de navegação através do uso do mapa idealizado para ver e tocar é uma maneira de fornecer respostas imediatas de uma forma inclusiva para as diferentes necessidades das pessoas.

Os deficientes visuais se orientam, principalmente, a partir da percepção tátil e sonora. Por essa razão, cabe ao projetista desse meio de representação analisar quais são os materiais e as técnicas mais adequados para a confecção dos mapas e das maquetes táteis, de modo que esteja sempre relacionado com os aspectos encontrados no ambiente real. Todavia, apesar do tato ser o principal sentido utilizado pelos deficientes visuais para percepção

do ambiente, este é o sentido com maior nível de complexidade. Dado isso, é importante entender que a informação obtida pelo tato e pela audição é interpretada por esses indivíduos da maneira como eles conformam o espaço mentalmente, podendo ser distinta da maneira como as pessoas com visão normal enxergam a realidade (DIAS; ESTANISLAU; BAHIA, 2014).

Quanto à conjuntura do Desenho Universal, de acordo com Story (2001) *apud* Bernardi *et al.* (2009), o elemento em questão pode ser inserido nos seguintes princípios:

- 1. Uso equitativo** – destinado às habilidades individuais, ameniza as desvantagens e a estigmatização de um grupo de usuários.
- 2. Flexibilidade de uso** – para todo usuário, adapta o projeto a um largo alcance de preferências e de habilidades individuais.
- 3. Informação perceptível** – possibilita aos usuários com deficiência visual a comunicação necessária de informações efetivas, independentemente das condições do ambiente e das habilidades sensoriais.

A aplicação dos mapas pode ocorrer em dois tipos, os de obstáculos e os de percurso, no qual a diferença no uso sugere que as informações acerca dos mapas de obstáculos devem ser mais utilizadas do que as informações dos mapas de percurso, a partir das conclusões das pessoas envolvidas na pesquisa (BERNARDI, 2007).

Segundo Schneider (2000 *apud* BERNARDI *et al.*, 2009), para a educação geográfica, pode ser dividido em três tipologias: mapas de orientação, de mobilidade e de topologia. Os mapas de orientação fornecem uma visão geral e superficial de uma área, relacionando-se com a implantação e com a situação de um edifício em relação ao seu entorno, e, quanto à escala de representação, deve ser pequena, sem dar importância aos detalhes. Os de mobilidade visam a nortear o usuário e a inserir pontos de orientação, estabelecendo as rotas com pontos de apoio, podendo relacionar-se com o percurso interno, de maneira que indique a sequência de ambientes e principais obstáculos. Já

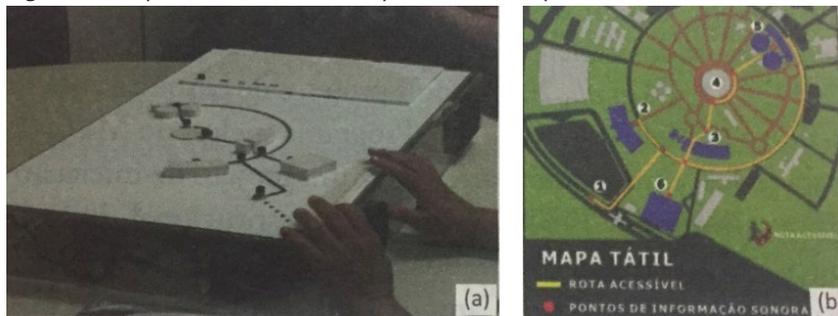
os topológicos mostram uma rota específica, sendo uma grande aproximação da realidade de um percurso, visto que têm detalhamento do mobiliário, características dos materiais construtivos e textura, ou seja, todas as informações relacionadas à percepção do ambiente, em uma escala que seja maior e mais detalhada, com o uso mais restrito, de maneira que não interfira no mapa de mobilidade.

No geral, Arias (2008) sugere algumas recomendações para os mapas táteis:

- As plantas devem estar orientadas de acordo com o sentido do ambiente e com posição do leitor.
- Deve indicar o local em que o usuário se encontra para ajudar na orientação.
- Inserir os principais pontos do edifício.
- Incluir rótulos textuais nos mapas que correspondem à indicação direcional e ao destino.
- Usar pictogramas familiares ou que sejam de fácil compreensão para reforçar o texto.
- Informar a forma de circulação.
- Colocar os mapas com uma inclinação para que usuários de todas as estaturas possam alcançá-lo.
- Localizar mesas de informação próximas dos mapas para o caso de dúvidas.
- Fornecer em legendas o nível e os números dos ambientes para todos os destinos, listados alfabeticamente.
- Fornecer, em cada pavimento, um mapa com as principais informações.

Atualmente, já existem algumas pesquisas sobre mapas táteis, visando à contribuição para um melhor entendimento dos deficientes visuais sobre o espaço físico e, conseqüentemente, para uma melhor locomoção, a exemplo da pesquisa de Beltramin, Bernardi e Kowaltowski (2009), mostrada na Figura 1, na página seguinte.

**Figura 1:** Mapa tátil sonoro do *campus* da Unicamp, (a) usuário e (b) detalhe



Fonte: Costa e Bernardi (2014).

Ressalta-se que a pesquisa de Beltramin, Bernardi e Kowaltowski (2009) teve como principal objetivo traçar uma rota acessível para os indivíduos com deficiência visual e direcionar a elaboração e a execução de um mapa tátil do *campus* da Unicamp. A partir dessa pesquisa, além da elaboração do primeiro mapa tátil no *campus* da Unicamp, começou-se o desenvolvimento de um mapa tátil e sonoro para o mesmo *campus*.

Na UFPB – *Campus I*, foi produzida uma maquete tátil em uma pesquisa do projeto de extensão “Percepção espacial de deficientes visuais: maquete tátil como auxílio para locomoção no *campus I* da Universidade Federal da Paraíba”, realizada por Sarmiento e Lima (2009). Dentro do conceito de mapas táteis, o modelo tridimensional, como uma importante ferramenta de análise espacial, buscou indicar os núcleos administrativos, esportivos, médico e de salas de aula, além dos equipamentos urbanos, como postes e terminais de telefonia pública. A maquete conta com diferenças de textura, fidelidade com a espacialidade e identificação através de legendas em braile. Objetivando, então, estreitar a ligação entre o PPDV, a organização espacial do *campus* e suas inter-relações, facilitando a sua compreensão e auxiliando na locomoção desse usuário pelo espaço representado (SARMENTO; LIMA, 2009).

Um mapa tátil utiliza um sistema de símbolos representados em relevo, para permitir a interpretação háptica. Basicamente é configurado como uma estrutura plana feita de diferentes tipos

de materiais, como alumínio, papéis e papelão, plástico, entre outros, que preferencialmente não sejam frágeis ao manuseio. Podem representar total ou parcialmente o ambiente, dependendo do objetivo do uso e da necessidade de informações (BERNARDI, 2007).

**Figura 2:** Maquete tátil (a) e imagem de satélite da UFPB – Campus I (b)



Fonte: Sarmento e Lima (2009).

A NBR 9050 (ABNT, 2015) define planos e mapas acessíveis como representações visuais, táteis e/ou sonoras que servem para localização e orientação de lugares, rotas, fenômenos geográficos, espaciais e cartográficos, devendo contemplar o que está disposto no Quadro 1. Os mapas podem ser instalados dependendo da funcionalidade e da circulação no espaço, devendo ser construídos de forma que permita o acesso, o alcance visual e manual, atendendo aos parâmetros antropológicos, e a sinalização de portas e de passagens devem possuir informação visual.

**Quadro 1:** Aplicação e formas de informação e sinalização

Aplicação	Instalação	Categoria	Tipos		
			Visual	Tátil	Sonora
Edificação/ Espaço/ equipamentos	Permanente	Direcional			
		Informativa			
		Emergência			
	Temporária	Direcional/ Informativa			
		Emergência			

(continua)

(continuação do Quadro 1)

Aplicação	Instalação	Categoria	Tipos		
			Visual	Tátil	Sonora
Mobiliários	Permanente	Informativa			
	Temporária	Informativa			
NOTA: As peças de mobiliário contidas nesta Tabela são aquelas onde a sinalização é necessária, por exemplo, bebedouros, telefones etc.					

Fonte: ABNT (2015).

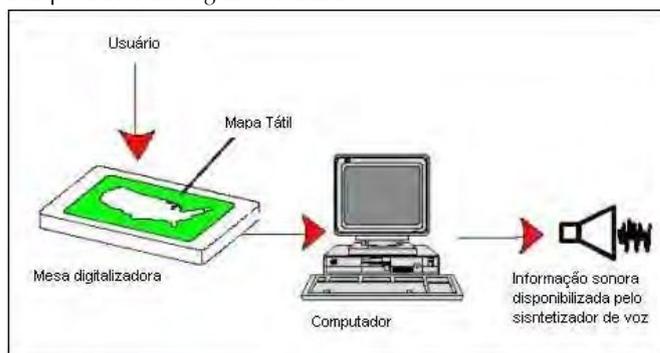
Ainda de acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2015), os planos e os mapas táteis têm de possuir superfícies horizontais ou inclinadas (até 15% em relação ao piso), têm de ser com informações em Braile, além de ser sinalizados com números e/ou letras e/ou pictogramas e ter sinais com texto em relevo, pois também são dirigidos a pessoas com baixa visão, que ficaram cegas recentemente ou que ainda estão sendo alfabetizadas em Braile. Por isso, devem ter simultaneamente também a informação com o alfabeto arábico em caracteres ampliados e a representação em forma de pictograma. A altura deve estar entre 0,90 m e 1,10 m, possuir uma reentrância na sua parte inferior com no mínimo 0,30 m de altura e 0,30 m de profundidade para permitir a aproximação frontal de uma pessoa cadeirante (ABNT, 2015).

Não existe uma normalização para o projeto de mapas táteis. Assim sendo, para Schneider (2000) *apud* Bernardi (2007), esse é um dos fatores pelos quais as pessoas com dificuldades visuais não são capazes de utilizá-los com sucesso. Por esse motivo, segundo Bernardi (2007), é necessária a padronização dos símbolos, a introdução de recursos analógicos para a compreensão das distâncias em um mapa e o treinamento pessoal para que haja a universalização e a divulgação do uso de mapas táteis.

Inicialmente, todos os mapas, gráficos e maquetes táteis eram elaborados manualmente, contudo, já foram desenvolvidos sistemas integrados de *softwares* e equipamentos eletrônicos conectados a computadores para inserir e disponibilizar informações audiovisuais em documentos cartográficos, bem como a utilização de impressoras que imprimem em alto relevo. Tais

sistemas são compostos basicamente por um software de síntese de voz, uma mesa digitalizadora e kits incluindo mapas e gráficos táteis, tendo como exemplo de como funciona a Figura 3.

**Figura 3:** Esquema de funcionamento dos produtos cartográficos táteis



Fonte: Ventrini (2007).

Para a utilização desse tipo de mapa, a ativação dá-se com o toque dos dedos, mediante sensores que acionam os comandos necessários para a emissão das informações sonoras referentes à cada área explorada pelo usuário. Todavia, esses recursos são de alto custo, restringindo seu acesso para as pessoas que deles necessitam (VENTORINI, 2007).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, o conceito de acessibilidade deve assegurar igualdade de condições, de modo que elimine barreiras arquitetônicas, comunicacionais etc., visando à autonomia para todos os usuários, independentemente das necessidades individuais. Para isso acontecer, percebeu-se que os espaços edificados devem aplicar os conceitos de Desenho Universal que, fundamentando-se em aplicações da acessibilidade, busca uma ampla melhoria de inclusão, com conforto e com segurança para pessoas deficientes ou não.

Atualmente, existem diversas leis e normas de acessibilidade para os ambientes, entretanto, grande parte das construções

tem falhas quanto a isso ou não cumpre os requisitos das leis e das normas, visto que são aplicações recentes, e as construções mais antigas ainda não se adaptaram. As IEs em especial, no papel de educadoras, devem servir de modelo a ser seguido pela sociedade, pois além de reunirem uma grande diversidade de pessoas com variadas condições, não podem negar ou estreitar o direito de acesso à educação, devendo garantir condições de acessibilidade para todas as pessoas. No entanto, tomando como referencial as fontes utilizadas na pesquisa, muitas delas ainda estão no processo de adaptação ou realizaram projetos recentemente.

A acessibilidade para deficientes visuais é de suma importância, pois constatou-se que é a deficiência em maior número na sociedade. Entretanto, na NBR 9050, existem poucos parâmetros obrigatórios que buscam assegurar autonomia a pessoas com essa deficiência, referindo-se apenas a sinalizações e a placas em Braille e, em alguns casos, aplicação de pisos táteis. No caso do IFPB – *Campus* João Pessoa, por exemplo, foi visto que até mesmo as sinalizações em Braille não eram encontradas até o ano de 2017, apesar de possuir 29 alunos com essa deficiência na Instituição.

A utilização de mapas táteis foi uma maneira encontrada para possibilitar estímulos para essa percepção do ambiente construído, de modo que, em concordância com Bernardi (2007), com uma miniaturização do ambiente representado, o usuário pode assimilar e reconhecer a estrutura espacial previamente, estabelecendo seu trajeto e identificando as barreiras que serão enfrentadas. Ainda assim, é válido enfatizar a importância da análise de como será feita essa representação com o mapa para que sua aplicação seja realmente eficaz. Deve-se utilizar sempre materiais e técnicas adequados quanto à textura, relação com o ambiente real, organização das informações para não ficar confuso, aplicação de cores contrastantes para pessoas com baixa visão etc., ou seja, deve manter forte relação com os aspectos reais sem prejudicar o entendimento.

É válido ressaltar que somente a aplicação de mapas táteis não é suficiente para proporcionar acessibilidade de PPDVs, sendo, na verdade, um instrumento de otimização disso que atua em conjunto com os parâmetros já estabelecidos pela NBR 9050. Ou seja, para garantir a segurança e a autonomia ao longo da realização de rotas, a aplicação de pisos táteis, segundo os parâmetros estabelecidos na NBR 9050, e de sinalizações faz-se necessária, para respostas imediatas no percurso, que serão previstas e melhor compreendidas pelo fato do reconhecimento prévio possibilitado por um mapa tátil.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. F. X. M. **Auxílios à navegação de pedestres cegos através de mapa tátil**. Recife: UFPE, 2008.

ARIAS, C. R. **A arquitetura como instrumento do projeto inclusivo: percepção do surdocego**. 2008, 259 f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

BELTRAMIN, R. M. G.; BERNARDI, N.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Orientação e inclusão espacial a pessoas com deficiências visuais: diretrizes para um projeto e execução de uma rota acessível e de um mapa tátil para o campus da Unicamp. *In: ENCONTRO NACIONAL E ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 10, 6, 2009, Natal. **Anais [...]**. Natal: UFRN, 2009. p. 1466-1475.

BERNARDI, N. **A aplicação do conceito do Desenho Universal no ensino de arquitetura: o uso de mapa tátil como leitura de projeto**. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

BERNARDI, N. *et al.* Orientação espacial no campus da Unicamp: diretrizes para o desenvolvimento de um mapa de uso tátil e sonoro como ferramenta de auxílio ao percurso do usuário com deficiência visual. *In: ENCONTRO NACIONAL E ENCONTRO LATINO AMERI-*

CANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10, 6, 2009, Natal. **Anais** [...]. Natal: UFRN, 2009. p. 1827-1830.

BERNARDI, N. *et al.* **Orientação espacial no campus da Unicamp**: desenvolvimento de um mapa tátil e sonoro como ferramenta de auxílio ao percurso do usuário. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2011. Projeto de pesquisa financiado pela FAPESP.

BRASIL. **Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000**. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 de novembro de 2000.

BRASIL. **Portaria nº 3.284, de 7 de novembro de 2003**. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 7 de novembro de 2003.

BRASIL. **Decreto nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 de dezembro de 2004.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 de julho de 2015.

BUCCIARELLI, P. **Architecture and city at hand's reach**. 2004. Disponível em: <http://www.cavazza.it/vedereoltre/2004-1/bucciarelli.en.html>. Acesso em: 15 jan. 2018.

CALORI, C. **Signage and wayfinding design**: a complete guide to creating environmental graphic design systems. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2007.

COSTA, A. D. L.; BERNARDI, N. Cidades universitárias: em busca de modelos acessíveis. *In*: COSTA, A. L. D.; ARAÚJO, N. M. C. **Acessibilidade no ambiente construído**: questões contemporâneas. João Pessoa: IFPB, 2014, p. 119-135.

- CUNHA, P. V.; FONSECA, L. P. Sistema de sinalização acessível em Braille. **InfoDesign – Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 64-73, 2011. Disponível em: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/115>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- DIAS, R. A.; ESTANISLAU, S. S. B.; BAHIA, I. P. Maquetes e mapas táteis: diretrizes para projeto, seleção de materiais e técnicas. **Revista da Associação Brasileira de Ergonomia**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, 2014. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/266>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- DORNELES, V. et al. O desenho universal em espaços abertos: uma reflexão sobre o processo de projeto. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 1, n. 8, p. 55-67, 2013. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/62203/65031>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUÇO, V. **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído**. Teresópolis: FAPERJ, 2AB, 2011.
- PEREIRA, L. *et al.* Projeto de implementação de um sistema de sinalização para o Instituto Federal da Paraíba. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO TECNOLÓGICA*, 16, 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2017. v. 3, n. 11, p. 1230-1242.
- SANTOS, L. N. **Abordagem da Ergonomia para análise da acessibilidade a hóspedes com deficiência visual em hotéis: soluções para inclusão de pessoas cegas e com baixa visão**. Natal: UFRN, 2012.
- SARMENTO, B. R.; LIMA, A. M. F. Percepção espacial de deficientes visuais: maquete tátil como auxílio para locomoção no campus I da Universidade Federal da Paraíba. **Revista Eletrônica Extensão Cidadã**, v. 7. 2009. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/index.php/extensao/cidadada/article/view/3809/7939>. Acesso em: 18 jan. 2018.
- SILVA, D. de O. **Acessibilidade para deficientes visuais: proposta de criação de apoio na Biblioteca Central da Universidade Federal de Goiás**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Comunicação e biblioteconomia, 2010.
- VENTORINI, S. E. **A experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007.

# Capítulo 8

## Arquitetura da desigualdade: uma análise da acessibilidade no Residencial Anayde Beiriz

Andreza Kettlyn Sales de Araújo  
Lilian Ferreira Cardoso da Silva

### 1 INTRODUÇÃO

As políticas públicas voltadas a questão habitacional no Brasil ocuparam, por longos anos, o segundo plano. Com o lançamento do Programa “Minha Casa Minha Vida” (PMCMV), pelo Governo Federal, em 2009, essa temática ganhou relevância. Contudo, na execução do PMCMV, revelaram-se alguns desafios e fragilidades, como a aparente prioridade dada pelo Programa ao quantitativo de unidades construídas, em detrimento da qualidade projetual, tornando-se, em alguns casos, um tópico secundário, comprometendo, assim, aspectos essenciais da qualidade de vida dos moradores, como a acessibilidade e a funcionalidade do espaço.

Nessa perspectiva de observar aspectos qualitativos da questão habitacional, o presente capítulo, tem por objetivo analisar a acessibilidade no Residencial Anayde Beiriz, um empreendimento do PMCMV, que foi planejado para atender populações em vulnerabilidade social, da cidade João Pessoa/ PB.

A metodologia utilizada teve como referência os princípios do Desenho Universal (CREA-SC, 2017) e da NBR 9050 (ABNT, 2015). Foram analisadas as áreas comuns condominiais e as Unidades Habitacionais do residencial. Além disso, com o propósito de compreender também a percepção dos moradores, foram aplicados questionários sobre a acessibilidade no local.

### 2 A HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL

O regime de distribuição de lotes de terra, sesmarias e dats mediante concessões reais foi um dos movimentos pioneiros ligados à desigualdade habitacional no Brasil. O problema foi agravado com o desenvolvimento industrial no país, que susci-

tou a chegada de imigrantes para o trabalho na indústria, e a abolição da escravatura, fatores que acarretaram um expressivo aumento populacional e conseqüente incremento no déficit habitacional (ARAÚJO, 2018).

As tentativas estatais de minimizar a carência habitacional brasileira tiveram início na década de 30, no governo de Getúlio Vargas, através da criação das Carteiras Prediais dos Institutos de Aposentadorias e Pensões (IAPs), que construíam e facilitavam o aluguel de conjuntos habitacionais à população. Com a ditadura militar brasileira, houve a extinção dos IAPs e a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), alvo de críticas, devido à sua baixa qualidade projetual e à preferência por grupos de maior rendimento financeiro. Devido a tais problemas e à crise econômica vigente, no ano de 1986, o BNH foi extinto e passou suas atribuições e recursos para a Caixa Econômica Federal.

Após o fim da ditadura militar, no governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), houve a criação de programas que tentavam extinguir a problemática do déficit habitacional, voltando-se, primordialmente, à população de baixa renda. Após tais medidas, a produção habitacional no país voltou a proporcionar à população o sonho da casa própria (BONATES, 2009).

Além de tais programas, o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) também era responsável pelo fornecimento de subsídios à população com baixo poder aquisitivo, para que esta pudesse obter sua moradia.

Nesse contexto, surge a habitação de interesse social, aquela planejada para famílias com renda mínima de até três salários mínimos, ou seja, a parcela da população que não têm recursos para resolver seus problemas habitacionais e por isso necessita de subsídios estatais para a compra da moradia própria (ARAÚJO, 2018, p.16).

Em 2009, no governo Lula, foi criado o Programa “Minha Casa Minha Vida” (PMCMV), que tinha como principais objetivos a prioridade de atendimento a pessoas carentes de moradia, de forma a levar em consideração a localização da propriedade

(BRASIL, 2011) e a geração de empregos no mercado da construção civil no país (AMORE; SCHIMBO; RUFINO, 2015).

O programa concedia benefícios a pessoas com renda familiar mensal de até R\$6.500,00, que não fossem beneficiárias de outros programas habitacionais e não possuísem imóveis próprios ou com financiamento de imóvel ativo. Além disso, estariam inaptos os beneficiários cadastrados no Sistema Integrado de Administração de Carteiras Imobiliárias (SIACI) e/ou Cadastro Nacional de Mutuários (CADMUT) e possuísem débitos com o governo.

Contudo, no PMCMV, a não visão da habitação como um elemento de construção da cidade e a preferência pelo quantitativo de moradias construídas ainda se constituem em um ponto de fragilidade do programa, visto que, “se traduz muitas vezes em um impacto negativo na qualidade de vida, uma vez que reafirma as tendências perversas da urbanização total.” (BENETTI, 2012, p.72).

### **3 DA ACESSIBILIDADE AO DESENHO UNIVERSAL**

A existência de barreiras e de diversas outras inadequações no ambiente construído são pontos cruciais na dificuldade de interação do indivíduo com o meio. Segundo Cambiaghi (2007, p.45), “todas as pessoas terão problemas com o ambiente quando não forem respeitadas suas diferenças, dificuldades e características funcionais”.

Desse modo, é importante que o ambiente projetado seja acessível aos seus usuários em todas as etapas de suas vidas, independentemente de suas limitações ou dificuldades de mobilidade, buscando alcançar a igualdade de acesso a todos. Nesse contexto, surge o conceito de Desenho Universal, que procura atender ao maior número possível de indivíduos e suas particularidades físicas.

Criado nos EUA e primeiramente chamado de “Desenho Livre de Barreiras”, visto que, volta-se à eliminação de barreiras arquitetônicas em áreas de circulação e edificações, o “Desenho Universal” possui sete princípios que possibilitam a construção de um ambiente acessível a todos (CREA-SC, 2017, p. 13):

- I. Uso flexível: Ambientes que permitam adaptação ou transformação do espaço.
- II. Uso equiparável: Ambientes que possam ser utilizados por pessoas com variadas necessidades.
- III. Uso simples e intuitivo: Ambientes que permitam fácil compreensão independentemente das dificuldades cognitivas de cada indivíduo.
- IV. Informação Perceptível: Uso de informações claras que atendam às necessidades de cada usuário.
- V. Tolerante ao erro: Uso de meios que minimizem o risco de acidentes no ambiente.
- VI. Com pouca exigência de esforço físico: Criação de elementos que possibilitem o mínimo esforço físico, garantindo a segurança do usuário.
- VII. Dimensão e espaço para aproximação e uso: Ambientes que permitam o acesso e uso confortável aos indivíduos.

O seguimento de tais princípios possibilita a construção de um ambiente acessível independentemente das limitações de cada indivíduo, possibilitando a inclusão social a todos e diminuindo a desigualdade habitacional existente no país.

Segundo o art. 10 do Decreto nº 5.296, também chamado de Lei de Acessibilidade, a criação e a execução de projetos arquitetônicos e urbanísticos devem seguir as diretrizes do Desenho Universal, utilizando como referência as Normas Técnicas estabelecidas pela ABNT, as leis correspondentes e os estabelecidos pelo Decreto em questão (ARAÚJO, 2018). A Norma Técnica Brasileira que define parâmetros de acessibilidade para os espaços urbanísticos e arquitetônicos é a NBR 9050, criada pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2015).

#### **4 O RESIDENCIAL ANAYDE BEIRIZ**

O Residencial Anayde Beiriz está localizado na Avenida das Indústrias, s/nº, Loteamento Zona Oeste, Bairro das Indústrias,

município de João Pessoa, PB. Trata-se de um empreendimento do Programa Habitacional do Governo Federal “Minha Casa Minha Vida” e é composto por 584 Unidades Habitacionais, dispostas em 73 blocos, com 08 unidades habitacionais cada, 04 no térreo e 04 no pavimento superior, integrando 09 quadras residenciais. A área total ocupada pelo conjunto é de 90.385,26 m<sup>2</sup>, conforme a Figura 1.

Segundo dados do Relatório de Caracterização Familiar, com base no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CADUNICO) de 2012, o residencial tinha uma população de 1324 pessoas, ocupando 584 Unidades Habitacionais, desse total, 15 pessoas com algum tipo de deficiência. Ainda de acordo com o Cadastro, 80% das famílias residentes no empreendimento possuíam renda mensal de até 02 salários mínimos (ARAUJO, 2018).

**Figura 1:** Planta de Implantação do Residencial Anayde Beiriz (destaque para as quadras 180 e 181)



Fonte: Secretaria Municipal de Habitação Social de João Pessoa (2018).

O Residencial possui uma área de 14.125,07m<sup>2</sup> reservada para a construção de praças e de áreas verdes e 5.573,40m<sup>2</sup> para a implementação de Equipamentos Comunitários. Além disso, destaca-se a proximidade de creches, escolas, unidades de saúde da família e praças.

Cada unidade habitacional possui 05 cômodos, sendo: 01 sala de estar/jantar, 01 banheiro social, 02 quartos e 01 cozinha/ área de serviço distribuídos em uma área 41,44m<sup>2</sup>. Duas são as tipologias existentes no Residencial: a padrão e a adaptada.

## 5 A ACESSIBILIDADE NO RESIDENCIAL

### 5.1 Áreas Comuns

Tendo em vista a grande dimensão do residencial e a semelhança entre as quadras (áreas comuns externas e unidades habitacionais), a área de estudo foi delimitada em duas quadras: 180 e 181, conforme Figura 1.

Com o objetivo de avaliar a acessibilidade nas áreas comuns do residencial, foi elaborado um formulário em formato de *check-list*, baseando-se nas metodologias de Braga (2014), no artigo de Caldas, Moreira e Sposto (2015) e na Cartilha do CREA-SC (2017). O formulário ainda teve como parâmetro as Diretrizes propostas pelo Governo de São Paulo em 2010, em relação ao Desenho Universal e a NBR 9050 (ABNT, 2015).

Pontos positivos e negativos foram observados nas áreas de circulação do Residencial. Os pontos positivos foram:

- faixa livre para circulação de pedestres com largura de 2m entre a calçada e a via pública e 1,5m entre os blocos;
- existência de espaços adequados para a colocação dos mobiliários urbanos;
- piso da calçada com material antiderrapante;
- calçada rebaixada até a altura da rua, com 1,20m de largura.

A existência de pontos dissonantes com as normas de acessibilidade acarreta dificuldade de mobilidade não só à pessoa com

deficiência, mas também às pessoas que não apresentam dificuldades de locomoção, devido à colocação de barreiras físicas e de obstáculos no perímetro. Nessa perspectiva, os pontos negativos observados foram:

- colocação de mobiliários urbanos, como postes de iluminação, lixeiras e bancos, na área de circulação de pedestre;
- piso da calçada com superfície parcialmente irregular e com leves oscilações no perímetro;
- via de acesso com 0,80m nos locais com rebaixamento de calçada;
- inexistência de guarda-corpos e de corrimãos nas rampas;
- não possuir piso tátil de alerta e direcional e numeração tátil;
- a faixa livre da Quadra 181, localizada entre blocos, possui um grande desnível, sem presença de corrimãos ou degraus;
- falta de sinalização das vagas para pessoas com deficiência no estacionamento do condomínio.

## 5.2 Unidade Habitacional Adaptada

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146, determina a construção de 3% das Unidades Habitacionais para pessoa com deficiência nos programas habitacionais (BRASIL, 2015). No Residencial Anayde Beiriz essa porcentagem corresponde a 18 tipologias, distribuídas entre as quadras 178, 175, 173 e 172.

As tipologias adaptadas foram analisadas segundo os princípios do Desenho Universal (CREA-SC, 2017) e da NBR 9050 (ABNT, 2015). Os desenhos do módulo de giro e de referência do cadeirante de rodas foram adotados, a fim de simular os espaços de manobra, conforme a Figura 2. A planta baixa das tipologias do Residencial não é mobiliada, o que dificultou o estudo. Os

pontos que estão de acordo com as Normas na Unidade Habitacional adaptada são:

- sala com espaço adequado para o giro de 180° da cadeira ao entrar na edificação;
- espaço adequado em ambos os quartos para o giro de 180° da cadeira ao entrar no cômodo;
- espaço adequado na cozinha para o giro de 180° e aproximação de 0,25 metros da cadeira de rodas da pia de cozinha e do banheiro;
- portas dos ambientes com vãos de 0,80x1,20m;
- porta do banheiro com puxador horizontal e abrindo para o lado contrário ao cômodo e barras de apoio próximas às louças sanitárias;
- corredor com 1,20m de largura;
- maçanetas do tipo alavanca;
- existência de barras de apoio próximas às louças sanitárias no banheiro.

As características que dificultam ou inviabilizam a mobilidade dentro da residência:

- módulo de giro de 180° graus do banheiro, ocupando assim o espaço destinado às louças sanitárias, inviabilizando o movimento;
- todos os módulos de referência para aproximação vertical, horizontal ou diagonal da cadeira de rodas às louças não podem ser realizados devido ao pouco espaço;
- área de serviço com déficits dimensionais que não comportam o giro de 180° e sua aproximação de 0,25 metros da cadeira de rodas do tanque de lavar roupas.

**Figura 2:** Módulos para pessoa em cadeira de rodas, aplicados na Tipologia Adaptada



Fonte: Araújo (2018).

### 5.3 Unidade habitacional padrão

A tipologia padrão não foi projetada com o intuito de ser adaptada à pessoa com deficiência. Entretanto, uma residência projetada sob os princípios do Desenho Universal, respeitando as normas de acessibilidade, garante conforto e mobilidade ao indivíduo em todas as etapas da sua vida, inclusive àquelas em que ele apresenta menor grau de mobilidade. Desse modo, a tipologia foi analisada sob a mesma óptica da tipologia adaptada, observando-se a consonância com a NBR 9050 e os módulos de giro e de referência da pessoa em cadeira de rodas.

Os problemas observados na tipologia adaptada são comuns aos da tipologia padrão, com déficits dimensionais na área de serviço e no banheiro e funcionalidade dos demais cômodos da casa. Entretanto, outros também foram observados:

- existência de portas com largura menor que 0,80m;
- não existência de um puxador horizontal na porta do banheiro;
- não existência de barras de apoio próximas às louças sanitárias no banheiro;

- corredor de circulação com dimensão menor que a mínima estabelecida pela ABNT (2015), de 0,90m, inviabilizando a entrada de pessoas em cadeiras de roda no local;
- porta do banheiro abrindo para dentro do cômodo, diminuindo ainda mais o espaço disponível ao adentrar o ambiente.

**Figura 3:** Módulos para pessoa em cadeira de rodas, aplicados na Tipologia Padrão



Fonte: Araújo (2018).

## 5.4 A apropriação e suas implicações na acessibilidade

As diferentes formas de ocupação do ambiente pelos moradores nos espaços comuns foi outra questão percebida no empreendimento. O ser humano se apropria de seu lar, de modo a utilizá-lo para seus próprios fins. A maneira que essa apropriação se manifesta reflete o grau de resposta do morador ao ambiente habitado. Contudo, algumas formas de ocupar observadas no residencial Anayde Beiriz têm consequências diretas na diminuição da acessibilidade das áreas comuns.

Uma prática comum no local é a construção de muros comprometendo, ou não, a faixa livre e a faixa de circulação da calçada. Tal realidade ocorre devido à sensação de insegurança dos moradores e pela necessidade de maior privacidade com a criação de um quintal. Entretanto, a conduta observada tem ge-

rado problemas de mobilidade, de acessibilidade e de estética. Um muro que circunda a faixa de serviço, destinada a mobiliários, obriga a recolocação desses na área de circulação, criando obstáculos para circulação da população. Um muro sob a faixa livre, de circulação, configura-se por si só como um obstáculo. Além disso, ainda há a questão da estética, que é afetada pela falta de padronização das fachadas.

## 6 QUESTIONÁRIOS E DISCUSSÕES

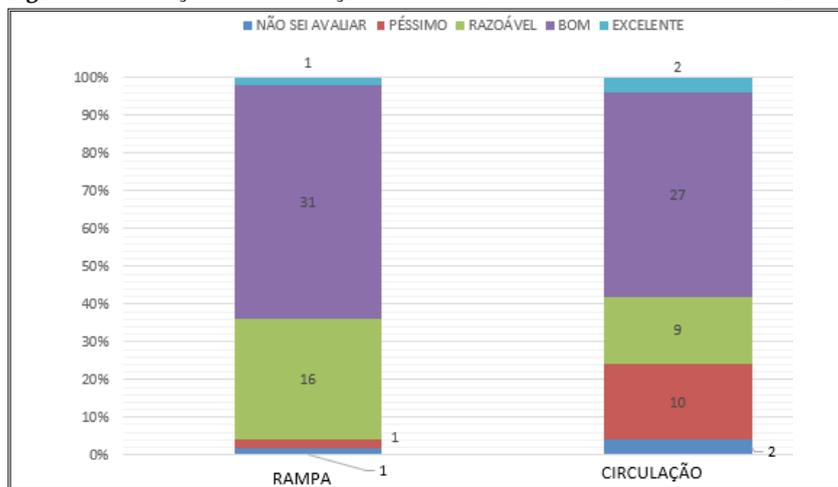
Foram aplicados 50 questionários, de maneira presencial, com os moradores do Residencial, objetivando verificar a percepção da população a respeito da acessibilidade na localidade. O questionário foi baseado na monografia de conclusão de curso de Braga (2014).

Entre o perfil dos entrevistados, destacam-se: a média de idade de 42 anos, maioria feminina (cerca de 66%), divisões próximas entre alfabetizados, com fundamental completo e com ensino médio completo.

Boa parte dos entrevistados possui tempo de moradia superior a 3 anos. Foi observado um adensamento excessivo nas residências. Da amostra, 28% dos entrevistados residem com mais de 4 pessoas, quando a casa tem capacidade para abrigar apenas 4 moradores. Tal quadro dificulta a mobilidade e ergonomia dos habitantes. Além disso, 10 (20%) dos entrevistados residem com pessoas que tem algum tipo de deficiência, 26 (52%) com crianças e 9 (18%) com idosos.

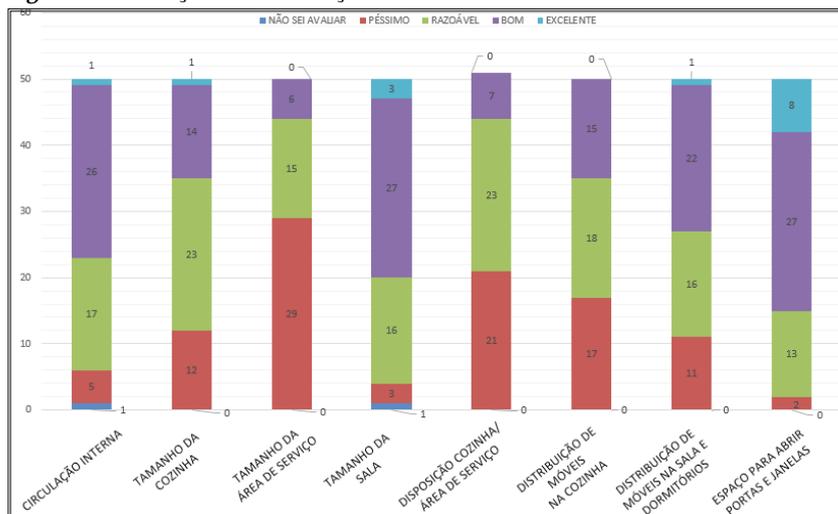
Foi pedido que os entrevistados classificassem seu grau de satisfação da área de circulação externa como: não sei avaliar, péssimo, razoável, bom ou excelente, conforme Figura 4.

A maior parte dos entrevistados mostrou-se satisfeita com as áreas comuns de circulação. Essa posição é compreensível, tendo em vista que não possuíam dificuldade de mobilidade e por conseguirem utilizar os itens sem grandes empecilhos. Salienta-se, ainda, que os ambientes analisados são utilizados por indivíduos com diferentes necessidades e, apesar da avaliação positiva, eles têm deficiências básicas como falta de corrimãos.

**Figura 4:** Avaliação das circulações externas (áreas comuns condominiais)

Fonte: Araújo (2018).

Para análise da circulação interna da unidade habitacional, foram abordados 8 tópicos avaliando a acessibilidade por ambiente, e as classificações disponíveis para marcação eram as mesmas da circulação externa, conforme a Figura 5.

**Figura 5:** Avaliações da circulação interna das unidades habitacionais

Fonte: Araújo (2018).

A divergência apresentada na opinião da população em alguns tópicos e na análise a respeito da acessibilidade no ambiente é um ponto importante. É possível que isso se deva ao fato de a população se satisfazer previamente apenas com a obtenção da casa, conformando-se e aceitando as condições em que ela lhe foi entregue. O tópico que classifica a área de serviço como péssima, com 58% dos votos, é a que apresenta pior classificação dos entrevistados e pode estar ligada ao fato de possuir a menor dimensão da residência, fazendo com que o desconforto na utilização do ambiente supere a visão de aceitação das condições vividas.

Vale ressaltar que o direito à moradia digna está assegurado na Constituição Federativa do Brasil de 1988 e deve ser garantido a toda população, com a entrega de habitações de interesse social confortáveis e que permitam ampla mobilidade ao morador, respeitando, assim, os princípios do Desenho Universal e a NBR 9050.

## **7 DIRETRIZES**

Diretrizes foram elaboradas na tentativa de contribuir com a solução das problemáticas observadas no Residencial, que dificultam e até inviabilizam a mobilidade e a acessibilidade do indivíduo. São elas:

- I. A construção de uma habitação sob os princípios do Desenho Universal dispensaria a existência de uma tipologia adaptada, visto que atende as necessidades do indivíduo em todas as etapas de sua vida;
- II. A colocação de um piso tátil de alerta e direcional nas áreas comuns condominiais, bem como o nivelamento de calçadas e a colocação de faixas de pedestres nas ruas, possibilitaria um melhor trânsito e circulação nessas áreas a todos os indivíduos;
- III. A construção de espaços livres de interação social na área, como jardins e praças, estimularia uma melhor convivência entre os moradores, visto que a praça mais próxima localiza-se a 700 metros, com a existência de um ambiente confortável e seguro

para conversação. Além disso, a colocação de equipamentos para prática de atividades físicas na localidade promoveria uma melhor saúde aos moradores;

IV. Baseando-se na Lei nº 11.888, a Lei da Assistência Técnica à Moradia de Interesse Social (BRASIL, 2008), que determina o direito à assistência gratuita e pública de profissionais da construção civil para reforma e ampliação da habitação para as famílias que possuem renda mensal de até três salários mínimos, fornecer serviços de ambientação para as famílias do Residencial a fim de possibilitar um melhor aproveitamento do espaço interno com o auxílio de arquitetos e designers de interiores.

V. A retirada do lixo acumulada entre as quadras 180 e 181 pela Empresa Municipal de Limpeza Urbana- EMLUR, a fim de melhorar a qualidade de vida dos moradores, com a diminuição do mau cheiro.

VI. Uma consultoria realizada com profissionais gratuitamente, através da lei da Assistência Técnica, para tentar solucionar as dificuldades dos moradores em relação ao ambiente é uma alternativa para a problemática da apropriação que dificulta ou inviabiliza a mobilidade no Residencial.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A acessibilidade nas habitações e nas áreas comuns é um fator crucial na inclusão das pessoas com deficiência. No Brasil, a problemática da baixa qualidade projetual nas construções habitacionais destinadas à população de baixa renda ocasiona a entrega de casas inacessíveis e com baixa funcionalidade do espaço arquitetônico.

O Residencial Anayde Beiriz, foco de estudo deste capítulo, apresenta diversos problemas que dificultam a acessibilidade no local, destacando-se: espaços subdimensionados, circulação insuficiente em cômodos de grande demanda, como o banheiro e a miniaturização de cômodos essenciais conforme observado na área de serviço.

Além disso, observou-se também as problemáticas nas áreas comuns condominiais, como a falta de uma faixa de pedestres, sinalização tátil de alerta e direcional e nivelamento das calçadas, além da apropriação que ocasiona dificuldades de locomoção no território, sendo motivada pela sensação de insegurança e pela falta de privacidade.

Observa-se que as problemáticas são, em geral, questões que poderiam ser dirimidas com melhores soluções projetuais, que teriam, inclusive, um impacto mínimo no orçamento final dessas edificações. Em contrapartida, esses empreendimentos ofereceriam maior qualidade de vida para os seus moradores.

## REFERÊNCIAS

- AMORE, C. S.; SCHIMBO, L. Z.; RUFINO, M. B. C. (Org.). **Minha Casa... E a cidade?** Avaliação do Programa Minha Casa, minha Vida em seis estados brasileiros. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. 428 p.
- ARAÚJO, A. K. S. de. **Acessibilidade na habitação de interesse social estudo** de caso do Residencial Anayde Beiriz. 2018. IFPB, João Pessoa, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.
- BENETTI, P. **Habitação social e cidade**. Rio: Books; Proxurb, 2012.
- BONATES, M. F. O Par na Política Habitacional Brasileira. *In*: BONATES, M. F. **Ideologia da casa própria... sem casa própria**: o programa de arrendamento residencial na João Pessoa – PB. João Pessoa: Ed. Universitária da UFPB, 2009.
- BRAGA, D. E. V.. **Acessibilidade do portador de mobilidade reduzida, usuário de cadeira de rodas, ao transporte público de Curitiba e região metropolitana**: estudo de caso. 2014.- Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR, Curitiba, 2014. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.499, de 16 de junho de 2011**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jun. 2016. Seção 1, p.7.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Seção 1, p.5. BRASIL. **Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2008.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

CALDAS, L. R.; MOREIRA, M. M.; SPOSTO, R. M.. Acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida segundo os requisitos da norma de desempenho - um estudo de caso para as áreas comuns de edificações habitacionais de Brasília - DF. **Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, 21 set. 2015. UFG.

CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CREA-SC. Acessibilidade. **Cartilha de Orientação. Implementação do Decreto 5.296/04. 4ª Edição**. Florianópolis, 2017. Disponível em: [http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/Cartilha\\_julho\\_2017\\_WEB\\_FINAL1.pdf](http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/Cartilha_julho_2017_WEB_FINAL1.pdf). Acesso em: 30 nov. 2017.

Governo de São Paulo. **Desenho Universal habitação de interesse social**. 1ª. Edição. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/manual-desenho-universal.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2017.

# Capítulo 9

Arquitetura residencial para terceira idade: um estudo de caso no Residencial Cidade Madura – JP/PB

Inara Beatriz Rodrigues Soares  
Nelma Mirian Chagas de Araújo

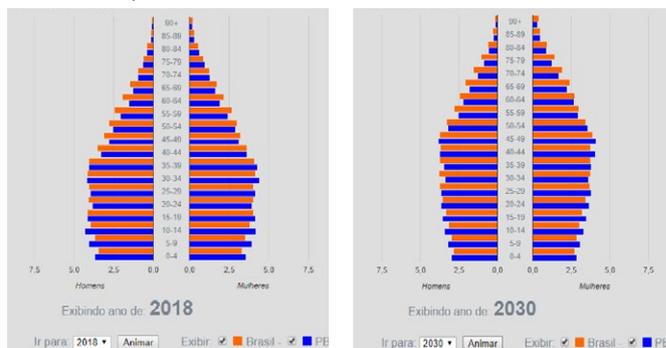
## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida da população tem sido uma realidade presente no mundo todo, inclusive no Brasil, devido a diversos fatores, como avanço tecnológico, evolução científica, mudança de hábitos etc. “Diversos estudiosos têm se preocupado com essa questão e estima-se que em 2025 o Brasil será o sexto país com a maior população de idosos no mundo” (BRUM; TOCANTINS; SILVA, 2005 *apud* QUEIROZ, 2010, p. 16).

Este capítulo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa que teve como objetivo maior avaliar as unidades residenciais do Condomínio Residencial Cidade Madura, localizado na cidade de João Pessoa-PB, sob a ótica da NBR 9050 (ABNT, 2015).

A Figura 1 apresenta as pirâmides etárias da população brasileira e paraibana relativas aos anos 2018 e 2030 (projeção).

**Figura 1:** Pirâmides etárias da população brasileira e paraibana - 2018 e 2030



Fonte: IBGE (2018).

No Brasil, em 1º de outubro de 2003, entrou em vigor o Estatuto do Idoso (BRASIL, 2003). Essa documentação é o resultado da união de várias entidades dedicadas à defesa dos direitos dos idosos no Brasil, entre as quais pode-se destacar a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, profissionais das áreas da saúde, dos direitos humanos e da assistência social, além de parlamentares do Congresso Nacional.

De acordo com o Estatuto do Idoso, art. 37 (BRASIL, 2003):

O idoso tem direito à moradia digna, no seio da família natural ou substituta, ou desacompanhado de seus familiares, quando assim o desejar, ou, ainda, em instituição pública ou privada.

Vale ressaltar também o art. 38, que garante, entre outras coisas, a “eliminação de barreiras arquitetônicas e urbanísticas, para garantia de acessibilidade ao idoso”.

Segundo Barros (2000) *apud* Vinagre (2016, p. 5):

O Brasil tem cerca de 13 milhões de pessoas com mais de 60 anos, que são responsáveis por um terço dos atendimentos de lesões traumáticas nos hospitais, segundo o SUS – Sistema Único de Saúde. Aproximadamente 75% destas lesões acontecem nas próprias casas dos pacientes, em quedas que poderiam ser evitadas em ambientes mais favoráveis, com um índice de melhoria da qualidade de vida bastante apreciável, já que 34% das quedas gera algum tipo de fratura.

Entretanto, boa parte do mercado da construção civil não tem acompanhando tal mudança e, como consequência disso, a população sofre com a falta de edificações, residenciais e comerciais, adaptadas às suas necessidades.

Torna-se, então, de fundamental importância, compreender e atender às necessidades espaciais dos idosos, fazendo com que as leis sejam devidamente aplicadas e garantindo uma boa qualidade de vida para esse grupo social que tem constituído uma parte cada vez maior da população brasileira.

Com relação à pesquisa aqui abordada, ressalta-se que a coleta de dados se deu em dois momentos: no primeiro, com relação à pesquisa bibliográfica; no segundo, com relação à pesquisa documental e de campo.

Na pesquisa bibliográfica, os dados foram coletados através de fichas resumos oriundas de teses, de dissertações, de monografias, de artigos e de livros que têm relação com o tema da pesquisa.

Já na pesquisa documental, houve a análise das especificações de serviço e dos projetos arquitetônicos das edificações que compõem o Projeto Residencial Cidade Madura de João Pessoa-PB, enquanto que, na pesquisa de campo, os dados foram coletados por meio de roteiros de observação e de registros fotográficos, em visitas *in loco* realizadas pelas pesquisadoras.

## 2 A TERCEIRA IDADE

Segundo o Estatuto do Idoso (BRASIL, 2003), toda pessoa com 60 anos ou mais é considerada idosa. Para a Organização Mundial da Saúde (2003), o limite mínimo pode variar: 60 anos ou mais em países em desenvolvimento e 65 anos ou mais em países desenvolvidos.

Apesar do conceito ser tratado de maneira tão simplificada, deve-se reconhecer que o processo de envelhecimento vai muito além de uma classificação cronológica. Isto é, provoca alterações psicológicas e biológicas que variam em função da realidade dos diferentes grupos sociais e econômicos.

Envelhecer é um processo natural que caracteriza uma etapa da vida do homem e dá-se por mudanças físicas, psicológicas e sociais que acometem de forma particular cada indivíduo com sobrevida prolongada. (MENDES *et al.*, 2005, p. 2).

Ainda na opinião de Mendes *et al.* (2005), o indivíduo idoso conclui que alcançou muitos objetivos, mas também sofreu muitas perdas, das quais a saúde destaca-se como um dos aspectos mais afetados.

A respeito das alterações musculoesqueléticas, Santos (2001) afirma que há perda de 10 a 20% da força muscular, além de maior índice de fadiga, redução das capacidades de regeneração e de manter a força estática, diminuição da agilidade, da coordenação e aumento da rigidez dos tendões e ligamentos, prejudicando o funcionamento do aparelho locomotor. Cunha e Costa (2013) afirmam que esse prejuízo ao funcionamento do aparelho locomotor afeta o equilíbrio do idoso, o que torna seu andar mais lento.

Já abordando as degenerações cognitivas, deve-se ressaltar a disfunção auditiva e as mudanças fisiológicas do processo visual. “Para realizar uma tarefa com a mesma precisão, as necessidades visuais de quantidade de luz podem ser duas vezes maiores aos sessenta do que aos vinte” (CUNHA; COSTA, 2013, p. 83).

De acordo com Ferreira *et al.* (2012), tais perdas acabam por dificultar a realização das Atividades da Vida Diária (AVDs), que são tarefas rotineiras divididas em três categorias, funções necessárias para se viver sozinho: Atividades Básicas da Vida Diária, tais como comer, beber, tomar banho e se trocar, que são atividades de autocuidado; Atividades Intermediárias da Vida Diária, como preparar alimentos, arrumar a casa, fazer compras, lavar e passar roupas, que são as atividades de autocuidado e manutenção da independência; e as Atividades Avançadas da Vida Diária, que são mais complexas, como as sociais (emprego, hobbies), religiosas e físicas (atividades recreativas);

A capacidade funcional pode ser definida como a manutenção da habilidade para realizar atividades básicas da vida diária (ABVD) e atividades instrumentais da vida diária (AIVD), necessárias e suficientes para a manutenção de uma vida independente e autônoma. (FERREIRA *et al.*, 2012, p. 514).

O envelhecimento bem-sucedido passa de fato a significar não só ausência de enfermidades, como a manutenção das condições de autonomia e de funcionalidade, conforme colocado por Kalache, Vera e Ramos (1987) *apud* Bezerra *et al.* (2005). Advém daí uma das razões que justificam a preferência dos ido-

sos por residir em domicílios unipessoais ou coletivos, sem a presença de seus familiares.

Segundo dados do IBGE (2007), a proporção de idosos vivendo sozinhos aumentou entre 1991 e 2000, passando de 9,8% para 11,7%. Ainda de acordo com o IBGE (2007), esse número cresceu sistematicamente, havendo alcançando, em 2006, 13,2% desse segmento. Em outras palavras, foi responsável por 40,3% dos domicílios unipessoais brasileiros. E, em 2015, entre mais de 10,4 milhões de pessoas que moravam sozinhas no Brasil, 44,3% tinham mais de 60 anos (IBGE, 2016).

### **3 ACESSIBILIDADE EFETIVA DO AMBIENTE**

A primeira versão da NBR 9050, foi elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 1985 e, ao longo dos anos, passou por três revisões: em 1994, em 2004 e, a mais recente delas, em 2015. “Por se tratar de uma norma que pretende assegurar qualidade ao meio construído em todo o território nacional, é notório o seu alcance e importância social” (MORAES, 2007, p. 17).

De acordo com a ABNT (2015):

Esta Norma visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção.

Acessibilidade, segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015), é a

possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.

Conceber, portanto, um ambiente acessível é basicamente proporcionar o fácil acesso ao espaço determinado; entretanto, tal afirmação torna-se relativa uma vez que, sob as mesmas condições, nem todos os públicos conseguem ingressar no ambiente.

Para responder com propriedade qual é a acessibilidade de um sistema é necessário compreender: a quem é acessível, em que medida e sob que condições. Só assim será possível afirmar qual é a Acessibilidade Efetiva. (BAPTISTA, 2011, p. 62).

A Funcionalidade é um termo que engloba todas as funções do corpo, atividades e participação; de maneira similar, incapacidade é um termo que inclui deficiências, limitação da atividade ou restrição na participação. (OMS, 2003).

Dentre os fatores contextuais está o ambiente construído. Deste modo, quanto maior a adequação do ambiente construído ao usuário, maior será qualidade de vida das pessoas. (BAPTISTA, 2011, p. 69).

Quando abordada pela OMS (2003), a funcionalidade de um indivíduo, num domínio específico, é uma interação ou a relação complexa entre a condição de saúde e os fatores ambientais e pessoais. Há uma interação dinâmica entre essas entidades: uma intervenção num elemento pode, potencialmente, modificar um ou vários outros elementos. Essas interações são específicas e nem sempre ocorrem numa relação unívoca previsível.

#### **4 RESIDENCIAL CIDADE MADURA**

O Programa Habitacional Cidade Madura, desenvolvido pela Secretaria de Desenvolvimento Humano (SEDH), é o primeiro no Brasil a oferecer um condomínio público exclusivo para idosos e inteiramente projetado para suas necessidades específicas.

Em João Pessoa, o Residencial Cidade Madura, inaugurado em junho de 2014, é um condomínio horizontal elaborado pela equipe técnica do setor de Projetos da Companhia Estadual de Habitação Popular (CEHAP), liderada pelos arquitetos Júlio Gonçalves e Rafaela Mabel Silva Guedes.

A propriedade possui área total de 5,07 ha e localiza-se no Conjunto Habitacional Cidade Verde, no bairro de Mangabeira. O local, segundo a CEHAP, foi escolhido por integrar a malha urbana, apresentar acesso fácil, infraestrutura básica, entre outros aspectos.

O empreendimento consiste em 40 unidades residenciais com 54 m<sup>2</sup> cada, onde podem ser acomodados um ou dois idosos (casal) por habitação e a presença da família é liberada apenas para visitas. Ademais, conta com uma unidade de saúde, praça, horta comunitária, centro de vivência, academia ao ar livre e pista de caminhada (Figura 2).

**Figura 2:** Mapa da Proposta Urbanística do Residencial Cidade Madura – JP



Fonte: CEHAP (2014).

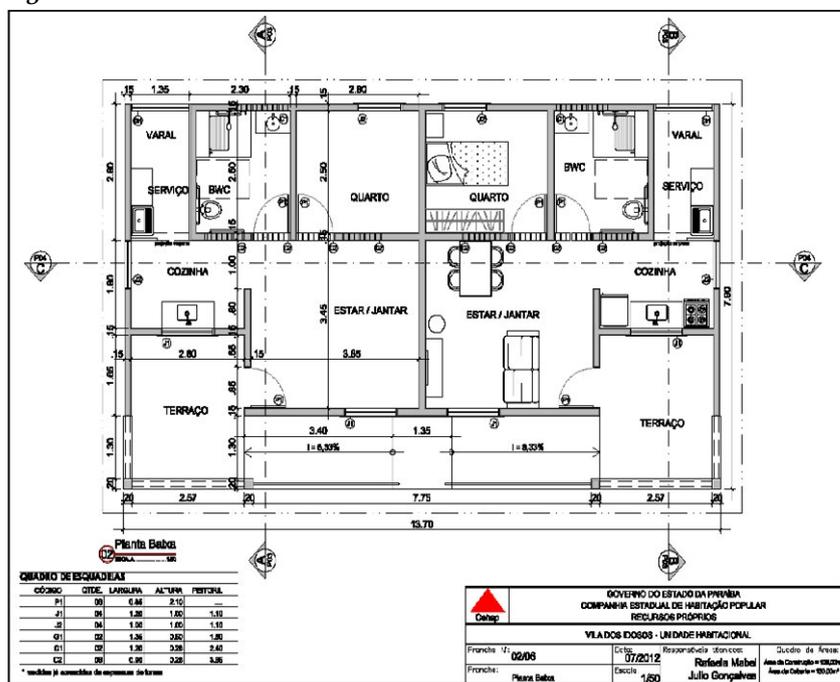
O residencial ainda apresenta particularidades no que diz respeito ao atendimento do público, pois prioriza os idosos sem oportunidade de qualidade de vida e determina requisitos para participação no programa, tais como:

- possuir 60 anos ou mais e morar sozinho ou com o companheiro(a);
- receber até 5 salários mínimos e ter condições de se sustentar;
- ter autonomia para poder realizar as atividades da vida diária;
- em caso de desistência ou falecimento, o(a) companheiro(a) só poderá permanecer no condomínio se tiver mais de 60 anos.

Em caso de perda de autonomia, a família é comunicada e o idoso é encaminhado para uma ILPI (Instituição de Longa Permanência para Idosos), por não se encaixar mais nos critérios exigidos para participar do programa, ou, se houver outro tipo de descumprimento dos requisitos, a propriedade da casa é devolvida ao Estado e um novo morador é convidado a participar do programa.

Como pode ser observado na planta baixa (Figura 3), as unidades residenciais são distribuídas duas a duas de forma geminada e espelhada. Cada unidade possui seis cômodos: 1 quarto, 1 banheiro, 1 cozinha, 1 sala de estar/jantar, 1 área de serviço e 1 terraço.

**Figura 3:** Planta baixa da unidade habitacional



Fonte: CEHAP (2012).

Entre os ambientes, somente o banheiro é adaptado para pessoa com deficiência (PcD), os demais não são adaptados para

acesso de cadeira de rodas, pois não possuem dimensões mínimas para a circulação e giro de cadeira de rodas.

As Figuras 4 a 11 apresentam algumas das edificações que compõem o condomínio Residencial Cidade Madura de João Pessoa-PB.

**Figura 4:** Unidades residenciais



Fonte: Autores (2019).

**Figura 5:** Casas germinadas



Fonte: Autores (2019).

**Figura 6:** Portaria



Fonte: CEHAP (2014).

**Figura 7:** Administração



Fonte: CEHAP (2014).

**Figura 8:** Centro de Vivência



Fonte: Autores (2019).

**Figura 9:** Praça



Fonte: Reis (2014).

**Figura 10:** Núcleo de Assistência à Saúde

Fonte: Reis (2014).

**Figura 11:** Equipamentos de ginástica

Fonte: Reis (2014).

## 5 RESULTADOS

Dentro de toda a extensão da NBR 9050 (ABNT, 2015), neste capítulo são analisados apenas os itens referentes às rampas de acesso, às portas, à circulação interna e aos banheiros.

A seguir são apresentados os principais pontos que não estão em consonância com as recomendações da NBR 9050 (ABNT, 2015).

### RAMPAS DE ACESSO

O acesso às unidades residenciais (Figura 12) é feito por uma rampa com 3,40 m de comprimento, 1,30 m de largura e inclinação de 8,33%, estando essas medidas compatíveis com

as exigências da NBR 9050 (ABNT, 2015). Entretanto, a largura apresentada encontra-se acima do mínimo admissível de 1,20 m, mas abaixo do valor recomendável de 1,50 m. Levando em consideração que o fluxo cotidiano de pessoas é pequeno, a medida atual não representa uma barreira dentro do ambiente construído.

**Figura 12:** Vista lateral da rampa de entrada



Fonte: Autores (2019).

Apenas um dos lados da rampa possui corrimão, sendo esse de duas alturas, porém sem se prologarem paralelamente ao piso reto antes do início da rampa, além de ser descontínuo e interrompido por um pilar não indicado em planta. Outro ponto a ser destacado é que não há elementos de segurança, como guarda-corpo – exigido nos casos de falta de parede lateral – e guia de balizamento.

### PORTAS

Todas as portas das unidades (de entrada e internas) possuem 0,85 m de largura (Figura 13, na página seguinte), superando o valor mínimo recomendado pela NBR 9050 (ABNT, 2015), que é de 0,80 m. Porém, a abertura de acesso para a área de serviço possui uma largura menor do que a indicada, dificultando a passagem dos moradores que eventualmente precisam transitar pela área com uma pilha de roupas e, conseqüentemente, gerando um ponto de risco à segurança.

**Figura 13:** Porta do banheiro

Fonte: Autores (2019).

A respeito das maçanetas, é necessário destacar que os seus formatos arredondados dificultam a pegada do idoso e exigem o movimento de torção, ao contrário do modelo alavanca indicado pela NBR 9050 (ABNT, 2015). Além disso, na parte de trás da porta do banheiro não há puxador horizontal para possibilitar o apoio e auxiliar na movimentação da porta.

### CIRCULAÇÃO

Por possuir uma área total pequena, a residência não apresenta corredores, o que facilita a passagem de um cômodo para outro e possibilita mais espaço entre as mobílias. Dessa maneira, os riscos de quedas, esbarrões e tropeços são atenuados.

### BANHEIROS

Como previsto na NBR 9050 (ABNT, 2015), existe uma área de transferência lateral, perpendicular e diagonal para a bacia sanitária e uma área de manobra para cadeira de rodas com 1,50 m de diâmetro. Além disso, não há desnível na entrada do sanitário.

Por outro lado, a porta do banheiro deveria abrir para fora do cômodo, facilitando a prestação de socorro no caso do idoso sofrer algum acidente como, por exemplo, uma queda ou desmaio, que impeça a abertura da porta pelo lado de dentro.

**Figura 14:** Banco articulado dentro do box



Fonte: Autores (2019).

No que se refere às barras de apoio, necessárias para garantir o uso seguro e autônomo, existem duas barras metálicas horizontais próximas à bacia sanitária, uma na parede de fundo e uma na parede lateral, ambas possuem cerca de 0,80 m de extensão. Porém, o condomínio descumpre a NBR 9050 (ABNT, 2015), devido à falta não só da barra vertical, que deveria ser fixada na parede lateral um pouco acima do apoio horizontal existente, como das barras que ficariam nas laterais do lavatório, podendo ser horizontais e/ou verticais.

Já dentro do box, pode-se afirmar que foram atendidas as medidas mínimas de comprimento e de largura definidas por norma (0,90 m × 0,95 m). Do mesmo modo, foi seguida a exigência de um banco com cantos arredondados, superfície antiderrapante impermeável e profundidade e comprimento satisfatórios (Figura 14). Cabe destacar que todas as barras indicadas na NBR 9050 (ABNT, 2015) são encontradas: uma barra vertical na parede onde está fixado o banco, uma horizontal e uma vertical na parede que contém a torneira e o chuveiro.

#### **4 CONSIDERAÇÃO FINAIS**

À primeira vista, a estrutura geral do condomínio destacou-se pelas vastas áreas verdes e pelos espaços ao ar livre, como

os bancos, mesas para jogos e equipamentos de ginástica de fácil acesso e visibilidade. Porém seu uso acaba tornando-se um pouco restrito por conta do alto índice solar típico do Nordeste brasileiro.

A questão solar afeta ainda parte das residências geminadas, em virtude do espelhamento das moradias do lado esquerdo para o direito sem alterações nos projetos. Entretanto, a escolha desse modelo de unidade habitacional favorece tanto o aproveitamento do espaço para abrigar um maior número de casas, quanto a assistência e a comunicação entre vizinhos, no caso de um eventual acidente ou outra necessidade.

A respeito da avaliação das casas, individualmente, sob à luz da NBR 9050, fica evidente que diversas exigências não são atendidas, como a falta de barras de apoio no lavatório e de elementos de segurança na rampa de entrada. Apesar disso, as edificações garantem ausência de desníveis e cômodos de fácil acesso.

A arquitetura do Residencial Cidade Madura deixa a desejar em alguns quesitos e necessita de melhorias, muito provavelmente, por ser uma arquitetura de tipologia pioneira para o governo da Paraíba. Todavia, por esse mesmo motivo, representa um grande marco projetual em João Pessoa, ultrapassando a função de um simples abrigo para promover um ambiente que proporciona não só a independência e a vida ativa, mas também a formação de uma comunidade a partir da integração dos idosos, que, por tantas vezes, são renegados e desvalorizados na sociedade.

Assim, espera-se que as melhorias no Projeto do Residencial Cidade Madura sejam efetuadas, e esse condomínio atue não apenas como referência para criação de outras habitações públicas e privadas, mas também como um mecanismo sensibilizador, já que expõe os cuidados demandados aos mais velhos e derruba a visão preconceituosa que classifica o idoso como inútil e incapaz. Afinal de contas, cedo ou tarde, a velhice chega para todos.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.
- BAPTISTA, A. H. N.. Critérios para uma teoria de acessibilidade efetiva. *In*: MONT'ALVÃO, C; VILLAROUÇO, V. (org.). **Um novo olhar para o projeto**: a ergonomia no ambiente construído. Teresópolis: 2AB, 2011.
- BEZERRA, A. F. B. *et al.* Concepções e práticas do agente comunitário na atenção à saúde do idoso. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, p. 809-815, 2005.
- BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. **Estatuto do idoso**. Brasília, DF, 1º de outubro de 2003. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm). Acesso em: 8 mai. 2018.
- COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO POPULAR. **Cidade madura**. 2014. Disponível em: <http://abc.habitacao.org.br/wp-content/uploads/2018/01/B-Grupos-Espec%C3%ADficos-CIDADE-MADURA-CEHAP-PB.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2019.
- CUNHA, M. V. P. O.; COSTA, A. D. L. Envelhecimento e Ajustes Urbanos. *In*: COSTA, A. D. L.; ARAÚJO, N. M. C. de (Org.). **Acessibilidade no ambiente construído**: questões contemporâneas. 1. ed. João Pessoa: IFPB, 2013. p. 77-98.
- FERREIRA, O. G. L. *et al.* O envelhecimento ativo sob o olhar de idosos funcionalmente independentes. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 1065-1069, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2007. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2007/default.shtm>. Acesso em: 25 jan. 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2016. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2016/default.shtm>. Acesso em: 25 jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 8 mai. 2018.

MENDES, M. R. S. S. B. *et al.* A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, n. 18, v. 4, p. 422-426, 2005.

MORAES, M. C. **Acessibilidade no Brasil**: análise da NBR 9050. 2007. 176 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CIF**: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

QUEIROZ, G. A.. **Qualidade de vida em instituições de longa permanência para idosos**: considerações a partir de um modelo alternativo de assistência. 2010. 140 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Departamento de Psicologia, Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2010.

REIS, B. M. **Vila Marta de Medeiros**: moradia para idosos com doença de Alzheimer. 2014. 102 f. Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Departamento de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

SANTOS, S. S. C. **Enfermagem gerontogeriatrica**: reflexão à ação cuidativa. 2 ed. São Paulo: Robe Editorial, 2001.

VINAGRE, A. P. Residência para a terceira idade. **Revista Especialize On line IPOG**. Goiânia, 12. ed., v. 1, dez. 2016. Disponível em: <https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n12-2016/residencia-para-a-terceira-idade/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

# Capítulo 10

## Ergonomia no ambiente construído

Matheus Félix de Almeida  
Ana Maria Klüppel Pereira

### 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento e a democratização das oportunidades vem o compromisso com o ser humano, seja qual for a área. A arquitetura, bem como a construção civil, são dois exemplos de segmentos que estão numa constante busca pela adaptação aos novos padrões que se fazem necessários em todos os lugares. Outrora, as dificuldades do ambiente construído eram empecilhos para uma boa vivência humana, no que se refere ao respeito dos limites físicos e psicológicos de cada indivíduo. Mas os dias passaram e hoje as possibilidades são outras.

Quando planejamos um ambiente para o homem e segundo o homem, reafirmamos a importância da integração entre as impressões sensoriais e a concepção da ambiência que determinarão a satisfação de um indivíduo.

Como ciência que estuda a interação homem-sistema, a ergonomia expandiu-se como conhecimento, abrangendo diversas áreas, inclusive a arquitetura e a construção civil. Na produção de ambientes, é uma aliada vital para que se obtenha bons resultados. Dessa forma, é necessário entender o ponto de vista da ergonomia sobre o homem e como este se relaciona, em primeira instância, com as condicionantes à sua volta.

Constitui-se, então, o estudo do ambiente, desde a sua concepção até a sua utilização e a análise do comportamento dos indivíduos que usufruirão dos espaços. Essa análise será apoiada pela destinação dada ao ambiente, que é comumente formado por uma série de parâmetros, dos quais a ergonomia engloba a iluminação, a temperatura, o ruído, a acessibilidade e o mobiliário.

Por isso, tratar de ergonomia no ambiente construído continuará sendo uma pauta atual até que se compreenda, de fato, que o homem e suas atividades são os principais reguladores do meio, tornando necessária a verificação periódica de condicionantes como: acesso, funcionalidade dos espaços, características da iluminação, temperatura e sons, tendo sempre em vista as normas e os estudos acerca da acessibilidade, a exemplo da NBR 9050 (ABNT, 2015).

Esta pesquisa vem verificar, à luz da ergonomia e dos parâmetros expostos em normas denominadas de conforto ambiental, como se dá a produção de ambientes e a sua adequação às atividades neles desenvolvidas, com segurança e bem-estar.

Em concordância com o que foi proposto, conduz-se a avaliação de ambientes, a exemplo, uma dependência em área escolar, de acordo com a observação das normas que visam a garantir boas condições de conforto luminoso, térmico e sonoro. O objetivo final, portanto, constitui-se da formação da consciência de que projetar ambientes vai muito além de conceber e erguer edificações. Atinge o homem, a vivência e as relações sociais firmadas no cotidiano.

## 2 ANÁLISE ERGONÔMICA

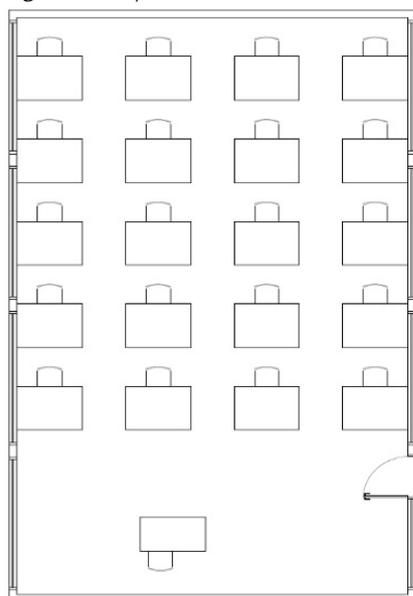
O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB - foi criado a partir da integração do Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba e da Escola Agrotécnica Federal de Sousa. Originou-se da Escola Técnica Federal da Paraíba, que antes era denominada Escola Técnica Industrial, oriunda do Liceu Industrial e este, da Escola de Aprendizes Artífices, pertencente a um grupo de dezenove outras instituições criadas durante o governo do Presidente Nilo Peçanha, por meio do Decreto nº 7.566 de 23 de setembro de 1909. (IFPB. 2017)

Com o objetivo primário de oferecer ensino profissionalizante de qualidade àqueles que não podiam pagar pelos seus estudos, mas necessitavam de trabalho, o IFPB já ofertou e ainda oferta diversos cursos de diferentes áreas. Atualmente tem 21 unidades, sendo o mais antigo *campus* o de João Pessoa. O ensino é

ofertado nas modalidades: Superior, Técnico Integrado e Subsequente ao Ensino Médio, Pós-graduações *Lato e Stricto Sensu*. (IFPB. 2017)

O objeto deste estudo é a Sala de Desenho 03 (Figura 1), localizada no Bloco de Desenho da Unidade Acadêmica 1, do IFPB – *Campus João Pessoa*, a qual é de uso comum ao Ensino Superior e aos Cursos Técnicos nas modalidades Integrado e Subsequente ao Ensino Médio.

**Figura 1:** Layout da Sala de Desenho 03



Fonte: Almeida (2017).

No ambiente citado são desenvolvidas as noções básicas de desenho que embasam parte da estrutura curricular dos cursos que o utilizam, sendo esses: Edificações, Design de Interiores, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Geoprocessamento. Além disso, é um dos primeiros ambientes no qual os alunos dos cursos supracitados têm contato com os conhecimentos técnicos de suas respectivas áreas.

A avaliação ergonômica foi realizada em conformidade com o que expõe Villarouco e Andreto (2008), os quais sugerem que os

parâmetros mínimos estabelecidos pelas Normas sobre conforto térmico, acústico e lumínico são norteadores de bem-estar, mas que devem ser analisados conjuntamente com a percepção de conforto dos usuários.

Devido à natureza da proposta da pesquisa e das limitações do ambiente, foi suprimida a análise de percepção dos usuários, e outras adaptações foram feitas ao estudo.

Na análise da qualidade lumínica, térmica e sonora, foi utilizado o medidor multifuncional ITMP-600 da INSTRUTEMP, capaz de medir intensidade de luz (0 a 2000 lux), temperaturas (0º a 60ºC) e intensidade sonora (30 a 130 dB).

Já para análise de acessibilidade e de mobiliário, foram averiguadas as passagens e a circulação, e catalogados os mobiliários, bem como suas dimensões e a adequação às necessidades dos usuários.

Em nível nacional, quatro normas serão abordadas aqui. A Norma Regulamentadora 17 – NR17 (MTE, 2018), que faz referência direta à ergonomia, a NBR 5413 (ABNT, 1992), referente à iluminação artificial em interiores, a NBR 10152 (ABNT, 1987) referente aos níveis de ruído e a NBR 9050 (ABNT, 2015), cujo foco é a acessibilidade. Essas quatro normas foram consideradas como referência de valores para os quatro parâmetros estudados: iluminação, temperatura, ruído e acessibilidade.

A análise foi realizada pelos autores no ano de 2017 como Trabalho de Conclusão do Curso Técnico em Edificações no IFPB (ALMEIDA, 2017). Como toda pesquisa é um recorte que pode ser alterado no tempo, apresenta uma metodologia de análise que pode ser replicada como experiência.

O principal objetivo da realização de uma análise nesses moldes é chegar a resoluções práticas quanto ao que se espera do ambiente. Dessa forma, o fator de julgamento deve ser a relação homem-ambiente e, conseqüentemente, a vivência e exercício de atividades.

Todas as configurações, análises e esforços na produção de um ambiente ergonomicamente correto desembocam, aqui, na relação desenvolvida entre homem e ambiente. A importância dessa relação reside na satisfação do grupo de indivíduos que

usufruirá do espaço, o que afeta de uma forma direta a realização de atividades e o nível da performance durante a sua estadia.

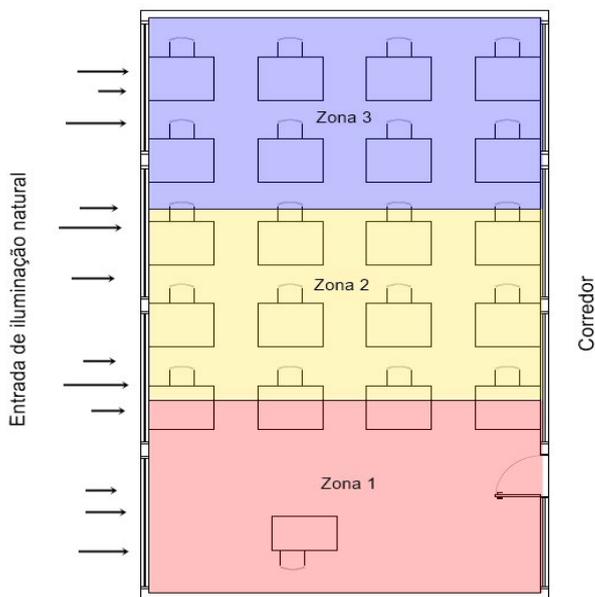
## 2.1 Iluminação

A sala possui tanto iluminação natural como artificial. Natural, a partir de oito janelas, sendo quatro voltadas para o lado externo e quatro para a área interna.

A iluminação artificial é composta por um sistema de iluminação do tipo geral, formado por 28 lâmpadas do tipo fluorescente tubular de 40 W e posicionadas de forma paralela às pranchetas de desenho, em 7 fileiras com 4 lâmpadas cada.

A fim de verificar a distribuição do iluminamento, a sala foi dividida em três zonas, e a análise foi realizada rente aos planos de trabalho, constituídos por parte das pranchetas, nas zonas 2 (amarela) e 3 (azul), e mesa do professor com pranchetas da frente na zona 1 (vermelha), como apresentado na Figura 2.

**Figura 2:** Zoneamento e iluminação



Fonte: Almeida (2017).

Observou-se que as pranchetas próximas às janelas da esquerda, principal meio de entrada da luz natural, assim como as pranchetas centrais e a mesa do professor, recebem maior iluminação de acordo com o período do dia.

Foram feitas três análises em pontos distintos entre os horários de 13:00 às 14:00, 15:00 às 16:00 e 18:00 às 19:00, para cada zona.

**Tabela 1:** Variações do iluminamento por zonas de acordo com o horário das medições

Zona	Horário	Iluminamento verificado (lux)
1	13:00 às 14:00	360
	15:00 às 16:00	300
	18:00 às 19:00	265
2	13:00 às 14:00	305
	15:00 às 16:00	280
	18:00 às 19:00	245
3	13:00 às 14:00	280
	15:00 às 16:00	240
	18:00 às 19:00	210

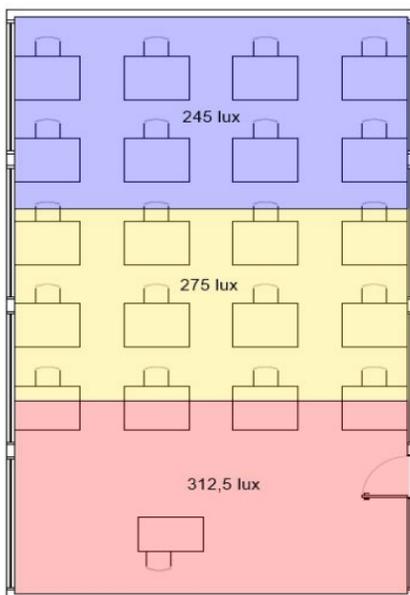
Fonte: Almeida (2017).

Dessa forma, considerou-se os valores máximos e mínimos e a média aritmética entre eles.

- Zona 1 (vermelha): 265-360 lux;
- Zona 2 (amarela): 245-305 lux;
- Zona 3 (azul): 210-280 lux.

As médias aritméticas são apresentadas na Figura 3:

**Figura 3:** Médias aritméticas do iluminamento por zonas



Fonte: Almeida (2017).

## 2.2 Temperatura

A ventilação da sala pode ser considerada boa, sendo oriunda das janelas voltadas para o lado externo, com ventilação cruzada com as janelas voltadas para o interior. No entanto, essas permanecem sempre fechadas, ficando o conforto térmico da sala a cargo dos dois condicionadores de ar localizados na parede posterior, oposta ao quadro, que são responsáveis pela climatização do ambiente.

A temperatura foi medida segundo o zoneamento utilizado na medição da iluminação, mas as diferenças encontradas foram irrisórias, não sendo consideradas. Notou-se apenas que, mesmo com a temperatura estabilizada em todo o ambiente, a sensação térmica varia de acordo com as zonas.

**Figura 4:** Sala com o posicionamento da ventilação



Fonte: Almeida (2017).

Todas as medições foram realizadas na condição da sala devidamente climatizada, uma vez que é assim que se usufrui da sala durante as aulas. Durante o dia, verificou-se uma média de 29°C, que diminuiu para 27°C no fim da tarde/início da noite. A média aritmética obtida foi de 28°C. Sendo importante ressaltar que a análise foi desenvolvida no mês de dezembro, cuja amplitude térmica variou de 31°C a 23°C nos dias estudados.

### 2.3 Ruídos

Os arredores da sala não constituem preocupação quanto a ruídos. Fontes de perturbação sonora, como ginásios e pátio, encontram-se distantes, e a sala está situada num dos blocos mais afastados dentro da área do *campus*. Outro ponto positivo é a vizinhança que não ocasiona perturbações sonoras.

As medições foram realizadas em duas situações. Quando vazia, verificou-se 45 a 50 dB. Durante as aulas, 60 a 80 dB. Esses últimos valores foram constatados a partir das médias dos valores encontrados após a análise realizada durante três aulas diferentes, com turmas diferentes, nos mesmos horários em que foram realizadas as medições de iluminação.

## 2.4 Mobiliário

Há uma despadronização perceptível no mobiliário utilizado na sala, que é composto, basicamente, por cadeiras acolchoadas, tipo escritório, pranchetas para desenho e mesa do professor.

Foram encontrados quatro tipos de cadeiras, sendo eles:

- Tipo 1 – Azul sem rodinhas com braços;
- Tipo 2 – Azul com rodinhas e sem braços;
- Tipo 3 – Preta com rodinhas e sem braços;
- Tipo 4 – Preta com rodinhas e com braços.

Na Tabela 2, encontram-se as dimensões e características de cada tipo.

**Tabela 2:** Dimensões e características dos tipos de cadeiras da Sala de Desenho 03

Tipo	Altura (P à BA)	Altura (BA à TE)	Assento (m)	Encosto (m)	Altura Regulável	Encosto Regulável
1	0,46m	0,49m	0,46x0,46	0,40x0,40	Não	Não
2	0,55m	0,43m	0,43x0,38	0,36x0,28	Sim	Não
3	0,59m	0,48m	0,47x0,40	0,42x0,40	Sim	Não
4	0,54m	0,47	0,47x0,44	0,40x0,43	Sim	Sim

Legenda: P – Piso; BA – Base do Assento; TE – Topo do Encosto

Fonte: Almeida (2017).

Quanto aos demais mobiliários, as superfícies de trabalho das pranchetas de desenho possuem 1,20x0,90 m e 0,67 m de altura, podendo ter a inclinação ajustada em ambos os lados. A mesa do professor tem 1,20x0,70 m de superfície de trabalho e 0,75 m de distância do piso.

## 2.5 Acessibilidade

Apesar da grande gama de possibilidades a serem observadas, foram levadas em conta apenas os acessos e a circulação. No IFPB, existe um grande esforço na adequação dos ambientes, de modo a torná-los acessíveis aos portadores de necessidades

especiais. Porém, as intervenções de correção e de adaptação tornam-se complicadas, devido às estruturas já existentes no *campus*.

Foi verificado que o acesso de cadeirantes à sala só pode ser feito por meio de uma única rampa, que fica no extremo oposto do bloco. O corredor que leva à sala possui 1,70 m de largura, e a porta de entrada da sala 0,80 m, o mínimo para uma cadeira de rodas. No âmbito interno, há espaço satisfatório para realização de manobras e de movimentação da cadeira de rodas entre as pranchetas.

### **3 DIAGNÓTICO E PROPOSTA DE CORREÇÃO**

Diante dos resultados obtidos a partir da análise e da avaliação e conforme as normas expostas sobre conforto ambiental e os princípios ergonômicos estudados, constatou-se que o ambiente está em desconformidade com as normas estabelecidas para conforto lumínico, térmico e sonoro, necessárias para uma boa ambiência.

Mesmo com grandes janelas e bastante incidência da luz solar, a iluminação da sala é considerada ineficiente e irregular, estando abaixo dos valores propostos para salas de desenho pela NBR 5413 (ABNT, 1992), que varia de 300 a 750 lux. Apesar de alguns resultados estarem dentro da norma, no geral, as médias obtidas não se mostraram satisfatórias, considerando que o entorno interfere na iluminação natural e com a diminuição da luz solar os níveis de iluminamento chegam a cair até valores abaixo de 250 lux.

No quesito temperatura, a NR 17 (MTE, 2018) aponta como ideais valores entre 20 e 23°C. A média de temperatura da sala foi de 28°C, o que pode causar sonolência e desconforto térmico, como proposto por Lida (2005) e prejudicar atividades que exigem solicitação intelectual e atenção constante. No entanto, é necessário perceber também que a norma traz valores muito distintos da temperatura ambiente na cidade, para a época que as medições foram feitas. Seria prudente verificar junto aos usuários se a temperatura referência traria a sensação de conforto térmico.

A NBR 10152 (ABNT, 1987), estabelece 35 dB, como valor mínimo, e 45 dB, como valor máximo tolerável, em salas de desenho em ambientes escolares. Verificou-se que, mesmo sem a presença de alunos, o conforto acústico encontra-se fora do padrão, com valores de 45-50 dB em momentos de aula, ultrapassando o máximo estabelecido em 45 dB, dificultando a conversação e a concentração, o que pode provocar o aumento de erros e redução do desempenho.

Quanto à acessibilidade, os itens analisados estavam todos em conformidade com as proposições feitas pela NBR 9050 (ABNT, 2015).

O mobiliário apresenta alguns problemas dimensionais, mas no geral encontra-se em conformidade com os requisitos da NR 17 (MTE, 2018) e NBR 9050 (ABNT, 2015), para assentos e superfícies de trabalho. Apesar disso, a falta de padronização de assentos pode ser prejudicial aos usuários, considerando-se que algumas cadeiras não oferecem a possibilidade de regulação de altura do assento e de inclinação do encosto.

Propostas de correções ergonômicas:

- Replanejar o sistema de iluminação de acordo com a natureza da atividade realizada na sala, amparado pelos parâmetros da NBR 5413 (ABNT, 1992);
- Realizar manutenção nos condicionadores de ar ou efetuar sua troca por modelos mais eficientes e melhores;
- Realizar tratamento acústico do ambiente que atenda à NBR 10152 (ABNT, 1987);
- Padronizar o mobiliário segundo padrões mais próximos possíveis dos propostos pela NR 17 (MTE, 2018) e pela NBR 9050 (ABNT, 2015).

## 4 CONSIDERAÇÃO FINAIS

É parte do instinto natural do ser humano buscar melhorias quando não se sente em conformidade com as condicionantes que o cercam. O estudo da ergonomia é uma prova disso.

Demonstra o esforço na adaptação de aparatos, de ambientes e de fatores que outrora estavam além da capacidade de domínio do homem. Apesar de sua origem atrelada a motivações distantes das áreas de estudo envolvidas na produção de ambientes construídos, percebe-se como suas contribuições somaram-se de maneira considerável ao conhecimento das técnicas empregadas na concepção e na execução de obras arquitetônicas.

Reafirma-se, dessa forma, o caráter contributivo da ergonomia que humaniza a experiência arquitetônica no ambiente construído, priorizando as limitações humanas e a boa adequação das circunstâncias ambientais, sejam elas naturais, sejam produzidas para o fim determinado aos ambientes.

Analisar as vertentes ergonômicas de um ambiente, mediante normas e instrumentos que atestem as condições verificadas, constitui-se como necessidade no entendimento de que produzir ambientes ergonomicamente saudáveis é, acima de tudo, uma junção de segurança, de conforto e de produtividade. Quando vista dessa forma, compreende-se o peso da influência do meio sobre a vivência, as relações, o trabalho e as atividades que o homem desenvolve.

Diante das pesquisas realizadas, percebe-se que dificilmente o indivíduo, por si só, notaria as inadequações das vertentes do ambiente construído, do ponto de vista de suas necessidades psicofisiológicas. O organismo tende a adaptar-se ao meio, quando este é que deveria ser ajustado ao organismo. De acordo com o caso analisado, notou-se a importância desse tipo de estudo, por constatar que, mediante as correções propostas pela ergonomia, a ambiência e a realização de atividades no meio podem ser potencializadas, possibilitando a formação de uma experiência espacial adequada, influenciando positivamente na qualidade de vida.

Portanto, a conscientização da importância dos estudos ergonômicos da área e, conseqüentemente, sua difusão são os fatores principais na mudança da forma como enxergamos o ambiente construído e as necessidades dos indivíduos presentes nele.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. F.. **Ergonomia no ambiente construído**. 2017. 57f. Monografia (TCC) - Curso de Técnico em Edificações, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, João Pessoa, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico**. Rio de Janeiro, 1987. 4 p. Disponível em: [http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/NBR\\_10152-1987-Conforto-Ac\\_stico.pdf](http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/NBR_10152-1987-Conforto-Ac_stico.pdf). Acesso em: 09 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413: Iluminação de interiores**. Rio de Janeiro, 1992. 13 p. Disponível em: <http://www.labcon.ufsc.br/anexos/13.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015. 148 p. Disponível em: <http://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>. Acesso em: 04 out. 2016.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA. Histórico. Disponível em: <https://editor.ifpb.edu.br/institucional/historico>. Acesso em: 13 mar. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 17: Ergonomia**. Brasília, MTE, 2018. 14 p. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>. Acesso em: 31 jul. 2019.

VILLAROUÇO, V.; ANDRETO, L. F. M. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. **Produção**, v. 18, n. 3, p. 523-539, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v18n3/a09v18n3.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2016.

# Capítulo 11

Habitação de interesse social: responsabilidades sociais e morais dos profissionais

Luiz Henrique dos Santos Souza  
Marcela Fernandes Sarmento

## 1 INTRODUÇÃO

Pobres e desempregados geralmente têm menos bens comparados com os mais afortunados, e, entre esses bens, inclui-se as habitações. Por isso o governo federal brasileiro já tentou criar programas que facilitem a obtenção de habitações para a classe social mais desfavorecida: as “habitações populares”, ou também chamado “habitações sociais”.

As habitações populares que fazem parte desse programa normalmente são residências pequenas e repetidas entre si em fileiras, formando um grupo chamado “conjunto habitacional”. Projetos grandes, dessa maneira, tendem a ser projetados e construídos por iniciativa privada, por construtoras privadas. Por isso o setor público, ou seja, o governo criou vantagens para as construtoras que participassem do programa.

Partindo dessas condições, as construtoras apenas precisam ter um único projeto completo de uma residência, normalmente de área reduzida, porque a mesma residência será repetida. Basicamente não há incentivo para que os profissionais da área, como arquitetos e engenheiros, aprofundem-se o quanto possam para projetar e para construir a residência, pois é mais fácil e barato fazer somente o básico.

Porém, os profissionais ligados à construção civil possuem responsabilidades para garantir os direitos básicos, gerais e universais do ser humano, inclusive a moradia, que é o produto que esses profissionais criam, seja por esforço básico ou não. Todavia, com o orçamento reduzido e a área mínima para uma residência pequena, é uma dificuldade obter esses direitos. Por isso, ainda

se pergunta: quais as responsabilidades gerais do arquiteto e do engenheiro civil ao trabalharem nas habitações populares?

Procura-se, então, neste capítulo, identificar essas responsabilidades “gerais” do arquiteto e do engenheiro civil ao trabalharem nas habitações populares. São chamadas tais responsabilidades “gerais”, pois as responsabilidades específicas de cada profissional são muitas para mencionar e listar, fazendo-se necessário apontar algumas responsabilidades específicas de profissões destacadas, a fim de servir de exemplo, como as do arquiteto e as do engenheiro civil. Tais responsabilidades chamadas “gerais” envolvem, por exemplo, estudo organizado da situação atual e do esforço constante no planejamento e no andamento da obra, a fim de dar uma moradia digna. É importante destacar que é possível e é dever se aprofundar em habitações populares também.

A fim de alcançar esse conhecimento, é necessário primeiro conceituar moradia ou habitação. Depois identificar as responsabilidades gerais dos profissionais nessa área da construção, mais especificamente do engenheiro civil e do arquiteto. Por fim, conceber as responsabilidades gerais desses profissionais em relação às habitações populares do Brasil.

Para atingir esses objetivos, usa-se documentos de livros, artigos científicos, periódicos e a própria internet, como também documentos legais, como algumas leis e normas técnicas, dando lugar a informações que descrevem e solucionam as questões apresentadas com conceitos, com análises e com experimentos quantitativos feitos por outros autores.

Os itens a seguir foram estruturados de uma forma a seguir a linha de raciocínio, desde o conceito de habitação, para depois identificar as responsabilidades gerais dos profissionais e, por último, as responsabilidades como profissionais nas habitações populares.

## **2 HABITAÇÕES**

Segundo a Declaração Universal de Direitos Humanos, artigo XXV, n. 01:

Toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência fora de seu controle. (2009, p.13)

Prestando particular atenção, nota-se, no referido instrumento legal, a palavra “habitação”: pela Declaração, todo ser humano tem o direito de ter uma habitação, como uma parte essencial da saúde e do bem-estar do indivíduo e de sua família. Não é loucura, portanto, afirmar que a habitação é projetada e construída para o conforto, para a saúde e para outras necessidades do ser humano individual, da única família ou do grupo humano que residirá na habitação.

Porém, a Declaração Universal de Direitos Humanos foi apenas adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1948, de modo que se abre a chance de pensar que habitações foram criadas com um propósito diferente de dar saúde e bem-estar para os residentes. Muitas habitações atualmente não cumprem, porém, com o propósito de dar bem-estar e saúde, como aquelas que não possuem saneamento básico nem fossa séptica. Porém, biólogos afirmam que

[a]mbientes construídos por humanos são diferentes da savana da África, mas muitas pressões da seleção natural agindo em nós podem ser similares, já que nossas construções foram feitas para serem adequadas aos nossos corpos e suas necessidades (LALAND, BROWN, 2006, tradução nossa).

Pensando dessa forma, é possível afirmar que habitações são uma forma natural de defesa e de preservação da espécie, não só humana. Nessa linha de raciocínio, habitações humanas tendem, portanto, a ser elementos dados ao ser humano, que os modifica, organizando-os para seus próprios interesses e o bem-estar de seus corpos.

A história das habitações conta que, embora com variados interesses, as habitações melhor planejadas sempre incluíam a saúde e o bem-estar como um dos objetivos básicos. Mesmo que o conceito de “bem-estar” fosse diferente, conforme as variadas culturas, a habitação foi construída para atender esse “bem-estar”.

O dicionário Aurélio possui esses significados para o termo “habitação” (AURÉLIO, 2018-2019): “1 - Casa, lugar de residência. 2 - Compartimento (de uma casa) próprio para estância. 3 - Moradia, residência.” Significados esses que indicam o compartimento, ou seja, a estrutura, e o lugar de residência, porém também indicam o aspecto de “moradia”. Compreendendo o significado amplo que o dicionário fornece, faz sentido a necessidade de discutir o conceito do termo “habitação”. Segundo Pasternak (2016):

Quando se fala em habitação, leva-se em conta não só a unidade habitacional, mas também os aspectos de integração dessa unidade na trama urbana, além do grau de atendimento a serviços de infraestrutura e equipamento social. Assim, o conceito de habitação adequada envolve pelo menos esses dois níveis.

Como Pasternak (2016) menciona, “habitação” pode se tornar mais do que apenas a unidade habitacional. Considerando o que foi constatado no histórico das habitações, em que considera como dever de prioridade dos projetos a saúde e o bem-estar dos que nelas residirão, há um significado maior em trazer o termo “habitação”, pois ele será pensado levando-se em conta os aspectos de integração com a unidade urbana, como, por exemplo, o serviço de coleta de lixo e de saneamento básico.

### **3 PROFISSIONAIS NA ÁREA E SUAS GERAIS RESPONSABILIDADES**

De acordo com Okumu (2014), historicamente o termo “engenheiro civil” surgiu numa distinção das pessoas que realizavam trabalhos estruturais de diversos tipos, incluindo militar, dos que

não faziam trabalhos estruturais militares. Atualmente a definição de engenharia civil é, por conta do desenvolvimento científico, educacional e tecnológico, amplamente resumida, mesmo em sites de engenharia civil, como o “<https://www.ice.org.uk/>”, Institution of Civil Engineers (ICE). O referido site afirma que “Engenharia civil é tudo o que você vê que foi construído ao nosso redor” (ICE, 2018, tradução nossa), complementando ainda que

[é]É sobre estradas e ferrovias, escolas, escritórios, hospitais, fornecimento de água e energia e muito mais. O tipo de coisa que consideramos garantido, mas acharíamos a vida muito difícil para viver sem isso. (ICE, 2018, tradução nossa).

Portanto, há uma necessidade de saber quem é o profissional que faz a engenharia civil. O próprio ICE, da mesma forma resumida e fácil, fala que

‘engenheiro civil’ cobre um profundo alcance de trabalhos e todos os tipos de engenharia. Engenheiros civis vêm de todos os diferentes ambientes, mas todos eles gastam anos treinando, aprendendo e coletando qualificações. (ICE, 2018, tradução nossa).

E, ainda,

Engenheiros civis fazem o design, criam e conectam o mundo ao nosso redor. Eles ajudam a fazer nossas vilas, centros urbanos e cidades funcionarem para as pessoas que vivem nessas áreas. (ICE, 2018, tradução nossa).

Porém é necessário um maior alcance de informações sobre tal importante profissão. O Conselho Federal de Engenharia, Agronomia (CONFEA) regulamenta as atribuições desses profissionais, o que inclui projetar estruturas e instalações hidráulicas e elétricas, fazer orçamento e liderar a construção do projeto como um todo, entre outras atribuições.

Nos anos antigos, quem projetava suas casas criativamente também projetava suas estruturas.

Houve também o Decreto nº. 23.569, de 11 de dezembro de 1933, ainda mais antigo, que também falava onde e como o arquiteto poderia exercer essas funções. Mas atualmente há a Lei 12.378/2010, que regulamenta o exercício da arquitetura, e a Resolução 51, de 2013, que especifica as atividades que o arquiteto pode realizar. Apesar disso a Lei 12.378/2010, em seus artigos 2º e 3º, criou o CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo), indicando, assim, através de lei, que o CAU regulamenta hoje o papel do arquiteto no Brasil e suas atribuições, visto na Resolução 51.

#### **4 RESPONSABILIDADES APLICADAS NA HABITAÇÃO POPULAR NO BRASIL**

A análise dos conjuntos habitacionais sobre uma perspectiva mais ampla se fez necessária e dessa forma a utilização de critérios de sustentabilidade atendem as novas demandas por uma arquitetura mais consciente de seus impactos. Sobre este âmbito, o conceito de sustentabilidade aborda também questões relacionadas às práticas sociais, as quais envolvem aspectos relativos à gestão do projeto e à participação da comunidade neste processo (OLIVEIRA; PISANI, 2017).

Tal gestão do processo é também um fator para a sustentabilidade da moradia, bem como do ambiente e dos seus habitantes.

Por exemplo, em João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, há o Conjunto Habitacional Gervásio Maia (CHGM), que foi inaugurado em 2007. Uma matéria, no site da Prefeitura de João Pessoa, ousou chamar o CHGM como o mais completo conjunto habitacional financiado no país pelo Governo Lula, pelo menos até a data da publicação da matéria, que é de 13 de dezembro de 2007.

Uma consulta à sede da Caixa Econômica Federal (CEF), em Brasília, apontou o Condomínio Residencial Gervásio Maia, localizado no Colinas do Sul, como o mais completo conjunto habitacional no país financiado pelo Governo Lula. A informação foi

repassada pela secretária de Habitação Municipal, Emília Correia Lima. Isso porque o projeto, além de 1.336 casas e toda infraestrutura de saneamento básico, pavimentação das principais ruas e urbanização, inclui ainda a construção de uma escola de nível fundamental (até a nona série), um Centro de Referência de Educação Infantil (CREI), uma Unidade de Saúde da Família (USF) e uma praça. O Residencial Ger-vásio Maia é mais uma obra social construída pela Prefeitura de João Pessoa (PMJP). (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA, 2007, *online*)

Importante destacar que é ainda um projeto, indicando que não foi construído na data da publicação da própria matéria no site da prefeitura de João Pessoa. Porém o projeto em si é muito bom, destacando-se a quantidade de casas, a pavimentação, o saneamento básico, uma praça, uma unidade de saúde, um CREI e uma escola de nível fundamental. A matéria também divide o projeto em algumas etapas.

A primeira delas é a entrega de casas; após isso, a entrega da USF, com data de previsão no início de 2008. Em janeiro do mesmo ano, a CREI já estaria em fase de conclusão.

Além de saúde e educação, os moradores também terão uma área de esporte e lazer. Para tanto, a Prefeitura construirá uma praça equipada com quadra poliesportiva e um espaço para caminhada. Nessa praça serão plantadas árvores que irão simbolizar as comunidades beneficiadas com o projeto. (PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA, 2007, *online*).

De acordo com a pesquisa de Suassuna:

Há uma extensa bibliografia acadêmica evidenciando os malefícios que enormes conjuntos habitacionais, monofuncionais e afastados dos centros trazem às cidades. Geralmente eles se tornam espaços altamente segregados, estigmatizados e, muitas vezes, com condições degradantes de vida. Após a ocupação, é frequente que os próprios moradores comecem a criar modificações, abrindo pequenos comércios e se

apropriando dos espaços de formas muito distintas do que foi imaginado na etapa projetual. (SUASSUNA, 2018).

Todavia, Suassuna conduziu o estudo sobre o CHGM, de caráter investigativo, ou seja, não pretende ser executado. “Mas visa evidenciar o equívoco do partido urbanístico adotado através de outra simulação espacial. Para tal, usa o projeto como discurso e crítica” (SUASSUNA, 2018).

Propõe-se, assim, uma maneira mais evoluída em relação ao do CHGM, destacando ser ainda insuficiente para a população:

Uma das motivações desse estudo projetual, é investigar outras alternativas espaciais na gleba plana de 30 hectares onde foram construídas 1336 casas térreas no conjunto habitacional Gervásio Maia (CHGM), localizado no bairro Colinas do Sul, periferia de João Pessoa-PB. Comparar o que foi construído com o que poderia ter sido é o propósito final desta reflexão. Inaugurado em 2007, o uso comercial local no CHGM não foi previsto e foram gastos na obra R\$ 24.070.130,40. Passado uma década, o que se observa *in loco* é a descaracterização predominante do ambiente urbano, muitas vias ainda sem pavimentação, equipamentos comunitários em mau estado de conservação, alguns comércios improvisados na mesma casa de forma fragmentada nas quadras, calçadas inacessíveis, ruas sem movimentação de pessoas, lotes murados que negam os espaços públicos e auto-construções espontâneas. (SUASSUNA, 2018)

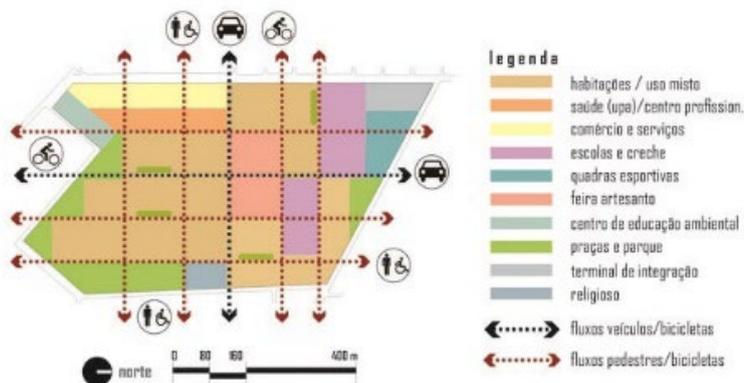
Tudo isso demonstra a tendência de mostrar que as políticas habitacionais de hoje ainda não possuem a intenção completa de dar moradia de direito segundo os Direitos Universais humanos.

Especialistas estimam que os governantes da capital paraibana, entre 2017 a 2020, devem investir em políticas públicas habitacionais para construir pelo menos 3.000 novas residências por ano se quiserem reduzir em 26% o déficit habitacional até 2020. Mas é preciso construir mais e melhor, e com qualidade arquitetônica e urbanística. (SUASSUNA, 2018).

Suassuna (2018), ao continuar seu estudo (ver figuras a seguir), considera uma boa solução para resolver tanto o déficit habitacional como os outros problemas citados anteriormente sobre o CHGM.

**Figura 1:** Proposta Hipotética do CHGM – Distribuição de Usos – Pré-Dimensionamento

#### DISTRIBUIÇÃO DOS USOS - PRÉ-DIMENSIONAMENTO



Fonte: Suassuna (2018).

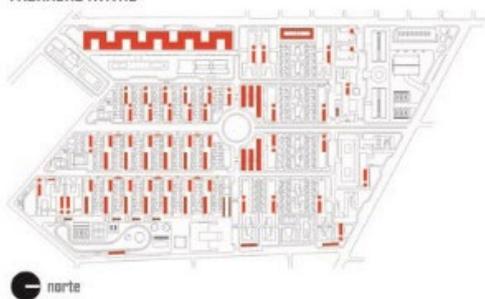
**Figura 2:** Proposta hipotética do CHGM – Condicionantes Naturais

#### CONDICIONANTES NATURAIS



A implantação geral prevê a circulação dos ventos sudeste (predominantes) e nordeste, que pode circular entre os vãos dos edifícios e em trechos sob pilotis. As aberturas dos blocos habitacionais e de uso misto e institucionais também seguiu essa premissa, ou seja, posicionamento das esquadras nas orientações norte e sul.

Fonte: Suassuna (2018).

**Figura 3:** Proposta Hipotética do CHGM (Fachadas Ativas)**FACHADAS ATIVAS**

As fachadas ativas estão distribuídas entre os blocos residenciais e nas calçadas perimetrais. Visam incrementar a dinâmica urbana e a prestação de comércio e serviços aos moradores a partir de deslocamentos a pé e em curtas distâncias. A previsão de comércio são também instrumentos para gerar emprego e renda no bairro.

Fonte: Suassuna (2018).

Na mesma gleba, o estudo do caso espacial hipotético considerou noções de integração com o tecido urbano, diversidade de usos e de tipologias, favorecimento aos pedestres e à escala humana no âmbito do habitar. A proposta desenvolve um urbanismo da quadra aberta híbrida que privilegia o caminhar, as pequenas distâncias, as trocas sociais e a mistura equilibrada dos usos. Contempla 3.354 moradias de tipologias variadas, comércios nos térreos e possibilidade de expansão. Foram previstos equipamentos urbanos, áreas de lazer e interações sociais, e espacialidades que vão do íntimo e acolhedor, ao coletivo e integrador ao espaço público. A ocupação e aproveitamento do solo também foram melhor otimizados pelo aumento da densidade urbana bruta, no caso hipotético 380,12 hab/ha contra 151,41 hab/ha no caso real. (SUASSUNA, 2018).

O autor demonstra que é possível melhorar a qualidade de vida e de moradia das habitações populares nos conjuntos habitacionais, por meio de profundo estudo dos diversos aspectos, como as apresentadas na sua proposta hipotética. A responsabilidade dos profissionais, portanto, é de verificar se é possível e como melhorar essa qualidade, mesmo em habitações populares, a fim de garantir os direitos humanos de cada habitante.

Oliveira e Pisani (2017) pesquisaram sobre o conjunto habitacional na gleba G da comunidade de Heliópolis, que se localiza em São Paulo. A comunidade estava recebendo novas glebas: A, G, K e N, com projeto concluído, mas construção em andamento, de acordo com as autoras. O projeto foi feito no escritório Biselli & Katchobiran Arquitetos Associados. As autoras do estudo admitem que “[a] necessidade de se produzir conjuntos habitacionais e pensar planos urbanísticos que atendam as demandas populacionais é algo latente.” (OLIVEIRA; PISANI, 2017).

As soluções construtivas em projetos para a habitação de interesse social visam em geral à racionalidade e repetição. Sobre os aspectos dos materiais utilizados na construção de conjuntos habitacionais, a técnica usada com maior frequência é a de alvenaria de blocos de concreto, por serem de fácil obtenção, manuseio e mão de obra. O mesmo sistema construtivo utilizado no projeto do escritório Biselli & Katchobiran Arquitetos Associados, mas que não prejudicou a expressividade da arquitetura produzida. (OLIVEIRA; PISANI, 2017).

A expressividade, segundo Oliveira e Pisani (2017), foi pensada de várias formas. Com a presença de elementos essenciais, como todos os ambientes bem ventilados em ventilação cruzada, mostrando bom desempenho térmico, e a presença satisfatória de iluminação natural. Também é expressa pela criatividade e pela preocupação com as necessidades dos habitantes:

As áreas de uso comum estão situadas no pátio central e os edifícios sombreiam as áreas de lazer, o que acaba sendo positivo durante o verão, pois esse sombreamento resulta em temperaturas mais amenas do que as áreas ensolaradas. (OLIVEIRA; PISANI, 2017).

Mesmo a iluminação natural presente na época de outono é atendida em todos os cômodos da residência, pois a quantidade de lx (lux) é superior à mínima para cada cômodo, de acordo com a NBR 1575 (ABNT, 2013). Na pesquisa, essa quantidade mínima também é superada na época da primavera.

A NBR 1575:2013 classifica os níveis de iluminação para os dormitórios, copa/cozinha e área de serviço como: mínimo maior ou igual a 60 lux; intermediário maior ou igual a 90 lux e superior maior ou igual a 120 lux. Para os demais ambientes habitacionais não se exige o mínimo em lux e o desempenho denominado de intermediário é de 30 lux e o superior maior ou igual a 45 lux. (OLIVEIRA; PISANI, 2017).

Além de se considerar a topografia da região para se fazer desnecessário o uso de elevadores, utilizando-se de terraplanagem com cortes e com aterros em desnível de 2 metros, ocorreu também uma conscientização dos novos deveres e direitos dos moradores, através de um Manual dos Moradores, distribuído pela Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB), visto que esses cidadãos moravam antes em habitações individuais (OLIVEIRA; PISANI, 2017).

O conjunto ora analisado adotou o partido de quadra aberta, fato que não é recorrente em projetos de habitação de interesse social brasileiros. Esta concepção consolida a questão de que o projeto habitacional também envolve o planejamento da quadra e interfere na esfera urbana. Sobre o âmbito urbano, a localização do conjunto é privilegiada, encontrando-se na conexão da cidade formal e informal (OLIVEIRA; PISANI, 2017).

Houve ainda outras considerações feitas por parte dos projetistas. Ocorre, portanto, uma integração de não somente arquitetos, mas de outros profissionais que se propuseram por manter mais os Direitos Universais dos moradores apresentados. Isso foi dito por Oliveira e Pisani (2017):

No âmbito do planejamento urbano, fóruns com a participação da população foram realizados para que fossem definidas as diretrizes do plano para Heliópolis. Já para o setor de projetos habitacionais o Conjunto Heliópolis Gleba G (2011-2014), atribuído ao escritório Biselli Katchborian Arquitetos Associados exemplifica essa preocupação, privilegiando os espaços públicos de interesse do morador.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recente, o problema do déficit habitacional é o mais focado no Brasil pelo programa “Minha Casa Minha Vida”.

O mesmo programa, conhecido por gerar milhões de habitações, e mais conhecido pelos avanços sociais e construções de comunidades pelo Brasil, como no Conjunto Habitacional Gervásio Maia (CHGM), usou de acordos em João Pessoa, na Paraíba, com construtoras e propagou-se com objetivo ousado de construir milhões de habitações, sob políticas habitacionais durante os Governos de Lula e de Dilma Rousseff. Considerando o próprio ambiente e os direitos de moradia que cada habitante deve ter, produz ambientes sociais, como quadras e com praças, ao mesmo tempo que tenta combater o déficit habitacional, utilizando uma distribuição residencial monofuncional e repetida.

O déficit habitacional, porém, não está acabado, e são necessárias construções mais variadas, segundo o arquiteto Suassuna (2018). O estudo de caso sobre o CHGM também demonstra poucos cuidados com a comunidade, evidenciado tanto pelas autoconstruções, como pela falta de pavimento e de acesso a calçadas, bem como outros problemas esquecidos. Foi apresentada, pelo autor, uma proposta hipotética de projeto, em que levava em conta esses problemas e o déficit habitacional, provando que é possível e é um dever dos profissionais da construção civil se proporem a levar mais direitos aos moradores.

Tendo essa possibilidade como alerta e conscientização a todos os profissionais dessa importante área para o cidadão, é citado o estudo de caso feito por Oliveira e Pisani (2017) sobre o Conjunto Habitacional gleba G de Heliópolis, destacando-se a sustentabilidade, a mobilidade, que é auxiliada por meio de outros profissionais, como topógrafos, e a conscientização dos moradores, através da distribuição de um Manual dos Moradores pela SEHAB. Portanto, é possível e é dever dos profissionais se esforçar para que seus clientes tenham seus direitos garantidos.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas técnicas – ABNT. NBR 15575-5: Edificações habitacionais: Desempenho: 2013.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO. **Resolução nº 51, de 12 de julho de 2013**. Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2012/07/RES51-2013ATRIB-PRIVATIVAS20-RPO-1.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2018.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973**. Disponível em: <http://normativos.confea.org.br/downloads/0218-73.pdf> Acesso em: abril 2018

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio online 2018-2019**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/habitacao>, Acesso em: 03 jul. 2019.

LALAND, K. N.; BROWN, G. R. Niche construction, human behavior, and the adaptive-lag hypothesis. **Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews**, v. 15, n. 3, p. 95-104, 2006. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/evan.20093/epdf>. Acesso em: 13 fev. 2018.

OKUMU, V. **An Introduction to Civil Engineering**. CreateSpace Independent Publishing Platform, out., 2014, 140p.

OLIVEIRA, M. G.; PISANI, M. A. J. **Conjunto habitacional gleba G – Heliópolis**: Projeto contemporâneo de habitação de interesse social em São Paulo. Vitruvius: 2017. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/18.206/6629>. Acesso em: 24 abril 2018.

PASTERNAK, S. Habitação e saúde. **Estudos avançados**. São Paulo, v. 30, n. 86, p. 51-66, abr. 2016. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142016000100051&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000100051&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 17 fev. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. Caixa revela: ‘Gervásio Maia’ é o núcleo habitacional mais completo. **Site da Prefeitura de João Pessoa**. Disponível em: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/caixa-revela-%C2%91gervasio-maia%C2%92-e-o-nucleo-habitacional-mais-completo/>. Acesso em: 16 abr. 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA: CASA CIVIL. **Decreto nº 23.569 de 11 de dezembro de 1933**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/d23569.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23569.htm) Acesso em: abril 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA: CASA CIVIL. **Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: abril 2018.

SUASSUNA, M. Um novo desenho urbano pode melhorar a qualidade de vida nos conjuntos habitacionais? **Arch Daily**. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/887973/um-novo-desenho-urbano-pode-melhorar-a-qualidade-de-vida-nos-conjuntos-habitacionais>. Acesso em: 16 abr. 2018.

# Capítulo 12

Habitação de Interesse social: um estudo de caso na  
Comunidade São Rafael – João Pessoa – PB

Tamyris Suellen de Moura Melo  
Rosimery da Silva Ferreira  
Ana Caroline Aires Gomes de Lima

## 1 INTRODUÇÃO

Possuir uma moradia é o sonho de todo brasileiro, sendo algo indispensável na sua vida. A atual Constituição Federal do Brasil, no art. nº 6, reconhece a moradia como um direito social. Além disso, esse é um direito também previsto no artigo XXV da Declaração Universal dos Direitos Humanos, entretanto, essa realidade não condiz na prática.

Ao analisar os acontecimentos históricos que envolvem a questão da moradia, pode-se observar que esse setor carece de uma maior assistência e de investimento do Estado para fazer jus ao que está disposto em lei. É dever do Estado investir em políticas públicas que visem à diminuição do déficit habitacional com a implantação de domicílios dignos para a população, principalmente aos que possuem menor poder aquisitivo e que estão impossibilitados de possuir um abrigo.

Ao longo de várias décadas, o setor habitacional alternou em ser ou não a prioridade do Estado e, em muitos casos, grande parte dos programas criados pelo governo não facilitaram a aquisição de uma moradia para aqueles que, de fato, não tinham condições de pagar por uma. Nesse contexto, a população desabrighada procurou outras formas de residir, seja em cortiços, seja em vilas operárias, seja em loteamentos periféricos, seja em comunidades.

O Estado, por meio de políticas habitacionais, buscou diferentes formas para sanar o déficit habitacional brasileiro, porém,

de maneira ineficiente. Por meio dos Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs), a questão habitacional começou a ser tratada como problema social, mas, de maneira fragmentada, tendo em vista que apenas os associados eram contemplados, ou seja, aqueles que pertenciam ao mercado formal de trabalho. A questão habitacional começou a ser tratada em âmbito nacional por meio da Fundação da Casa Popular (FCP) que foi extinta em 1964 e cedeu espaço ao Banco Nacional de Habitação (BNH), de acordo com Bonates (2009).

A atuação das três instituições estatais ocorreu de maneira distinta, diferenciando-se, sobretudo, nas características construtivas, tipológicas e na forma de comunicação da construção com o espaço urbano (BONATES, 2009). Mas, em grande parte dessas habitações construídas pelo Estado, a funcionalidade do espaço arquitetônico era posto em segundo plano, priorizando a quantidade em detrimento da qualidade. A inexistência de um local ideal para morar e as precárias condições de moradia podem ser consideradas como reflexo da falta de políticas públicas que assegurem aos cidadãos seus direitos. Diante do exposto, o déficit habitacional cresce de forma alarmante, e grande parcela dos moradores tendem por ocupar áreas insalubres, sujeitas a riscos ambientais, ou habitam lugares com fragilidades construtivas em que, em muitos casos, há a ausência de água encanada, luz elétrica, saneamento básico entre outros serviços urbanos.

A escolha da Comunidade São Rafael, como forma de aplicação da parte prática do estudo, deu-se por uma oportunidade de participar do projeto de extensão do Instituto Federal da Paraíba, intitulado “Orquideia”, do Edital nº001/2018 – Programa Institucional de Bolsas de Extensão e Cultura. Dessa forma, houve o interesse de estudar ainda mais o local, além da necessidade de interação e de aproximação com os moradores, possibilitando obter relatos, opiniões e experiências de vida na comunidade.

Evidencia-se que o setor habitacional, no Brasil, carece atenção e de incentivos e, portanto, urge tratar dessa questão. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo traçar um inventário habitacional da Comunidade São Rafael a partir de casas

situadas de forma pulverizada ao longo da extensão territorial da comunidade.

Para alcançar os objetivos traçados para esta pesquisa se fez necessário seguir os procedimentos metodológicos descritos a seguir: a. Pesquisa bibliográfica sobre a temática abordada; b. Estudo de Caso na Comunidade São Rafael que consistiu em visitas *in loco*, a fim de realizar levantamentos quantitativos e qualitativos das residências estudadas, além de verificar e de apontar quais habitações da comunidade estão sujeitas a riscos ambientais (para tanto, foram escolhidas 15 habitações de forma pulverizada, com a finalidade de que a amostragem se desse numa configuração espacial mais heterogênea possível, tendo como auxílio um *check list* pré-definido); c. Aplicação de questionários estruturados com os moradores, visando a obter dados para levantamento técnico e estatístico de caráter fundiário, socioeconômico, de infraestrutura, entre outros; d. Análise e compilação dos dados e, por fim, o lançamento de diretrizes com o objetivo de melhorar a qualidade habitacional dos moradores da comunidade.

## **2 O SURGIMENTO DAS COMUNIDADES E SUAS CARACTERÍSTICAS**

Há diversas nomenclaturas usadas para se dirigir às comunidades. Essa diferenciação se dá de acordo com a prefeitura do estado, a região, a fonte literária utilizada e a forma que os próprios moradores se referem ao local.

A construção de domicílios em comunidades se dá através da apropriação ilegal de terras públicas ou privadas. A maior parte delas está encontrada nas terras que pertencem à União, Estado ou Município (RODRIGUES, 1994).

As primeiras comunidades surgiram no Rio de Janeiro após a Guerra de Canudos. De acordo com Freire (2006), ao término da guerra, em 1897, vários soldados que combateram, no povoado de Canudos, dirigiram-se para o Rio de Janeiro, capital federal na época, sem nenhum apoio, quanto à moradia, de modo que

ocuparam o Morro da Providência, posteriormente chamado de Morro da Favela.<sup>1</sup>

Além disso, segundo SANTOS; MOTTA, 2003, outro fator que corroborou ainda mais o incremento desse fenômeno foi uma série de reformas urbanas iniciadas no Rio de Janeiro, em 1903, pelo prefeito Francisco Pereira Passos (1902 – 1906) e denominado de “Bota-Abaixo”. Tratou-se de um conjunto de obras com o objetivo de transformar o Rio em uma capital moderna e, para isso, cortiços, velhos casarões, casa de cômodos, entre outros prédios antigos foram derrubados. Devido à enorme quantidade de despejos, a população que ali residia e trabalhava subiu aos morros próximos.

Já em São Paulo, o surgimento das comunidades ocorreu devido à Lei do Inquilinato<sup>2</sup>, em vigor no Brasil, na década de 1940. Sendo assim, construir moradias em comunidades foi uma opção posterior no estado de São Paulo, tendo em vista que a construção de residências em lotes periféricos era mais frequente no local (SAMORA, 2009).

Em 1950, começaram a ser tratadas como problema e, ao longo de todo esse tempo, foi criada uma série de definições, entre elas: local de marginais, local onde se consegue votos e local criado como resultado do processo de migração (RODRIGUES, 1994).

Essa questão urbana se dá pelo não acompanhamento da infraestrutura das cidades em decorrência do crescimento populacional urbano, havendo a necessidade da modificação espacial, embora de maneira ilegal e inadequada para conseguir suprir parte desse déficit. Dessa forma, é essencial que haja o planejamento para que a cidade comporte, em habitações e em serviços, a demanda de moradores a qual está sendo submetida (NASCIMENTO, 2012).

Com isso, observa-se que o surgimento das favelas está diretamente relacionado ao processo de urbanização proveniente

---

1. O motivo de tal denominação será explicado no tópico seguinte.

2. Sequência de leis que vigoraram durante 22 anos e que foi responsável pelo congelamento no valor dos aluguéis enquanto a inflação crescia.

do crescimento populacional, além do sistema capitalista e da privatização da terra (NASCIMENTO, 2012).

Mas, como abordado por Nascimento (2012), à medida em que a habitação passou a ser uma mercadoria valorizada pelo sistema capitalista e pelo mercado imobiliário, o seu valor se tornou altamente dispendioso, ou seja, habitar tornou-se algo excludente para a população com o poder aquisitivo mais baixo.

## 2.1 Nomenclatura e estigmatização do termo

Os locais da cidade destinados aos mais pobres sempre foram alvos de mitos e estigmatizações. Nas comunidades, junto da sua denominação, há uma ideia associada à criminalidade e à marginalidade, sendo tratadas como caso de polícia e não como um problema social. Tal fator é ainda mais acentuado pela mídia, ao disseminar uma imagem preconceituosa da comunidade e dos seus moradores. Esse estereótipo criado possui efeitos negativos, pois tende a segregar – espacial ou simbolicamente – essa população do restante da cidade (NASCIMENTO, 2012).

O primeiro nome atribuído a esse fenômeno foi o de “favela”, que surgiu na botânica sendo, portanto, uma nomenclatura popular atribuída a uma planta encontrada na Bahia, mais precisamente em uma encosta no Arraial de Belo Monte, em Canudos. Como já mencionado anteriormente, após a Guerra de Canudos, os soldados sobreviventes regressaram ao Rio de Janeiro e se instalaram no Morro da Providência que, por possuir uma semelhança com a encosta encontrada na Bahia, passou a ser conhecido como Morro da Favela. Logo após, esse nome passou a ser um substantivo e a ser utilizado em jornais para designar, de modo genérico, assentamentos precários do século XX, que não possuíam aprovação do poder público (QUEIROZ FILHO, 2011).

Segundo o dicionário Aurélio (2018), a favela é definida como um conjunto de habitações toscas e miseráveis, geralmente localizadas em morros e onde habita gente pobre; lugar de má fama e frequentado por desordeiros. Outros dicionários também generalizam o termo como sendo locais com habitações populares, situadas em áreas irregulares e com habitações construídas

de alvenaria ou madeira. Outro ponto relevante de definições é a inadequação das moradias, não possuindo qualidade digna de habitabilidade e sendo ausentes de serviços de infraestrutura. Mas, de acordo com Nascimento (2012), se nos basearmos nessas definições trazidas pelos dicionários, iremos ter uma versão generalizada e desatualizada desse fenômeno.

As definições usadas mudam constantemente e variam nos mais diversos estados do Brasil. A que mais se mantém é a que remete aos seus moradores como sendo proprietários ilegais. Quanto às características construtivas, essas definições mudam gradativamente, tendo em vista que os barracos de madeira vêm, paulatinamente, sendo substituídos por alvenaria aparente ou, em outros casos, rebocadas e com a presença de pintura.

Além disso, em algumas favelas, já houve o processo de urbanização e de introdução de infraestrutura, sendo possível ter rede de abastecimento de água, de luz, de esgoto e, em algumas ocasiões, há a abertura de vias, o que possibilita melhor circulação de carros e de pedestres, fazendo com que algumas das características, antes utilizadas como forma de definição, fossem alteradas (RODRIGUES, 1994).

Muitos autores restringem o termo favela como locais com uma única característica em comum: a ilegalidade fundiária, diferenciando, portanto, de outros tipos de ocupações precárias.

### **3 A COMUNIDADE SÃO RAFAEL**

A Comunidade São Rafael possui uma área de 9,2 hectares e está localizada no Bairro do Castelo Branco, em João Pessoa – PB. Faz fronteira com a Avenida Dom Pedro II, com a BR 230 e com a Comunidade Padre Hildon Bandeira.

É uma comunidade ribeirinha, ou seja, está situada às margens do Rio Jaguaribe em uma Zona Especial de Preservação – ZEP.<sup>3</sup> Em relação ao rio, a Comunidade possui residências lo-

---

3. Segundo o Plano Diretor da cidade de João Pessoa, Zonas Especiais de Preservação são porções de um território localizadas na Área Rural ou Área Urbana e que impõe normas diferenciadas e específicas para ocupação e uso do solo.

calizadas ao mesmo nível. Além disso, há casas que se estendem até a parte inferior da barreira da BR 230, enquanto outras são construídas na área de declive da barreira.

A comunidade possui alguns acessos, entre eles: a ponte que interliga as Comunidades São Rafael e Padre Hildon Bandeira, dois acessos pela BR 230 e a entrada principal proveniente da Avenida Dom Pedro II.

A Rua Arquivista Jonathas Carecas é a principal rua e via de acesso à comunidade. Foi nomeada pela Lei nº. 9.858, de 27 de dezembro de 2002, e nela se encontra a Unidade Básica de Saúde, escolas, praça, mercadinhos, igrejas, entre outros estabelecimentos. Posteriormente foram nomeadas mais 12 ruas e 3 vilas (CPCC, s.d.).

O censo mais recente do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) afirma que os números de habitantes e de domicílios, no ano de 2010, eram, respectivamente, 1326 e 404. No Quadro 1, pode-se observar mais quantitativos, de acordo com outras fontes.

**Quadro 1:** Quadro resumo da quantidade de habitantes e domicílios da Comunidade São Rafael, nos anos de 1983, 2000 e 2010

Fonte	Ano	Habitantes	Domicílios	Média de hab/ domicílio
FIPLAN	1983	597	116	5
SEDES	2000	1800	345	5
IBGE	2010	1326	404	3

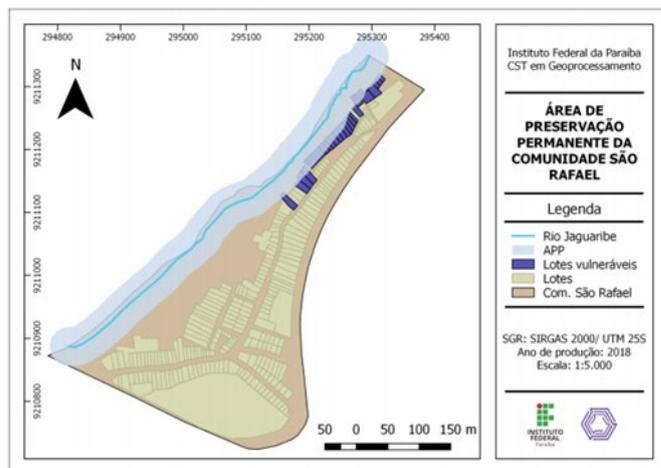
Fonte: Autores (2019).

No ano de 2012, por meio da Lei Municipal nº 12.263, a Comunidade São Rafael passou a ser definida como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), e, por meio dessa lei, tornou-se possível promover a regularização fundiária e ações de melhorias habitacionais e urbanísticas.

Para delimitar a Área de Risco de Inundações do Rio Jaguaribe, foi aplicado um *buffer* de 30 metros de distância do rio desde a borda da calha do leito regular. Essa distância é estabelecida no art. 4º do Código Florestal para cursos

d'água de largura inferior a 10 metros, como é o caso do Rio Jaguaribe. Sendo assim, foi constatado que um total de 33 residências estão dentro da Área de Preservação Permanente – APP como exposto na Figura 1:

**Figura 1:** APP do Rio Jaguaribe



Fonte: Lima et al. (2018).

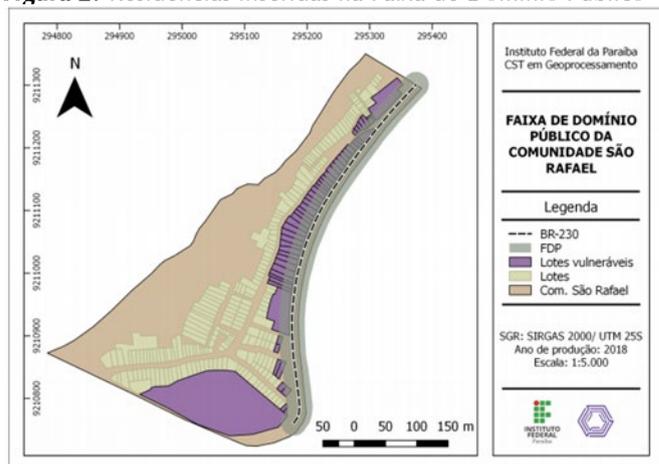
Vale salientar que, além dessas casas destacadas na Figura 1, as residências localizadas na área conhecida pelos moradores como “Caiúca” também estão situadas em área de APP e, portanto, também estão sujeitas à influência do Rio Jaguaribe.

Quanto à ação de deslizamento da barreira, constata-se que estão sujeitas as áreas delimitadas na Figura 2, sendo essas inseridas na Faixa de Domínio Público – FDP da BR 230. Em João Pessoa, a FDP é delimitada pelo Código de Urbanismo (2010), em que é estabelecido um limite mínimo de 20 metros desde a borda da rodovia. Sendo assim, um total de 56 casas encontram-se construídas na Faixa de Domínio Público.

Em 1970 ocorreu um aumento populacional em João Pessoa e grande parte dos migrantes, sem muito poder, instalaram-se em áreas ilegais. Em muitos casos, essa ocupação apontava riscos de vulnerabilidade ambiental, como é o caso da São Rafael. Nos

primeiros anos de ocupação, as moradias eram feitas de taipa e outros materiais, as ruas não eram calçadas (ver Figura 3) e não havia o abastecimento de água, energia e rede de esgoto.

**Figura 2:** Residências inseridas na Faixa de Domínio Público



Fonte: Lima et al. (2018).

**Figura 3:** (a) Ortofotocarta nº 9151, de 1978, e (b) infraestrutura da Comunidade São Rafael no ano de 2002



Fontes: Nascimento (2012) e Figueiredo (2017), respectivamente.

Atualmente, grande parte das suas ruas são pavimentadas, possuindo também a identificação do nome da rua e número de lote. Há o predomínio de residências em alvenaria, e grande parte da comunidade é dotada de energia elétrica, rede de água e de esgoto.. Porém, a “Caiúca” é mais carente em infraestrutura, não possuindo calçamento, estando sujeita a inundações

e possuindo residências em estados mais degradados. Nessa região, não há rede de esgoto, e a população é obrigada a residir próximo ao lixo, ao mau cheiro, estando ainda mais propícia à proliferação de doenças.

Sendo assim, em uma mesma comunidade, é possível identificar um certo grau de diferenciação quanto à infraestrutura básica, e observa-se que, na Comunidade São Rafael, há uma parte mais central e consolidada.

**Figura 4:** Diferenciação nos aspectos das residências e infraestrutura entre a área próxima ao Rio Jaguaribe (a) e a área mais central (b)



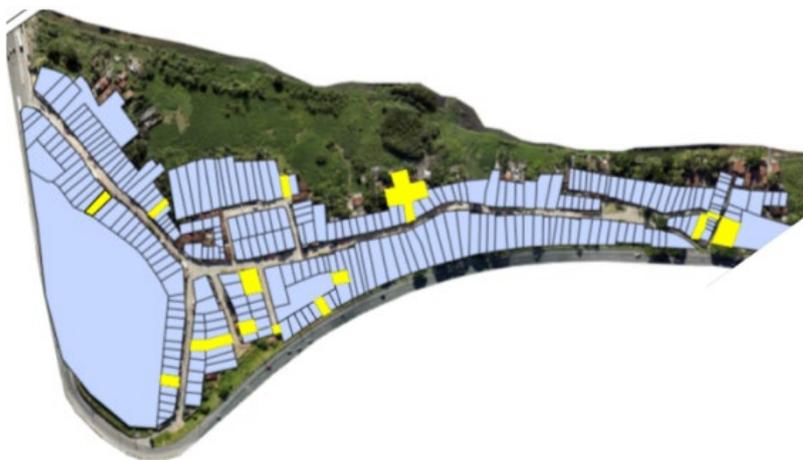
Fontes: Figueiredo (2017) e Autores (2019), respectivamente.

A ponte sobre o Rio Jaguaribe é um dos locais em que é possível identificar o estado precário em que o rio se encontra. É possível ver a água escura do rio, emissários de esgotos, sacos plásticos, roupas, móveis domésticos, entre outros objetos de uso humano, flutuando no rio ou acumulados na sua margem. Além do mais, o rio não é constantemente dragado, o que colabora para o crescimento de vegetações características de efluentes (águas poluídas). Vale salientar que a população que reside na parte mais baixa da comunidade não possui rede de esgoto e para o rio destinam seus desejos, resíduos sólidos e águas servidas, sendo, portanto, “um esgoto doméstico”. Mesmo que, na parte mais alta, possua rede de esgoto, ao percorrer algumas localidades da comunidade, observa-se alguns pontos com esgoto a céu aberto.

### 3.1 Área de estudo

Devido à grande extensão da Comunidade São Rafael e como forma de delimitar o objeto de estudo, 15 habitações foram selecionadas para a aplicação dos questionários sendo, portanto, localizadas em diferentes pontos da comunidade de forma que a amostragem fosse heterogênea (Figura 5).

**Figura 5:** Universo de estudo e residências escolhidas para a aplicação do questionário



**OBS:** Os lotes delimitados em amarelo foram os escolhidos para a aplicação do questionário.

Fonte: Autores (2019).

### 3.2 Inventário habitacional

Por meio do inventário habitacional, pode-se observar, de forma mais clara, as edificações em estudo, bem como a sua localização na comunidade e as principais características estéticas, construtivas e do entorno. Para isso, foram elaboradas fichas individuais das residências contempladas para a aplicação do questionário, como pode-se observar na Figura 6.

**Figura 6:** Exemplo da ficha do inventário habitacional

## INVENTÁRIO HABITACIONAL

**COMUNIDADE SÃO RAFAEL**

OBS: O domicílio em estudo está em destaque no mapa



Fonte: Autora (2019)

Esse domicílio foi construído por instituições do governo, sendo geminado por um dos lados e com apenas uma água na cobertura. A residência é de alvenaria, possui piso misto, está localizada em um terreno levemente inclinado, possui muro com um pequeno recuo frontal, não possui garagem, sua fachada é pintada com tinta e o seu muro é revestido com cal. A casa é própria e apenas de uso residencial, sua cobertura do telhado é de telha cerâmica e a estruturação é de madeira serrada. A rua em que a moradia está inserida é pavimentada e possui tráfego livre para motos e veículos de médio a grande porte. Além disso, possui um total de 5 cômodos e 3 pessoas residem nesse domicílio. O morador entrevistado mora no local há 35 anos.

Ficha 01: Rua das Casas Novas

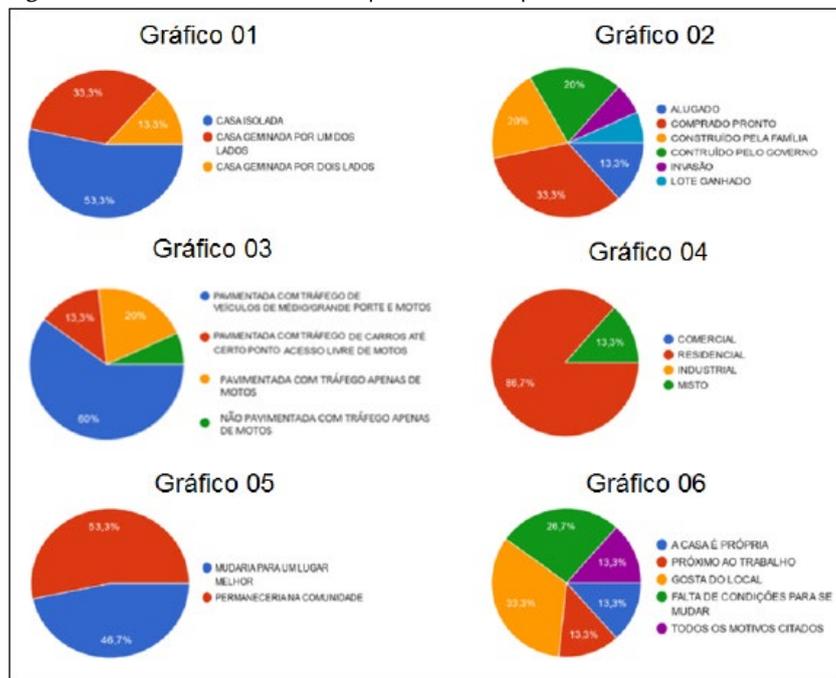


Fonte: Autores (2019).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nas respostas dos moradores nos questionários, alguns gráficos foram elaborados e discutidos com o objetivo de agregar ao estudo um melhor entendimento e visualização.

**Figura 7:** Gráficos referentes aos questionários aplicados



Fonte: Autores (2019).

De acordo com a tipologia dos domicílios, 53,3% do total das casas entrevistadas são isoladas (Gráfico 1). Quanto à forma de aquisição do domicílio, observa-se que 33,3% dos moradores entrevistados declararam que, mediante a compra, tornaram-se proprietários legítimos da residência (Gráfico 2). Do total de domicílios pesquisados, 60 % se localizam em ruas pavimentadas, com tráfego de veículos de médio e grande porte (Gráfico 3). Para a grande maioria, o uso da residência é apenas residencial (Gráfico 4). Entre as famílias entrevistadas, 53,3% afirmaram que permaneceriam na comunidade (Gráfico 05). Entre os fatores

que são motivadores para se morar na Comunidade São Rafael, 33,3% afirmaram ser o fato de gostarem do local (Gráfico 6).

Além das informações citadas anteriormente, ressalta-se ainda que: 86,7% das residências são próprias; entre os moradores que residem na Comunidade São Rafael, de forma predominante, 73,3% moram há mais de 20 anos; de forma absoluta, 100% das residências são construídas de alvenaria; quanto à composição do piso, 46,7% das casas estudadas apresentam chão misto; quanto à cobertura, 73,3% são de telha cerâmica; na sua totalidade, 100% das casas possuem o abastecimento de água por meio da rede pública e canalização interna à residência; 100% das casas destinam o lixo ao sistema público de coletas; sobre a forma do tratamento domiciliar da água para o consumo, 93,3% é por meio da cloração da água; 66,7% destinam as águas servidas e dejetos para a rede de esgoto, enquanto o restante encaminha para o Rio Jaguaribe.

## 5 PROPOSIÇÕES E DIRETRIZES

Pelo o que foi exposto anteriormente, torna-se evidente que a Comunidade São Rafael necessita de diretrizes interventivas e propostas mitigadoras, a fim de proporcionar melhorias nas lacunas encontradas no local, as quais estão sintetizadas no Quadro 2.

**Quadro 2:** Proposições e diretrizes acerca dos problemas encontrados na Comunidade São Rafael

QUESTÕES FUNDIÁRIAS E AMBIENTAIS
Remanejamento das residências situadas na APP do Rio Jaguaribe
Contemplar as residências com o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV)
Cadastrar e legalizar os novos domicílios
Criar uma usina de beneficiamento de resíduos sólidos
Realizar campanhas de educação ambiental

(continua)

(continuação do Quadro 2)

CARACTERÍSTICAS DOS DOMICÍLIOS
Implementar a ATHIS (Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social)
Aumentar o pé direito das residências
Instalar as janelas na direção dos ventos dominantes, quando possível
Se possível, colocar aberturas nas fachadas de maior superfície
Implementar a ventilação cruzada
Evitar a utilização de esquadrias na direção oeste
Pintar o muro com cores claras
ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA URBANA
Substituir as lâmpadas convencionais da rua por lâmpadas LED
Construir uma fossa ecológica em áreas que não possuem rede de esgoto
Instalar torneiras com filtros acoplados
Dragar periodicamente o Rio Jaguaribe

Fonte: Autores (2019).

Sendo assim, ao considerar as diretrizes citadas anteriormente, supõe-se que a Comunidade São Rafael teria uma considerável melhoria quanto à infraestrutura urbana e aos aspectos construtivos das residências, preenchendo as lacunas existentes e possibilitando uma melhor condição vida e de moradia a todos que habitam a comunidade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pessoas com menor poder aquisitivo são as que mais sofrem ao tentar adquirir uma casa própria ou com os altos valores de aluguéis. Dessa forma, sujeitos a tantas adversidades, necessitam buscar outras formas de residir, sendo essas, em muitos casos, precárias, não oferecendo ao morador boas e confortáveis condições de moradia.

Com o desenvolvimento do trabalho, pôde-se perceber que uma moradia adequada não é apenas aquela que possui um teto e paredes capazes de abrigar indivíduos e de protegê-los das variações climáticas. Uma moradia digna é aquele ambiente em que o ser humano reside com salubridade, com segurança, com

conforto e com tamanhos adequados em cômodos, proporcionando condições mínimas de habitabilidade.

Para ser digna, é necessário também que haja abastecimento de água, energia elétrica, rede geral de esgotos, pavimentação, iluminação pública adequada, meios de transportes públicos e tratamento da água para consumo humano. Além disso, é essencial que haja o acesso a posto de saúde, a escolas públicas, a creches, a praças e a outros ambientes de lazer.

Por mais que a Comunidade São Rafael possua tudo isso atualmente, nota-se que essa conquista foi fruto de muita luta e de tentativas, além de várias negações e estigmatizações, sobretudo, de moradores dedicados e unidos que, por inúmeras vezes, desejaram ser notados pelo governo.

Ao fazer uma comparação entre a Comunidade São Rafael da década de 1970 e a Comunidade no ano de 2019, observa-se que houve uma grande evolução no que se diz respeito à infraestrutura. De fato, a comunidade não oferece aos moradores condições perfeitas de se habitar, porém, tal realidade permeia não só as outras comunidades da cidade de João Pessoa, como também grande parte da população da Paraíba e do Brasil como um todo. Devido a isso, o setor habitacional necessita de maiores incentivos por parte das autoridades, merecendo ser tratado como prioridade, algo que não acontece atualmente.

## REFERÊNCIAS

AURÉLIO. **Significado de favela**. [s.i]. Disponível em: <<https://dicionarioaurelio.com/favela>>. Acesso em: 25 fev. 2018

BONATES, M. F. **Ideologia da casa própria... sem casa própria: o programa de arrendamento residencial na cidade de João Pessoa - PB**. 2009. 291 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

BRASIL. **Lei 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de

24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília- DF, 28 de maio de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: 01 mar. 2019.

CÓDIGO. **Código de Urbanismo**. João Pessoa, 2001. Disponível em: [http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/03/codi\\_urba.pdf](http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/03/codi_urba.pdf). Acesso em 16 abr. 2018.

CPCC (CENTRO POPULAR DE CULTURA E COMUNICAÇÃO). **Construindo cidadania**. João Pessoa, (s.d). Disponível em: <https://cpcc.webnode.com.br/>. Acesso em: 26 fev. 2019.

DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES). **Faixa de domínio**. DNIT, 2009. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio>. Acesso em: 03 mar. 2018.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio online**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/favela>. Acesso em: 25 fev. 2018.

FIGUEIREDO, K. P. **Vulnerabilidade socioambiental na Comunidade de São Rafael em João Pessoa – PB**. 2017. 38f. Monografia (TCC) – Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2017.

FREIRE, L. M. **Encostas e favelas: deficiências, conflitos e potencialidades no espaço urbano da Favela Nova Jaguaré**. 2006. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LIMA, Ana Caroline Aires Gomes *et al.* ORQUIDEIA Projeto piloto para diagnóstico habitacional na Comunidade São Rafael – João Pessoa/PB. **Relatório Final**. Projeto de Extensão. Edital nº 001/2018 – Programa Institucional de Bolsas de Extensão e Cultura. PROBEXC PROJETO. Instituto Federal da Paraíba. João Pessoa. 2018. 28p.

NASCIMENTO, A. C. A. V. do. **A construção do informal: uma análise morfológica das favelas da cidade de João Pessoa**. 2012. 259f. Dissertação (Mestrado) – Engenharia Urbana e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

QUEIROZ FILHO, A. P. de. **Sobre as origens da favela** (The origins of the 'favela'). **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 33 a 48, nov. 2011.

ISSN 1984-2201. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/651>. Acesso em: 16 fev. 2019.

RODRIGUES, A. M. **Moradia nas cidades brasileiras**. 5.ed. São Paulo: Contexto, 1994. 72 p.

SAMORA, P. R. **Projeto de habitação em favelas**: especificidades e parâmetros de qualidade, 2009. 181f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SANTOS, A. M. S.; MOTTA, M. S. da. O “bota-abaixo” revisitado: o Executivo municipal e as reformas urbanas no Rio de Janeiro (1903-2003). **Revista Rio de Janeiro**, v. 10, p. 5-40, 2003.

# Capítulo 13

Protótipos habitacionais de interesse social:  
uma proposta para o PNHR

Bruna Araujo Candeia  
Lilian Ferreira Cardoso da Silva  
Leandro José Santos

## 1 INTRODUÇÃO

A habitação é um direito humano fundamental, garantido a todo cidadão brasileiro pela Constituição Federal (BRASIL, 1988). Isso porque representa muito mais que um núcleo físico territorial, uma vez que é, também, no ato de morar que a sociedade adquire sentido. Além de abrigar homens e mulheres, idosos e crianças, a moradia constrói sociabilidades e determina a vivacidade e o burburinho da vida cotidiana (CREA-MG, 2009). É dever do Estado investir em políticas públicas capazes de combater o *déficit habitacional*<sup>1</sup> e a *inadequação*<sup>2</sup>, através da adoção de programas que garantam o planejamento e a implantação de moradias dignas para toda a população, em especial aos mais pobres.

No que diz respeito às moradias populares, nos últimos anos, o combate ao déficit habitacional e à inequação tem sido feito através do Programa “Minha Casa Minha Vida” (PMCMV), criado pelo Governo Federal em 2009, com a finalidade de incentivar a produção, a requalificação e a aquisição de unidades habitacionais urbanas, como também a produção e a reforma de habitações rurais para famílias de baixa renda.

---

1. Engloba toda moradia, sem condições habitacionais devido a precariedades construtivas ou que sofreram desgaste da estrutura física, devendo ser restituídas. Moradias em locais não-residenciais. Além de famílias conviventes e que habitam cômodos cedidos e/ou alugados (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2006).

2. Toda habitação que não proporciona a seus moradores condições desejáveis de habitabilidade, diante da carência de infraestrutura básica (energia elétrica, esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo). Além de moradias que apresentam adensamento excessivo – mais de três pessoas por dormitório (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2006).

Com o Programa, o Governo Federal pretendia produzir um milhão de casas para a população brasileira. Apesar da ambição e do ineditismo, desde o lançamento, o PMCMV enfrentou alguns obstáculos: falta de articulação com a política urbana; problemas de localização dos novos empreendimentos; excessivas vantagens concedidas ao setor privado; baixa qualidade arquitetônica e construtiva dos empreendimentos e a perda do controle social sobre a sua execução, além da inobservância de demandas específicas dos futuros proprietários, entre outros (CARDOSO, 2013).

Considerando a inobservância dos projetos arquitetônicos às especificidades do público-beneficiário e a baixa qualidade das casas construídas, especialmente para as famílias de agricultores e de trabalhadores rurais com renda de até R\$ 15.000,00, classificadas no GRUPO I das diretrizes do Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), pretendeu-se, com este trabalho, desenvolver soluções projetuais, tomando como diretriz básica a caracterização dessas famílias e o alinhamento de suas demandas.

## **2 BREVE HISTÓRICO SOBRE A QUESTÃO HABITACIONAL NO BRASIL**

Na década de 1930, as políticas habitacionais brasileiras começaram a ser desenhadas, a partir da criação dos Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAP's) que, entre outras coisas, tiveram a primazia de financiar o aluguel e a construção de moradias para um público seletivo de associados.

Em 1964, foram criados o Banco Nacional da Habitação (BNH) e o Sistema Financeiro da Habitação (SFH), órgãos responsáveis exclusivamente pela política nacional de habitação e planejamento territorial (FOLZ, 2003). No mesmo período, instituiu-se o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), administrado pelo BNH, que passou a financiar investimentos habitacionais. Ao tentar reduzir os custos da moradia, no sentido de se ajustar à situação financeira do período, os administradores dos recursos destinados à moradia popular promoveram algumas modificações na concepção das moradias entregues pelo BNH

e acabaram deixando de lado as demandas da população de menor renda.

No final da década de 1970, o país passou, mais uma vez, por uma forte crise econômica, levando ao declínio de vários órgãos e repartições, como foi o caso do SFH e do FGTS que apresentaram, respectivamente, queda nos índices e escassez de recursos com o crescimento do desemprego, afetando diretamente os investimentos do BNH e levando-o à falência em 1986, o que, por sua vez, resultou na desestruturação da política habitacional do país (LEITE, 2006).

Com a falência do BNH, a administração e os recursos federais destinados aos programas habitacionais ficaram a cargo da Caixa Econômica Federal (CEF). Com a CEF, a habitação passou para um plano secundário, já que “a questão habitacional não consistia numa atividade-fim, mas numa atividade setorial da CAIXA” (BONATES, 2009, p.46).

O governo Fernando Collor de Mello identificou o declínio econômico do setor imobiliário e tentou reaquecê-lo. Intensificou a abertura do mercado e criou parcerias com a iniciativa privada. Contudo, as suas medidas geraram problemas habitacionais ainda maiores, pois

[...] a maioria dos programas de sua gestão baseou-se na busca por uma maior eficácia no sistema financeiro e, portanto, automaticamente excluiu a parcela da população que não tinha capacidade de pagamento, ou seja, aquela de menor poder aquisitivo. (BONATES, 2009, p. 50).

Após o desastroso governo Collor, Itamar Franco assumiu o poder e passou a promover uma série de mudanças de caráter econômico que refletiram positivamente no setor habitacional. As ações destinadas às classes de menor renda foram o destaque dessa política.

Ao assumir a Presidência, em 1995, Fernando Henrique Cardoso (FHC) instituiu o Programa de Conclusão de Empreendimentos Habitacionais, que objetivava a retomada da comercialização dos conjuntos habitacionais construídos na ges-

tão de Collor. Em seguida, criou a Secretaria de Política Urbana (SEPURB), em substituição ao Ministério do Bem-Estar Social. A finalidade da SEPURB era articular as políticas públicas no sentido de desenvolver uma política habitacional que pudesse nortear as ações governamentais relacionadas à moradia, sem deixar de lado as demandas sociais.

Ao assumir o poder em 2003, Luiz Inácio Lula da Silva revisou e aperfeiçoou alguns programas e conceitos ligados ao setor habitacional. A gestão Lula criou uma nova Política Nacional de Habitação e demonstrou “uma preocupação com o acesso à moradia, com a questão urbana, mas também com a qualidade da produção habitacional e com a economia do país” (BONATES, 2009, p. 58). Para Bonates, a gestão do governo petista não se preocupou apenas com o gerenciamento e distribuição de recursos para a habitação, ela também utilizou a política habitacional para promover a geração de emprego e, assim, dinamizar a economia do país.

No mesmo período criou-se o Ministério das Cidades, que ficou responsável pelas questões habitacionais e pelas políticas públicas urbanas, fundiárias e de saneamento. Em 2005 foi criado o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) e o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), instituições ligadas ao Plano Nacional de Habitação de Interesse Social (PNHIS), responsáveis por auxiliar as famílias de baixo poder aquisitivo a adquirir imóveis que atendessem às condições de habitabilidade.

### **3 O PROGRAMA “MINHA CASA MINHA VIDA”**

Atualmente, o Programa “Minha Casa Minha Vida” (PMCMV) é um dos mais importantes programas de habitação do país, instituído em 07 de julho de 2009, pela Lei Federal 11.977, ainda no governo Lula. O Minha Casa Minha Vida

tem por finalidade criar mecanismos de incentivo à produção e à aquisição de novas unidades habitacionais, à requalificação de imóveis urbanos e a produção ou reforma de habitações rurais. (BRASIL, 2009, p. 5).

Assim, o PMCMV compreende dois subprogramas, o Programa Nacional de Habitação Urbana (PNHU) e o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR). O PNHU é responsável por promover a produção ou aquisição de novas unidades habitacionais ou a requalificação de imóveis urbanos para as famílias com renda mensal de até R\$ 5.000,00.

Já o PNHR, programa que embasa essa pesquisa, é responsável pela construção de novas unidades habitacionais e/ou sua conclusão, além de reforma ou ampliação de unidades já existentes em qualquer município rural brasileiro; organizadas em grupos de no mínimo 4 e no máximo 50 unidades habitacionais, por uma Entidade Organizadora (EO), seja ela de caráter público, seja privado, em virtude da população que vive no campo ou pertencente a comunidades tradicionais (BRASIL, 2013).

## **4 ETAPAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO DO PROTÓTIPO**

Essa pesquisa teve como objetivo a elaboração de protótipos habitacionais rurais unifamiliares, adequados às exigências do PNHR. Para o desenvolvimento dos protótipos, fez-se necessário um estudo de projetos habitacionais de interesse social já existentes, a fim de construir parâmetros a serem seguidos no projeto final.

### **4.1 ANÁLISE DE REPERTÓRIO**

A princípio, estudou-se o conjunto habitacional de interesse social “Vivienda de Patrón”, localizado em Ceuta na Espanha, que conta com soluções projetuais práticas frente aos conceitos topográficos do terreno e às questões ambientais da região, tornando possível o desenvolvimento de comparativos a respeito das soluções adotadas para cada caso. As plantas tomadas para análise possuem dois quartos, semelhante ao especificado pelo PNHR e contam com uma área de 52 a 63 m<sup>2</sup>.

O primeiro projeto estudado (Figura 1) tem os ambientes Sala/Cozinha integrados. O projetista conseguiu manter a privacidade dos quartos, mas optou por localizar o banheiro em frente

ao acesso principal da casa, o que fragiliza a privacidade. Além disso, o dimensionamento dos ambientes não se enquadra nos princípios do Desenho Universal.

**Figura 1:** Tipologia de dois quartos do conjunto Vivenda de Patrón



Fonte: aU (2013, p. 38).

O segundo projeto analisado (Figura 2) também optou pelo sistema de sala e cozinha integradas e, assim como o primeiro, localizou o banheiro próximo ao acesso principal.

Nesse caso, não há o encontro de abertura dos vãos, sendo uma solução mais adequada, quando se verifica o critério privacidade. Porém, ainda existe o problema de os moradores terem de percorrer toda a casa para chegar a um dos quartos. O grande diferencial dessa unidade é a presença da acessibilidade, demonstrada pelos módulos de referência da cadeira de rodas (giro de 360º), contemplando o critério de mobilidade do usuário.

O terceiro empreendimento analisado foi o “Minha Casa Meu Sonho Realizado”. O projeto conta com 52,38 m<sup>2</sup> de área construída e foi planejado para ser construído em áreas pulverizadas do município de Triunfo, no estado da Paraíba. Esse empreendimento apresenta o conceito de habitações inclusivas, ou seja, foi planejado de acordo com os parâmetros do Desenho Universal, conforme Figura 3. Contudo, as barras e outros equipamentos serão implantados pelo PNHR, apenas nas unidades cujos usuários tenham alguma dificuldade de mobilidade.

**Figura 2:** Tipologia acessível de dois quartos do conjunto Vivenda de Patrón



Fonte: aU (2013, p. 38).

**Figura 3:** Protótipo “Minha Casa Meu Sonho Realizado”



Fonte: Candeia e Falcão (2014).

## 4.2 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA

As etapas do projeto tomaram por base primeiramente as condições climáticas, ambientais, bem como as peculiaridades da área de intervenção do protótipo, situada no Sítio São Vicente, área rural do município paraibano de São Vicente do Seridó, estado da Paraíba.

Foram desenvolvidos mais de um modelo habitacional, na tentativa de contornar a topografia, a disponibilidade mínima de área e controlar as situações ambientais que pudessem prejudicar o conforto e bem-estar dos moradores. Outra característica considerada foi a orientação de predominância dos ventos na região do sertão do estado da Paraíba que, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (2014), é Leste com variações para Sudeste (SE). Logo, as áreas de permanência prolongada (salas/quartos) devem se concentrar nessas direções.

As primeiras linhas que caracterizam o protótipo foram traçadas com a intenção de preservar a privacidade dos usuários, ou seja, não deixando os cômodos expostos aos ambientes que ficam sujeitos ao fluxo de pessoas. Para isso, recuaram-se os quartos e o banheiro e, associado a esse recuo, sugeriu-se a implantação de corredores, para que nenhuma porta tivesse sua abertura exposta (Figura 4).

Feita a configuração da privacidade, adequamos os cômodos às premissas do Desenho Universal, respeitando os caminhos simplificados e o espaçamento necessário (Governo do Estado de São Paulo, 2010), para que os moradores possam se deslocar por todos os espaços livremente. E, dependendo da necessidade do beneficiário, o protótipo permite a implantação de rampa de acesso, barras de apoio, bancos removíveis no banheiro, pisos táteis e mudanças na abertura das portas.

Todo o mobiliário do protótipo foi desenvolvido conforme dimensões estabelecidas por Pronk (2003) e Neufert (1976), de modo a adequar-se ao dimensionamento dos ambientes, permitindo o cumprimento das exigências da Norma Brasileira (NBR) 9050 (ABNT, 2004) e das especificações mínimas do PNH (BRASIL, 2012). Além disso, levou-se em consideração os critérios de

tolerância ao erro e de esforço físico mínimo, descritos no Desenho Universal.

Por último, analisou-se o conforto térmico, critério que trouxe, durante o desenvolvimento do protótipo, maior número de dificuldades, devido à região onde se encontra a propriedade. Em razão disso, buscaram-se soluções que oferecessem bom desempenho térmico. Diante disso, foi necessário aprofundar os estudos sobre o repertório projetual utilizado pelo trabalho, como também se fez necessário realizar pesquisas de mercado sobre os tipos de materiais que pudessem auxiliar nessa questão. Frente à essa situação, fomos impelidos a tirar o máximo proveito da frente geográfica do terreno.

Logo, o protótipo que apresenta frente SE (Figura 4), mediante os resultados do trabalho de campo, totalizou 54,73 m<sup>2</sup> de área construída, demonstrando similaridades com o repertório analisado no município de Triunfo, no critério área, que conta com 52,38 m<sup>2</sup>.

Além disso, o protótipo conta com uma série de técnicas projetuais para garantir a eficiência nos condicionantes físicos e ambientais abordados por este trabalho, como é o caso da escolha por tons claros revestindo as paredes externas, garantindo dessa maneira uma maior reflexão da luz irradiada pelo sol (MACHADO; RIBAS; OLIVEIRA, 1986).

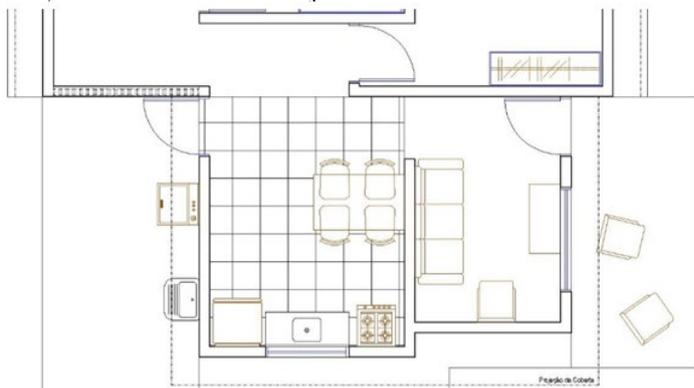
Na entrada da habitação, optou-se por um pequeno espaço que permite a colocação de cadeiras (Figura 5), garantindo a conversação de fim de tarde, uma característica cultural da região, a qual optou-se preservar, visto que uma das especificações do PNHR é que os projetos devem apresentar compatibilidade com as características culturais e regionais de onde a habitação se encontra (BRASIL, 2012).

Ao adentrar na casa, deparamo-nos com a sala, que, apesar de não estar em contato direto com o curso do vento – que tem predominância e com variação para o SE (INMET, 2014) –, foi posicionada de maneira tal que pode ser beneficiada pela presença de uma janela de 1,50 m x 1,50 m, com peitoril mais baixo – 0,60 m –, que além de aumentar a circulação dos ventos, propicia maior visibilidade a uma pessoa em cadeira de rodas.

**Figura 4:** Protótipo acessível Sudeste

Fonte: Candeia e Falcão (2014).

A cozinha conta com um espaço amplo, que permite o preparo das refeições e das atividades diárias, além da livre circulação de pessoas em cadeiras de rodas ou pessoas com mobilidade reduzida. Contíguo a esse ambiente, há uma área de serviço, que também possui um bom espaço, permitindo que os moradores possam executar suas tarefas sozinhas, conforme Figura 5.

**Figura 5:** Destaque área externa com cadeiras, sala, cozinha e área de serviço

Fonte: Candeia e Falcão (2014).

Um outro aspecto positivo no projeto é que a abertura da porta da sala coincide com a abertura da porta da área de serviço, sem que haja qualquer interrupção durante o percurso. Isso permite, além do caminho simples e intuitivo, a renovação do ar o tempo inteiro.

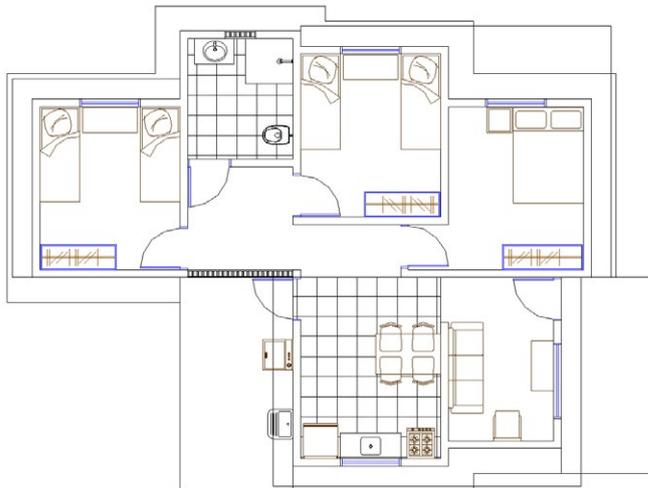
Os dormitórios foram alocados a leste, possibilitando ventilação durante todo o dia, uma vez que os ventos locais têm predominância nessa direção (INMET, 2014); contam com janelas de 1,20 m x 1,50 m, com peitoril mais baixo – assim como a sala –, o que permite maior aproveitamento da ventilação natural. Outra característica importante do protótipo é a priorização da ventilação cruzada, uma vez que os ventos entram pelos quartos e pela sala.

O banheiro foi posicionado ao lado do dormitório 02, o que exigiu a criação de um hall para que a comunicação entre eles fosse mantida, como é percebido na Figura 4.

Por último, houve a escolha da cobertura. Como utilizar laje seria uma solução que encareceria demasiadamente o projeto, optou-se pela cobertura de duas águas com telha cerâmica, o que garante maior ventilação à habitação.

Sendo assim, no protótipo desenvolvido, fica claro o favorecimento dos ambientes no que diz respeito à iluminação e à ventilação natural, a existência de acessibilidade e a preservação da privacidade dos usuários, a partir da utilização de elementos e de técnicas adequadas.

Seguindo as diretrizes do PNHR, foi previsto uma possível ampliação para a unidade habitacional (Figura 6), o que permite tanto obedecer ao critério do uso flexível, preconizado pelo Desenho Universal, quanto minimizar as futuras construções desordenadas e sem planejamento.

**Figura 6:** Proposta de ampliação

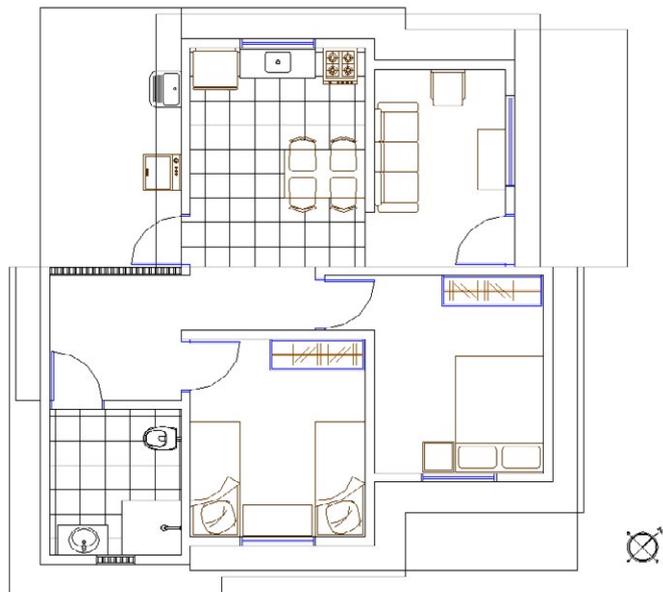
Fonte: Candeia e Falcão (2014).

Ao fim do protótipo, percebeu-se que existia a possibilidade de aproveitá-lo em outras frentes geográficas. Em alguns casos, sem modificação e, em outros, apenas rearranjando alguns ambientes, garantindo a todos os usuários, independentemente da frente geográfica de sua casa, a mesma habitabilidade e eficiência para a que a habitação fora projetada.

Dessa maneira, o protótipo de frente Sudeste, sem qualquer modificação, poderia ser utilizado em um terreno com frente Sul, sem que isso oferecesse qualquer prejuízo ao usuário.

Uma habitação com a frente para o Nordeste (NE) pode ser concebida apenas com a inversão do posicionamento dos cômodos do protótipo SE. Essa mesma frente, NE, pode ser aplicada à frente N, como mostra a Figura 7.

**Figura 7:** Protótipo frente Nordeste e Norte



Fonte: Candeia e Falcão (2014).

**Figura 8:** Protótipo frente Noroeste e Norte



Fonte: Candeia e Falcão (2014)

A partir da relocação do banheiro e da cozinha, no protótipo SE obtemos um projeto que se adequa para frente Noroeste (NO) (Figura 8), cuja adaptação pode ser utilizada como segunda opção para a frente N.

Com a inversão dos cômodos da habitação NO, foi possível uma adaptação para a frente Sudoeste (SO) (Figura 9), e sendo esta última adaptável a frente Oeste (W).

**Figura 9:** Protótipo frente Sudoeste e Oeste



Fonte: Candeia e Falcão (2014).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das diretrizes estabelecidas para as famílias classificadas no GRUPO I do Programa Nacional de Habitação Rural, foram feitas análises de projetos habitacionais de interesse social. Durante as análises, observou-se a sua adequação aos parâmetros estabelecidos nos critérios do Desenho Universal. As nossas conclusões apontam que nem todas aquelas moradias destinadas às classes populares são construídas conforme as especificidades culturais e objetivas das famílias. Grande parte dos projetos voltados à moradia popular deixam de lado aspectos importantes relacionados às características ambientais, bem como

negligenciam os parâmetros de mobilidade, estabelecidos nas diretrizes do Desenho Universal.

A partir das peculiaridades da nossa área de intervenção, situada no Sítio São Vicente, área rural do município paraibano de São Vicente do Seridó, desenvolvemos um protótipo habitacional que além de obedecer às diretrizes do Desenho Universal e do PNHR, corrige as deficiências dos projetos destinados a esse público, respeita as características culturais locais, como também é capaz de se harmonizar a sete posições geográficas distintas, com a perspectiva de melhor aproveitamento das fontes naturais, ventilação e iluminação da região.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS. **NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AU. **arquitetura e urbanismo**. São Paulo: PINI, 2013.

BONATES, M. F. O Par na Política Habitacional Brasileira. *In*: BONATES, M. F. **Ideologia da casa própria... sem casa própria**: o programa de arrendamento residencial na João Pessoa – PB. João Pessoa: Ed. Universitária da UFPB, 2009, p. 15-123.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em: 05 nov. 2013.

BRASIL. Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009. **Diário Oficial da União**, 2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11977compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11977compilado.htm). Acesso em: 14 nov. 2013.

BRASIL. Portaria nº 194, de 30 de abril 2013. **Diário Oficial da União**, 2013. Disponível em: <fundosdegoverno.caixa.gov.br/sicfg/portal/documentos/download?chaveDocumento=34>. Acesso em: 05 dez. 2013.

BRASIL. **Programa Minha Casa Minha Vida / PNHR**: especificações mínimas. Ministério das Cidades, 2012. Disponível em: <http://www>.

cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/especificacoes\_casa\_pnh.pdf. Acesso em: 05 jan. 2014.

CANDEIA, B. A; FALCÃO, H. B. A. **Protótipos habitacionais de interesse social:** uma proposta fundamentada nas diretrizes do programa nacional de habitação rural. João Pessoa: IFPB, 2014.

CARDOSO, A. L. **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus Efeitos Territoriais.** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. Disponível em: [http://observatoriodasmetrolopoles.net.br/arquivos/biblioteca/abook\\_file/mcmv\\_adauto2013.pdf](http://observatoriodasmetrolopoles.net.br/arquivos/biblioteca/abook_file/mcmv_adauto2013.pdf). Acesso em: 10 out. 2013.

CREA-MG. **Assistência Técnica: direito de todos! O ato de morar é o ato fundamental da vida humana.** Belo Horizonte: CREA-MG, 2009.

FOLZ, R. R. A Habitação Popular Urbana. *In:* FOLZ, R. R. **Mobiliário na habitação popular.** São Carlos: RiMa, 2003, p. 05-48.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil.** 2. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Desenho Universal:** Habitação de interesse social. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Carilhas/manual-desenho-universal.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2013.

INMET. **Previsão do Tempo em São Vicente do Seridó.** 2014. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/verProximosDias&code=2515401>. Acesso em: 05 set. 2013.

LEITE, L. C. R. Fatos Sobre a Habitação Social no Brasil. *In:* LEITE, L. C. R. **Avaliação de projetos habitacionais:** determinando a funcionalidade da moradia social. São Paulo: Ensino Profissional, 2006, p. 23-53.

MACHADO, I. F.; RIBAS, O. T.; OLIVEIRA, T. A. **Cartilha:** procedimentos básicos para uma arquitetura no trópico úmido. Brasília: PINI, 1986.

NEUFERT, E. **A Arete de Projetar em Arquitetura:** princípios, normas, e prescrições sobre construção, instalações, distribuição e programa de necessidades, dimensões de edifícios, locais e utensílios. São Paulo: Gustavo Gili do Brasil, 1976.

PRONK, E. **Dimensionamento em Arquitetura.** João Pessoa: Editora Universitária/IFPB, 2003.

# Capítulo 14

Em busca do endereço da dimensão humana: uma análise de caso da realidade urbana da rua Carmelo Ruffo no bairro de Jaguaribe, João Pessoa/PB

Gabriell Bruno Matias Pontes  
Rosimery da Silva Ferreira  
Roberta Paiva Cavalcante

## 1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, de forma lexical, define-se rua como “via pública para circulação urbana, total ou parcialmente ladeada de casas” (FERREIRA, 2001, p. 615). Tão importante quanto conceituar, no entanto, é preciso ir além. A partir de agora, buscar-se-á refletir para se inteirar; relacionar para compreender e diagnosticar para intervir – não necessariamente, porém, nessa ordem.

[...] A vida não é brincadeira, amigo A vida é arte do encontro. Embora haja tanto desencontro pela vida [...] (Vinicius de Moraes; Baden Powell, 1967).

Se a vida, no entendimento de Vinicius de Moraes, é a arte do encontro; a rua, em uma reflexão paralela, é o elemento urbanístico que pode ser considerado o cenário em que se favorece tal máxima. Por outro lado, todavia, os “logradores de encontros” do mundo – sobretudo no Brasil, não raras as situações, apresentam hodiernamente as mais diversas barreiras socioespaciais responsáveis por gerar, também, e em equivalente proporção, os desencontros da vida musicalizados pelo Poetinha brasileiro, o célebre Vinicius de Morais.

Depreender e conferir o papel inerente à rua – figura indispensável dos espaços livres públicos que constitui as cidades – é, nesse sentido, uma necessidade que se impõe para que se possam fomentar não só os caminhos de se garantir um ideal democrático das vias públicas, como também o ajuçamento de

uma visão crítica acerca da qualidade dos espaços de transição e de permanência que nos rodeiam.

Desse modo, o presente trabalho se sustenta em uma breve avaliação histórica, antropológica e urbanística com o fito de propor, posteriormente, um recorte de estudo prático-pragmático.

## **2 A CIDADE, A RUA E AS PRIMEIRAS CIVILIZAÇÕES: UMA IMPORTANTE CONTEXTUALIZAÇÃO**

Em uma primeira análise, não há nada mais inviável que discorrer sobre a rua sem abordar, no mínimo e de forma simultânea, ainda que com certa brevidade, os segmentos cidade e civilização/sociedade, elementos intrínsecos entre si, em função de suas relações urbanas indissociáveis.

[...] as relações entre as formas urbanas e os processos sociais que as produzem e delas se apropriam são, realmente, indicativos das características de uma sociedade. Há muito concorda-se na importância do estudo da história urbana como processo social para uma melhor compreensão no momento presente e a melhor determinação de nosso futuro [...] (DEL RIO, 1990, p. 53)

Tamanha observação sustentada por Del Rio (1990) vai ao encontro da propositura do presente capítulo, uma vez que versa sobre a necessidade de se aferir as relações entre as “formas urbanas” e os “processos sociais que as produzem e delas se apropriam”, isto é, a relação entre o espaço e as intervenções humanas na concepção urbana. Partindo da premissa de uma relação intrínseca, faz-se necessário, nesse sentido, compreender os fatores histórico-antropológicos atrelados à origem das cidades em função da relação homem x espaço.

Datar e localizar a origem precisa das cidades e, por consequência, das ruas, evidentemente, não é uma tarefa fácil. Para Carlos (1992), a dimensão histórica da origem da cidade é essencialmente algo não definitivo, assim como não pode ser analisada como um fenômeno pronto e acabado, pois as formas que a cidade assume ganham dinamismo ao longo do processo histórico.

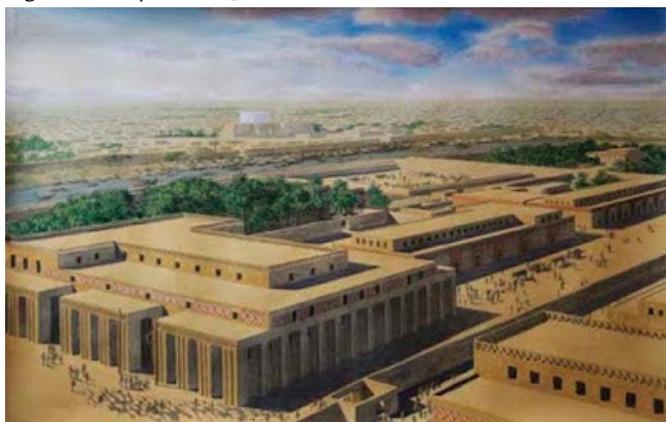
Estima-se atualmente, entretanto, que a primeira cidade (realmente desenvolvida) do mundo – inclusive berço do desenvolvimento da civilização humana – foi Uruk, a 260 km do Sul de Bagdá. Essa estimativa, tal como sugere Carlos (1992), não é uma verdade definitiva, sobretudo pelo fato de que, já nos últimos anos, entre outras contestações, existem arqueólogos que sustentam que o título de primeira cidade do mundo deveria ser atribuído a Eridu, situada também na região da Suméria. Controvérsias à parte, mais do que estipular e/ou mensurar uma mera hierarquia temporal entre os pioneiros urbanos da humanidade, convém observar o fato de que cidades, a exemplo de Uruk, foram erguidas há cerca de 5 mil anos atrás com avançado desenvolvimento urbano, sem acesso às tecnologias disponíveis no mundo do século XXI. Mas como isso se tornou possível?

Em Uruk foram encontrados vestígios de um templo que tinha mais de dois mil metros quadrados (exatamente 80 m por 33 m). Perto dele foi edificado um monte artificial (ziggurat) com 11 metros de altura, construído com tijolos e enfeitado com pedaços de cerâmica. Através de uma escada chega-se ao pequeno templo, no alto; paredes de tijolos brancos e madeira importada, altares nas extremidades e outros detalhes mostram o requinte da técnica da construção. (PINSK, 1994, p. 53).

O que se pode observar na construção de Uruk remonta ao que, para Benevolo (2009), em síntese, representa a origem das cidades, isto é, quando as indústrias e os serviços já não são mais executados pelas pessoas que cultivam a terra, mas por outras que têm essa obrigação, e que são mantidas pelas primeiras com o excedente do produto total. Ou seja, do ponto de vista antropológico, esse processo denominado “revolução agrícola” precedeu e possibilitou, agora na visão de Ribeiro (1975), o acúmulo (ao menos em alguns povos) de inovações tecnológicas necessárias à aceleração evolutiva responsável, inclusive, por

uma nova configuração sociocultural. Note-se que, a revolução, nesse momento, passa a ser urbana – conforme ilustrado a seguir.

**Figura 1:** Representação artística de Uruk



Fonte: Site Antropohistória

Mais do que uma curiosidade histórico-urbanística-anropológica, contudo, a cidade de Uruk serve de deixa para a necessidade de se ratificar a tríade rua-cidade-civilização proposta pelo capítulo. Se, para Pinsk (1994), sem as cidades não há civilização e a existência desta última significa a criação da primeira, não é difícil chegar à conclusão, por inferência, que a rua está diretamente atrelada a essa premissa. Para isso, basta se atentar ao fato de que a rua é parte fundamental da composição das cidades e ao de que uma das premissas do cenário urbano é a própria mobilidade, cuja rua, em sua essência, viabiliza tal feito.

A rua é o produto de uma inteligência distintamente humana. Sentimos a total improbabilidade de que a natureza crie algo que se compare com este ambiente em coerência e linearidade. O cenário nos confronta com uma externalização das operações mais racionais e deliberadas de nossas mentes. (DE BOTTON, 2007, p. 175).

Refletindo Pinsk (1994) e De Botton (2007), chega-se a um arremate final: a cidade, a rua e as civilizações/sociedades partilham, de fato, o princípio da indissociabilidade tal como proposto e refletido até aqui. Isso porque os elementos aqui levantados estão intimamente relacionados um ao outro. Observe-se que, de maneira elementar, não se pode conceber uma cidade sem ruas, nem, tampouco, sem pessoas. A assimilação dessa relação é importante, uma vez que fomentará uma melhor compreensão de como o ser social influencia e pode ser influenciado pela estrutura urbana que o permeia.

Ademais de relacionar, porém, é preciso entender o papel da rua na urbe e refletir sobre a posição que o princípio da dimensão humana ocupa nos espaços abertos de uso coletivo atuais, isto é, no recorte de estudo em questão, a própria rua. Isso porque tais questões servirão como base contextual e referencial do estudo de caso prático apresentado posteriormente.

Mas, enfim, qual o papel da rua na urbe? Embora cada indivíduo possa ter uma versão a ser compartilhada, a releitura de Magnani (1993), em referência a Santos e Vogel (1985), sustenta, em apropriada síntese, o que resumiria todas as possíveis e prováveis respostas dos porventura questionados.

A rua, rígida na função tradicional e dominante – espaço destinado ao fluxo – às vezes se transforma e vira outras coisas: vira casa (SANTOS; VOGEL, 1985), vira trajeto devoto em dia de procissão, local de protesto em dia de passeata, de fruição em dia de festa etc. Às vezes é vitrine, outras é palco, outras ainda lugar de trabalho ou ponto de encontro. (MAGNANI, 1993, p. 3).

Todavia, são pertinentes os seguintes questionamentos: envolto a tantos papéis gerados pelo e para o ser social e sua coletividade, estaria a rua, atualmente, sendo idealizada, concebida e mantida em função da dimensão humana? Estaria sendo esta uma prioridade no planejamento urbano atual das cidades? Essas são indagações a serem respondidas a seguir.

Por décadas, a dimensão humana tem sido um tópico do planejamento urbano esquecido e tratado a esmo, enquanto várias outras questões ganham ainda mais força, como a acomodação do vertiginoso aumento do tráfego de automóveis. Além disso, as ideologias dominantes de planejamento – em especial, o modernismo – deram baixa prioridade ao espaço público, às áreas de pedestres e ao papel do espaço urbano como local de encontros dos moradores da cidade. (GEHL, 2015, p. 3).

Na visão de Gehl (2015), referência mundial no planejamento urbano, portanto, a resposta para ambas as perguntas é não. E, de fato, os cenários existentes em boa parte do planeta terra, gerados em função de múltiplos fatores sociais e/ou geopolíticos, indicam para tal negativa, conforme exemplos das Figuras 2 e 3 a seguir.

**Figura 2:** A priorização dos veículos motorizados em detrimento da “dimensão humana”



Fonte: Jan Gehl (2015).

**Figura 3:** A “dimensão humana” negligenciada no planejamento e concepção de fachadas nos espaços urbanos



Fonte: Jan Gehl (2015).

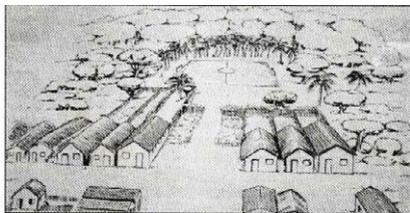
Disputas por espaço entre pessoas e veículos motorizados, extensas fachadas de edificações inativas com baixo subsídio de vitalidade são só alguns dos exemplos que, na visão de Gehl (2015), inibem o princípio da dimensão humana no contexto dos cenários urbanos, gerando-se consequências expressivas, a exemplo da evasão de pessoas nos espaços carentes de estrutura adequada e convidativa à vida cidadina. Diagnosticar e reparar tais equívocos urbanos sempre que possível, dessa forma, significa encontrar o “CEP” da dimensão humana.

### 3 O CASO DA RUA CARMELO RUFFO

Na direção leste era a última rua do bairro quando vim residir aqui em 1945. O nome atual é uma homenagem ao Senhor Carmelo Ruffo, artista da construção civil que tinha residência fixa na Rua Senhor dos Passos, nº 236 [...]. A maioria das casas da ex-Rua São Vicente era de taipa coberta de palha. As casas cobertas de telhas também eram de taipa (paredes de madeira revestida de barro). As de alvenaria (tijolos) representavam uma minoria. (RIBEIRO, 2000, p. 187-190).

Situada no município de João Pessoa/PB, bairro de Jaguaripe, a Rua Carmelo Ruffo, de meados da década de 40 aos dias atuais, já se chamou Rua São Vicente e já passou por transformações urbanas expressivas, fato comprovado quando se compara os relatos e as ilustrações de Ribeiro (2000) com os observados na atualidade.

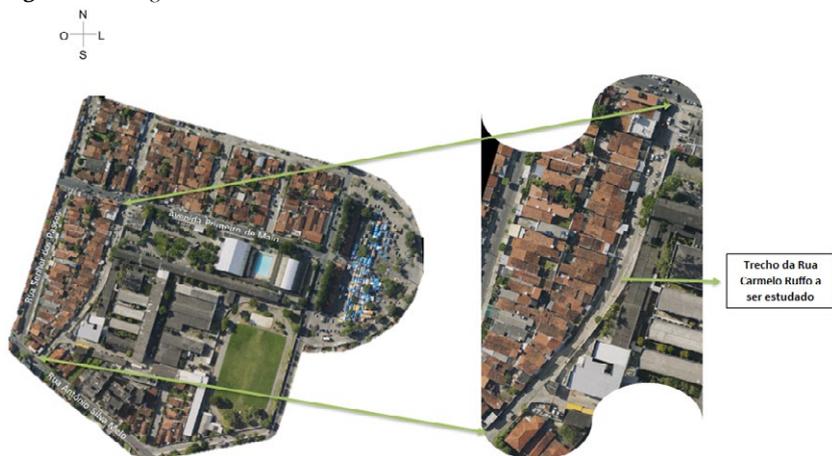
**Figuras 4 e 5:** Comparação temporal de um mesmo cenário no cruzamento entre Av. Primeiro de Maio e R. Carmelo Ruffo (década de 40 e 2019, respectivamente)



Fontes: Ribeiro (2000) e Google (2019), respectivamente.

Convém observar, entretanto, que o trecho da rua a ser avaliado é o paralelo à fachada oeste do IFPB – *Campus* João Pessoa, com extensão aproximada de 220m, equivalente a aproximadamente 53% de sua extensão total, situada, no recorte de estudo, conforme Figura 6, a seguir.

**Figura 6:** Imagem Satélite do trecho de estudo



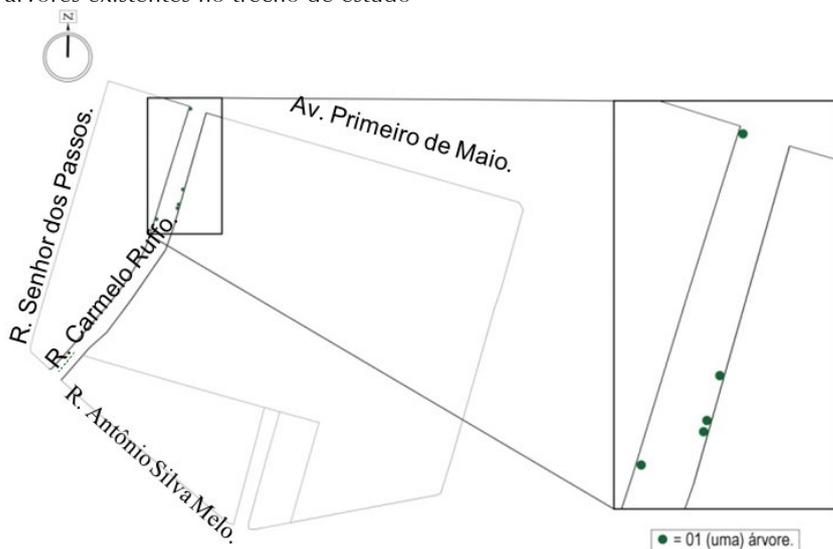
Fonte: Adaptado de Ferreira *et al.* (2018).

Serão apresentados exemplos de diagnósticos de conflitos urbanos constatados *in loco* no trecho já delimitado e apresentado anteriormente, apontando-se os principais casos de equívocos, presentes em detrimento do próprio ser cidadão, segmentados em tópicos a seguir.

### 3.1 Arborização, sombreamento e iluminação noturna

Segundo Mascaró (2004), as árvores representam, em síntese, relevante importância para a ambiência urbana, favorecendo-se, entre outros, sombreamento, conforto térmico e visual. Ao longo de aproximadamente 220 m de extensão do trecho da Rua Carmelo Ruffo avaliado, todavia, constatou-se a presença de apenas 5 árvores, inferindo-se os primeiros indícios de equívocos *in loco*.

**Figura 7:** Esboço aproximado de setorização das árvores existentes no trecho de estudo



Fonte: Adaptado de Base CAD da PMJP<sup>1</sup>.

No que se refere à iluminação noturna, há no Brasil a NBR ISO/CIE 8995-1/2013 que dispõe acerca dos níveis de iluminância adequados a cada tipo de ambiente/atividade (ABNT, 2013). Embora a referida norma não especifique os níveis adequados relativos às áreas públicas com arredores escuros e/ou para orientação simples para permanência curta (que seriam circunstâncias aplicáveis ao presente caso), diferentemente do que a sua antecessora (NBR 5413/1992) previa, considerar-se-á como parâmetro mínimo o nível de 20 lux, conforme a norma de 2013 como sendo a incidência mínima de luz exigida para diferenciar as características da face humana.

Nesse sentido, realizou-se uma visita técnica *in loco* em data e horário definidos aleatoriamente, no dia 19 de fevereiro de 2019, às 21h20, com o fito de se aferir, com um equipamento cedido pela Universidade Federal da Paraíba dotado de sensor

1. Disponível em: <http://geo.joaopessoa.pb.gov.br/digeoc/htmls/cad.html>. Acesso em: 19 fev. 2019.

de captação de intensidade de luz (Figura 8), os níveis, na escala lux (lx), em que o ambiente estava submetido.

**Figura 8:** Equipamento de aferição de iluminância: “Illuminance meter T-10”



Fonte: Autores (2019).

Constatou-se, com as aferições *in loco*, que a iluminação pública artificial em estudo se mostrou, em números objetivos, insuficiente. Isso porque, dos 11 pontos de aferição, apenas 3 (aproximadamente  $\frac{1}{4}$  do total) atingiram os 20 lx mínimos previstos pela NBR em vigor.

### 3.2 Calçadas, setorizações e apropriações irregulares

São consideradas calçadas, segundo a ABNT NBR 9050 (2015, p. 3):

[...] parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Em medições *in loco*, as calçadas do trecho em questão apresentaram dimensões não uniformes que variaram dos 0,40 m a 2,80 m, aproximadamente. Notou-se, nesse sentido, não só o descumprimento previsto na NBR 9050 em vigor, no tocante ao dimensionamento mínimo de 1,20 m para faixa livre (destinada exclusivamente ao passeio dos pedestres) na maior parte das

calçadas, como também a setorização de mobiliários urbanos e apropriações equivocadas por parte da Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) e de parcela dos moradores da via estudada, conforme registros a seguir.

**Figuras 9, 10 e 11:** Registros de calçadas, setorizações de mobiliário urbano e diferentes apropriações inadequadas constatadas *in loco*



Fonte: Autores (2019).

### 3.3 Fachadas das edificações

Nada mais são do que as fachadas das edificações as responsáveis por justificar e por influenciar a dinâmica cidadina de uma sociedade. São elas quem dão feições às ruas, seja positiva, seja negativamente. Os principais urbanistas do mundo, a exemplo de Jacobs e Jan Gehl, destinam esforços em estudar as suas configurações e respectivas influências no comportamento das pessoas inseridas no contexto urbano. No caso do objeto de estudo em questão, identificou-se a existência de um cenário preocupante: de um lado, a presença de uma extensa fachada institucional com um único ponto de entrada e saída de transição; do outro, a presença de fachadas residenciais que mais lembram, em linhas gerais, um encarceramento.

**Figuras 12, 13 e 14:** Fachadas em desarmonia ao princípio da dimensão humana fotografadas *in loco*



Fonte: Autores (2019).

Os exemplos das fachadas apresentadas nas figuras anteriores abrem margem não só para o problema da estrutura física deficitária da via, como também para uma provável sensação de insegurança a ser confrontada posteriormente com as percepções dos atores urbanos.

### 3.4 Veículos motorizados

Considerados atualmente como um artigo de necessidade, ao contrário de tempos de outrora – em que eram considerados algo de luxo – tais veículos, sobretudo os carros, estão em praticamente todos os espaços públicos do Brasil e, certamente, do mundo. Tal fato, de ordem notória, tem sido alvo de conflitos na teia urbana em função da discussão entre o que se deve ser priorizado: a dimensão humana ou a automobilística. No caso da Rua Carmelo Ruffo, esse tipo de conflito, essencialmente nos dias em que o IFPB – *Campus* João Pessoa, está em pleno funcionamento, mostrou-se significativamente alarmante, conforme a Figura 15, a seguir.

**Figura 15:** A dimensão humana *versus* automobilística no trecho da Rua Carmelo Ruffo em estudo



Fonte: Autores (2019).

A imagem anterior denota os entraves espaciais (intensificados pelo excesso de carros estacionados) enfrentados pelos pedestres que passam pela via. Tais equívocos urbanos, observados até aqui, tendem a enfraquecer de maneira expressiva e inevitável o princípio da dimensão humana no trecho de estudo em questão.

#### **4 PERCEPÇÕES DOS ATORES URBANOS**

Aferir as percepções dos atores urbanos que fazem uso do espaço estudado neste trabalho se mostrou uma etapa fundamental para um diagnóstico confiável. No total, foram 70 questionários respondidos por pedestres (inclusive estudantes), por moradores e por servidores do IFPB – *Campus* João Pessoa, com uma amostragem de 30, 20 e 20 questionários, respectivamente, com o auxílio da ferramenta Google Formulário, realizados no mês de fevereiro de 2019, gerando-se dados (apresentados parcialmente no Quadro 1, na página seguinte) que corroboram a tese de negligência da dimensão humana constatada no diagnóstico *in loco* do objeto de estudo.

**Quadro 1:** Resumo-estatístico das percepções dos atores urbanos *in loco*

<b>Pedestres</b>	<b>Moradores</b>	<b>Servidores</b>
Cerca de 84% dos entrevistados afirmaram considerar ruim ou péssima a arborização e sombreamento <i>in loco</i> .	Cerca de 65% dos entrevistados afirmaram considerar ruim ou péssima a arborização e sombreamento <i>in loco</i> .	Cerca de 75% dos entrevistados afirmaram considerar ruim ou péssima a arborização e sombreamento <i>in loco</i> .
Cerca de 60% dos entrevistados afirmaram considerar ruim ou péssima a qualidade da iluminação à noite.	Cerca de 75% dos entrevistados afirmaram considerar ruim ou péssima a qualidade da iluminação à noite.	Entre os que souberam responder, cerca de 70% afirmaram considerar ruim ou péssima a qualidade da iluminação à noite.
Cerca de 60% dos entrevistados consideraram ruim ou péssima a sensação de segurança na rua.	Cerca de 65% dos entrevistados consideraram ruim ou péssima a sensação de segurança na rua.	Cerca de 80% dos entrevistados consideraram ruim ou péssima a sensação de segurança na rua.
Cerca de 97% dos entrevistados consideram que a rua não possui estrutura adequada para pedestres.	Cerca de 60% dos entrevistados consideram que a rua não possui estrutura adequada para pedestres.	Cerca de 95% dos entrevistados consideram que a rua não possui estrutura adequada para pedestres.
Para cerca de 77% dos entrevistados, a razão pela qual frequentam a rua se justifica pela necessidade, não uma opção.	Cerca de 95% dos entrevistados avaliaram como excessiva a presença de carros estacionados quando o IFPB está em pleno funcionamento.	Cerca de 85% dos entrevistados afirmaram enfrentar dificuldade para estacionar o veículo no interior do Instituto.

Fonte: Autores (2019).

Mais do que apontar os erros e os descontentamentos, é preciso propor intervenções com o objetivo de, no mínimo, atenuar os equívocos e contornar os impasses, a exemplo do conflito entre a escala humana e a automobilística no espaço urbano. A rua, enfim, carece de diretrizes interventivas.

## 5 DAS PROPOSIÇÕES DE DIRETRIZES

As proposituras estão orientadas e fundamentadas, também, ainda que de maneira sintética e objetiva, referenciando-se em estudos e em estudiosos da área que, calçados em repertório, experiência e propriedade na área técnica e urbanista, tendem a colaborar apropriadamente em proposituras suficientemente adequadas.

### 5.1 Arborização, sombreamento e iluminação noturna

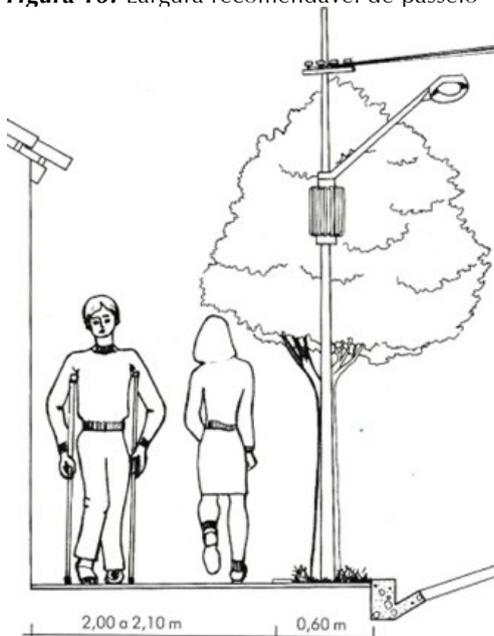
Na visão de Mascaró (2005, p. 186),

a arborização deve ser feita, sempre que possível, para amenizar os aspectos negativos do entorno urbano, transformando os lugares hostis em bastante hospitaleiro para aos usuários.

No que se refere ao trecho da Rua Carmelo Ruffo em questão, convém que a PMJP, por meio de sua Secretaria de Desenvolvimento Urbano, proceda com o plantio e a manutenção de novas árvores, de médio porte, em número e em intervalo suficiente para promover conforto térmico e visual aos transeuntes que passam pela área. Ademais, em relação à iluminação noturna, um meio de contornar esse problema seria pela substituição das lâmpadas convencionais, de cor alaranjada, por lâmpadas de LED que tendem ser, segundo estudos já desenvolvidos, mais econômicas e eficientes em relação às suas concorrentes.

### 5.2 Calçadas, setorizações e apropriações irregulares

Para atenuar esse cenário, faz-se necessária uma padronização das dimensões das calçadas. Embora a NBR 9050 preveja um dimensionamento de 1,20m para os passeios, é de bom tom executar o modelo da Figura 16, proposta a seguir, que representa um cenário razoável entre os fatores mobilidade e a disposição adequada dos equipamentos urbanos da via (inclusive de orelhões).

**Figura 16:** Largura recomendável de passeio

Fonte: Mascaró (2005).

### 5.3 Fachadas das edificações

Essa é, em certa medida, uma das intervenções necessárias mais complexas de se executar, tendo em vista os múltiplos fatores relacionados às particularidades de cada edificação. A fachada que mais necessita de atenção, entretanto, mostrou-se ser a do *Campus* João Pessoa, devido a sua extensa dimensão marcada por uma baixíssima promoção de vitalidade do espaço. No caso da fachada em questão, uma intervenção capaz de atenuar o problema é a de revitalizar a fachada com elementos vazados, a exemplo de gradis, capazes de favorecer a visão “de dentro e de fora”, defendida por Jacobs (2011), como sendo um dos requisitos para a promoção da sensação de segurança e fomento à vitalidade das ruas. No que se refere às fachadas residenciais, em um cenário ideal, seria pertinente o emprego de um padrão de muros residenciais mais baixos e com subsídios de visualização

dos recuos frontais (observar exemplo da Figura 17), ainda que algumas residências, conforme constatação *in loco*, não possuam sequer tais recuos.

**Figura 17:** Exemplo de fachadas recomendáveis presentes no trecho de estudo



Fonte: Autores (2019).

## 5.4 Veículos motorizados

Com base nas constatações já apresentadas, bem como nas aferições de percepções dos atores urbanos locais, restou-se clara a influência direta do IFPB – *Campus* João Pessoa em relação à presença excessiva de veículos no trecho da rua na maior parte do tempo. Uma das possíveis alternativas para esse problema, ainda que de forma paliativa, seria justificada por um maior controle institucional acerca das vagas de estacionamento interno. Gerando-se, por consequência, redução na densidade de veículos estacionados na via por parte da comunidade acadêmica.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão acerca da origem da rua, a sua relação com o contexto urbano, bem como com o ser social e sua coletividade foram pauta do presente trabalho com o intuito de estabelecer uma reflexão acerca do papel da rua na urbe e nas relações so-

ciais. Para além disso, buscou-se, ainda, refletir sobre o conceito de dimensão humana e a sua real aplicabilidade no cenário urbano geral e em um recorte de estudo de caso prático, com o fito de não só diagnosticar os equívocos urbanos constatados *in loco*, mas também de propor diretrizes interventivas capazes de aumentar a vitalidade do espaço estudado. Possibilitou-se identificar, ainda, uma amostra de uma tendência global: a omissão da dimensão humana nos espaços públicos livres. Calçadas mal-conservadas e mal dimensionadas, obstáculos diversos, fachadas “mortas”, má iluminação à noite, entre outros equívocos urbanos se mostraram presentes em um cenário contraproducente. A rua que, em tese, foi feita para as pessoas é a mesma que não oferece subsídios adequados para a permanência destas.

Espera-se que, com base nas proposições de diretrizes sugeridas, o trecho avaliado possa ser agraciado pelas esferas competentes com as devidas ações interventivas em prol de quem precisa, isto é, os próprios atores urbanos locais.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior:** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/vilmair/instalacoes-prediais-1/normas-e-tabelas-de-dimensionamento/NBRISO\\_CIE8995-1.pdf/view](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/vilmair/instalacoes-prediais-1/normas-e-tabelas-de-dimensionamento/NBRISO_CIE8995-1.pdf/view). Acesso em: 19 fev. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos:** Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2019.

BENEVOLO, L. **História da Cidade.** São Paulo: Perspectiva, 2009.

CARLOS, A. F. A.. **A cidade.** São Paulo: Contexto, 1992.

DE BOTTON, A. **A arquitetura da felicidade.** Rio de Janeiro: Rocco, 2007.

DEL RIO, V. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento.** São Paulo: Pini, 1990.

- FERREIRA, A. B. H. **O minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- FERREIRA, R. S. *et al.* Investigação das influências do IFPB – *Campus João Pessoa* na dinâmica urbana da Avenida Primeiro de Maio – João Pessoa/PB. *In: II Congresso Internacional de Gestão e Tecnologias*, 2018, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: II COINTER PDVGT, 2018. Disponível em: <https://cointer-pdvg.com/index.php/anais-2018/>. Acesso em: 16 fev. 2019.
- GEHL, J. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2015.
- JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. 3ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.
- MAGNANI, J. G. **Rua, símbolo e suporte da experiência urbana**, 1993. Disponível em: [http://nau.ffeilch.usp.br/sites/nau.ffeilch.usp.br/files/upload/paginas/rua\\_simbolo%20e%20suporte%20da%20experienca%20-%20magnani.pdf](http://nau.ffeilch.usp.br/sites/nau.ffeilch.usp.br/files/upload/paginas/rua_simbolo%20e%20suporte%20da%20experienca%20-%20magnani.pdf). Acesso em: 10 jan. 2019.
- MASCARÓ, J. L. **Loteamentos urbanos**. 2ª edição. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.
- MASCARÓ, L. R.. **Ambiência Urbana = Urban environment**. 2ª edição. Porto Alegre: +4 Editora, 2004.
- MORAES, Vinicius de; POWELL, Baden. **Samba de Bênção**. Tonga Editora Musical LTDA, 1967. Disponível em: <http://www.viniciusdemoraes.com.br/pt-br/musica/cancoes/samba-da-bencao>. Acesso em: 06 set. 2018.
- PINSK, J. **As primeiras civilizações**. São Paulo: Abril, 1994.
- RIBEIRO, E. P. L. **Retratos de Jaguaribe: um passeio histórico**. João Pessoa: UFPB/Editora Universitária, 2000.
- RIBEIRO, D. **O Processo Civilizatório**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1975.
- SANTOS, C.; VOGEL, A. (Coord.) **Quando a rua vira casa: a apropriação de espaços de uso coletivo em um centro de bairro**. Rio de Janeiro: Convênio IBAM/FINEP, 1985.

# Capítulo 15

Um olhar sobre a utilização de *containers* na construção civil: ensaio para um projeto residencial

José Victor Pontes Alves  
Rosimery da Silva Ferreira  
Roberta Paiva Cavalcante

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo atual tem como objetivo buscar novas tecnologias que supram as necessidades globais e regionais. Dessa forma, surgem novos tipos de métodos construtivos, suprindo e/ou amenizando impasses sociais e ambientais. O método construtivo *container* é um deles, já que vem com a proposta de edificação que se importa com a poluição do meio ambiente e a sua preservação.

O *container* possui um enorme potencial para ser adaptado na construção de edifícios, sendo utilizado como matéria-prima estrutural, já que é um material de metal proveniente da indústria. Normalizado pela *International Organization for Standardization* (ISO), o *container* dá a possibilidade de uma arquitetura flexível, permitindo assim a ampliação ou desmontagem do edifício de forma racionalista. Promovendo a preservação de recursos naturais, a reutilização de materiais que seriam descartados, a redução de etapas construtivas e dos resíduos durante a obra, esse método construtivo é uma técnica alternativa de construção que atende às ações necessárias ao desenvolvimento sustentável (GUEDES; BUORO, 2015).

Devido ao grande número de utilização e de descarte dos *containers* marítimos, iniciou-se uma grande ação expansionista em relação a esse material, já que sua manutenção fica economicamente inviável após passado o seu tempo de utilização.

Segundo a *Green Container International Aid* (2012), existem aproximadamente 20 milhões de *containers*

em circulação, porém, mais de 1 milhão está abandonado nos portos, principalmente dos EUA, norte Europeu e China, criando grandes depósitos, muitas vezes com *containers* em bom estado (CARBONARI, 2013 *apud* MUSSNICH, 2015, p. 4).

Nesse âmbito, o cenário mundial está formado por agrupamentos de milhares de *containers* sem destino de uso, já que esses excederam seu tempo útil de utilização e acumulam-se em depósitos que tomam o espaço dos portos, prejudicando assim seu local de armazenagem.

“No Brasil, segundo levantamento apresentado pelo Centro Nacional de Navegação Transatlântica, existem cerca de cinco mil *containers* abandonados nos portos” (CARBONARI, 2013 *apud* MUSSNICH, 2015, p. 4).

Dessa forma, o Brasil possui a mesma problemática mundial em relação ao descarte dos seus *containers*, tornando esse material apenas um resíduo sem utilidade social produtiva e criando uma área para depósito, que faz parte da infraestrutura de vários portos públicos brasileiros. “No país, existem cerca de 40 portos marítimos com esta capacidade” (GARCIA; LIAO, 2009 *apud* MUSSNICH, 2015, p. 4).

A partir da Figura 1, podemos observar a localização dos quarenta portos brasileiros, alguns dos quais podem sofrer com o mal descarte e com a falta de utilização dos *containers*, afetando dessa forma não só a área de utilização dos portos, mas também o meio ambiente, que sofre com o extenso tempo de degradação do metal que o *container* é construído, desse modo ocorre a modificação do ecossistema no qual esses resíduos estão sendo descartados, visto que pode afetar todo nicho ecológico e organização ocupacional daquela região.

Nesse contexto, para mitigar os problemas oriundos do descarte indevido dos *containers*, surgem novas formas de reuso desse material e o Retrofit<sup>1</sup> para uso arquitetônico, inovando, dessa forma, o âmbito construtivo.

---

1. Processo de modernização de algum equipamento já considerado ultrapassado ou fora de norma.

**Figura 1:** Portos públicos brasileiros

Fonte: Mussnich (2015).

Esses objetos seriam descartados caso não tivessem esse novo fim. Um desperdício, pois é uma estrutura potente, com visual *low tech* e um espaço interno linear de proporções interessantíssimas. Sem contar, é claro, que demoraria séculos para serem biodegradados. (MUSSNICH, 2015, p. 5)

Por possuir características para uso na construção civil e por permitir reutilizar um material que já havia cumprido com a sua função de transporte de mercadorias, esse método traz valores socialmente corretos e se insere em um panorama de respeito ao meio ambiente.

## 2 CONTAINER NA CONSTRUÇÃO

A história do *container* na construção não se iniciou como um método construtivo residencial. Antes de ser popularizado com essa utilidade, o material passou por diversos tipos de uso

e fases do processo da construção. Anteriormente a sua expansão construtiva, os *containers* já foram utilizados como abrigos emergenciais e como centros clínicos e vêm sendo utilizados como almoxarifado nas obras, para estocagem de materiais e de ferramentas.

**Figura 2:** Container almoxarifado



Fonte: Container Garça (2017).

Desse modo, apesar de ainda não ser utilizado como um método construtivo residencial, o *container* já possuía sua utilidade no âmbito construtivo e apresentava sua utilidade para a população fora do seu meio natural de transportes de cargas.

Unido à revolução construtiva, o espaço que o *container* possui no âmbito construtivo vem se expandindo, deixando simplesmente de ser utilizado para edificações temporárias e de cunho emergencial para possuir espaço ao lado de técnicas construtivas de habitações residenciais, edifícios comerciais, públicos e outros estilos de habitação, como a móvel e unidades portáteis (LOPES; LOIOLA; SAMPAIO, 2016).

**Figura 3:** Clínica container



Fonte: Clinic In Acan (2017).

**Figura 4:** Clínica *container* (cômodos)

Fonte: Clinic In Acan (2017).

Dessa forma, o uso do *container* se constitui em um passo ambicioso, tanto para a sustentabilidade como também para a criatividade dos projetistas que, com a evolução da construção aliada à ação sustentável, vem expandindo cada vez mais seus horizontes em relação aos métodos construtivos tradicionais e materiais utilizados atualmente, para obter, assim, resultados que satisfaçam esses âmbitos da construção na maior parte do projeto.

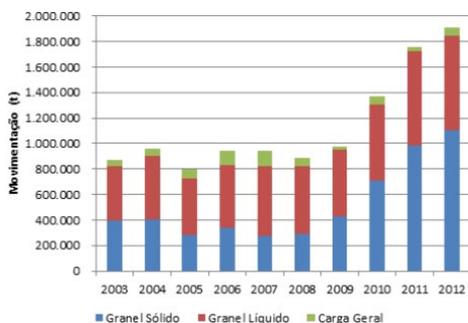
### 3 ELABORAÇÃO DO PROJETO

Antes de iniciar o projeto na região metropolitana de João Pessoa, primeiramente foi checada a disponibilidade da construção com *container* nessa região. O primeiro local analisado foi o porto mais próximo de João Pessoa, que é o porto de Cabedelo-PB.

- **Porto de Cabedelo-PB**

O porto foi inaugurado em 1932 e atualmente possui um cais acostável público com 602 m de comprimento, possibilitando a atracação de três barcos de até 200 m de comprimento simultaneamente. O porto também possui uma rampa *roll-on/roll-off* (Ro-Ro), para atracação de navios, com 12 m de largura e 9,2 m de comprimento. Segundo dados do Laboratório de Transporte e Logística, o porto de Cabedelo possui uma crescente demanda de carga desde 2003, como pode ser constatado na Figura 5, na próxima página.

**Figura 5:** Evolução da movimentação do porto de Cabedelo



Fonte: Secretaria de portos da Presidência da República (2013).

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários, no ano de 2012, o porto movimentou 1.907.438 toneladas de carga, sendo desse total 1.102.035 toneladas de granéis sólidos, 744.856 toneladas de granéis líquidos e 60.547 de carga geral. Vê-se, na Figura 5, a superioridade do transporte de granéis sólidos no porto. Apesar da sua capacidade e do seu número de transporte, um ponto negativo do porto de Cabedelo é não possuir o transporte de *container* (SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2013). Dessa forma, caso a busca ocorra em portos, ela terá que ser feita em capitais vizinhas como Recife (119,4 km) e Natal (192,9 km), que possuem movimentação com *container*.

Por outro lado, os *containers* também podem ser adquiridos através de fornecedores que atendem na capital e nas suas redondezas. Logo, foi realizada uma pesquisa de preços com os fornecedores para obter uma média de custo para os *containers* Refeer, HC 40 pés e HC 20 pés. E essa média de preços é da ordem de R\$ 4.800,00, sem contar o valor do transporte desse até o local desejado.

### 3.1 Projeto

Para melhor compreensão, este item contém as etapas projetuais do objeto proposto, uma residência unifamiliar com

*container*, demonstrando as soluções escolhidas, para suprir as necessidades básicas residenciais dos usuários.

### 3.1.1 Implantação

Na implantação do projeto, optou-se por um terreno de pequenas dimensões para mostrar que o projeto residencial tem capacidade de se adaptar a áreas mínimas. Logo, a residência será construída na Zona Residencial<sup>2</sup> 2 (ZR2) de João Pessoa, adotando os recuos mínimos estabelecidos pelo Código de Urbanismo de João Pessoa. A residência classifica-se como R1, que quer dizer Residência Unifamiliar com uma unidade domiciliar por lote. Dessa forma, adotou-se os parâmetros designados a esse tipo de edificação. A Tabela 1 apresenta as informações sobre as características do uso, do lote e da edificação na Zona Residencial 2.

**Tabela 1:** Zona residencial 2 (ZR2) do Código de Urbanismo de João Pessoa

ZONA RESIDENCIAL 2 (ZR2)							
USOS	LOTE (*)			EDIFICAÇÃO (A)			
	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAC. MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA (B)	AFASTAMENTOS		
PERMITIDOS					FRENTE	LATERAL	FUNDOS
R1	200,00	10,00	70	-	4,00	1,50	2,00
R2 (1)	200,00	10,00	60	2 PV	4,00	1,50	2,00
R3	-	-	50	2 PV	4,00	1,50	2,00
R4	CONDOMÍNIO HORIZONTAL VER ANEXO 09						
R5 (2)	400,00	15,00	40	PL+ 4PV+CB	5,00	3,00	3,00
R5	400,00	15,00	30	4 PV	5,00	3,00	3,00
R6	600,00	20,00	30	-	5,00	3+(h/10)	3+(h/10)
R8	380,00	12,00	55	PL+ 2PV ou 3 PV	5,00	1,50	3,00
CL=SL (3)	200,00	10,00	70	3 PV	5,00	1,50	2,00
CB=SB	300,00	15,00	60	3 PV	5,00	1,50	2,00
IL	200,00	10,00	50	2 PV	5,00	1,50	2,00
IPP (4)	200,00	10,00	50	2 PV	5,00	1,50	2,00

Fonte: Secretaria de Planejamento de João Pessoa (2001).

Nesse contexto, a opção escolhida foi um terreno mínimo de 10 m x 20 m, já que esse dimensionamento de terreno respeita a área mínima e a frente mínima exigidas pelo Código de Urbanismo da cidade de João Pessoa. No âmbito dos afastamentos mínimos, o terreno também supre as necessidades, uma vez que a residência não ultrapassa as medidas delimitadas.

2. Zonas de uso da área urbana e de interesse urbano.

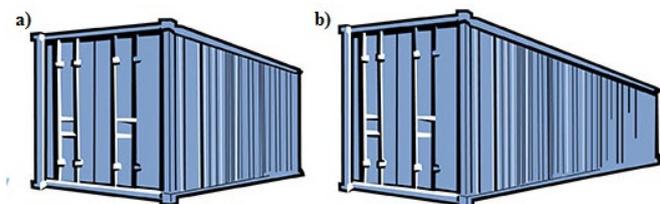
**Figura 6:** Implantação

Fonte: Autores (2018).

Assim, constata-se que o terreno satisfaz as exigências do projeto e respeita o Código de Obras de João Pessoa, para a zona que foi estabelecida sua construção.

### 3.1.2 Partido Projetual

Para a elaboração do projeto foram escolhidos os *containers* HC de 20 e 40 pés. Essa opção se deu devido às dimensões de altura, de comprimento, de largura desses *containers*, disponibilizando mais volume e espaço para a edificação e pelas características do partido projetual de acordo com as necessidades.

**Figura 7:** Container HC 20 pés (a) e Container HC 40 pés (b)

Fonte: Pacific Direct Line (2006).

Os *containers* ficaram sobrepostos, com o *container* HC 40 pés localizado no térreo e o *container* HC 20 pés no pavimento superior, gerando uma forma similar à letra “L”. Esse arranjo aproveitou melhor a localização espacial no terreno e favoreceu a estética da construção. Para evitar um grande impacto na

fachada principal da residência, o *container* HC 20 pés foi recuado, quebrando a grande parede de metal que se formaria na área de entrada da edificação.

**Figura 8:** Disposição dos *containers*



Fonte: Autores (2018).

Assim, o projeto foi pensado para ser composto por uma sala de estar, escada, cozinha americana, área de serviço, banheiro, quarto e um solário, sendo dividido em dois pavimentos. No pavimento inferior, estão a sala de estar, banheiro, escada de acesso ao pavimento superior, cozinha americana e área de serviço.

**Figura 9:** Pavimento térreo



Fonte: Autores (2018).

Já no pavimento superior, estão localizados o quarto e o solário. A área construída total da edificação é de 76,51 m<sup>2</sup>. A fundação escolhida para o projeto foi a fundação em radier, uma vez que o projeto possuirá mais de um *container*, não possibilitando apenas colocar sapatas rasas nas extremidades do *container*, já que necessitará de mais estabilidade estrutural. Além disso, serão utilizadas sapatas isoladas nos pilares que apoiam os *containers*.

**Figura 10:** Pavimento superior

Fonte: Autores (2018).

As áreas, por ambiente, são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2:** Áreas dos ambientes da residência *container*

CÔMODO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Quarto	3,91m x 2,24m = 8,76m <sup>2</sup>
Sala de estar	2,05m x 2,24m = 4,59m <sup>2</sup>
Sala de jantar	1,7m x 2,24m = 3,81m <sup>2</sup>
Cozinha americana	1,80m x 2,24m = 4,03m <sup>2</sup>
Área de serviço	1,80m x 2,24m = 4,03m <sup>2</sup>
Solário	7,81m x 2,24m = 17,49m <sup>2</sup>
Deck	3,68m x 10,22m = 37,61m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>76,51m<sup>2</sup></b>

Fonte: Autores (2018).

### 3.1.3 Setorização dos ambientes

Outro ponto do projeto foi a separação e o zoneamento por áreas da residência, para melhor aproveitamento e flexibilidade dos ambientes propostos. Logo, a habitação foi separada em quatro setores: o setor molhado, o setor de serviço/molhado, o setor social e o setor íntimo. O Quadro 1 define os setores e a sua respectiva cor de identificação.

**Quadro 1:** Definição de cômodos e cores do zoneamento

Definição de cômodos e cores do zoneamento		
Setor	Cômodos	Cor
Molhado	Banheiro	Cor-de-rosa
Serviço/ Molhado	Área de serviço, cozinha e curador	Amarelo
Íntimo	Quarto	Azul
Social	Sala de jantar, sala de estar, deck e solário	Verde

Fonte: Autores (2018).

Para gerar facilidade no projeto, execução e manutenção das instalações hidráulicas, o setor molhado e o de serviço encontram-se próximos, não dispersando dessa maneira as tubulações hidráulicas por toda a residência.

A unidade do setor molhado localiza-se no térreo, com cerca de 3,51 m<sup>2</sup> engloba o único banheiro da casa *container*, que foi inserido no pavimento inferior, devido às possíveis dificuldades de acessibilidades encontradas, caso o banheiro fosse localizado no pavimento superior. Para as dimensões do banheiro foram utilizadas dimensões mínimas de 1,30 m x 2,70 m, contendo um box de 0,90 m x 1,30 m, um vaso sanitário e uma bancada com lavatório de 0,48 m x 0,78 m. Apesar de possuir pequenas dimensões, o banheiro supre todas as necessidades exigidas para o funcionamento satisfatório.

**Figura 11:** Setor molhado

Fonte: Autores (2018).

Já o setor de serviço/molhado possui 8,06 m<sup>2</sup>, englobando a área de serviço e a cozinha. A área de serviço possui um tanque

e uma máquina de lavar que ocupam 0,75 m x 2,24 m dos 1,80 m x 2,24 m disponíveis nesse cômodo. Optou-se por inserir um acesso externo à área de serviço e não uma ligação através da cozinha, uma vez que essa ligação faria com que o espaço fosse mal aproveitado, diminuindo a área útil da cozinha. A cozinha possui uma bancada em formato de “L” com pia e fogão e uma geladeira, esse planejamento organizacional se deu devido à busca por vencer o pequeno espaço disponível para a elaboração desse cômodo, porém, mesmo com pouco espaço, foram respeitados os dimensionamentos de uma cozinha mínima.

**Figura 12:** Setor de serviço/molhado



Fonte: Autores (2018).

No setor íntimo, localiza-se o único quarto da residência, disposto no pavimento superior. Possuindo 8,76 m<sup>2</sup>, o ambiente tem, em seu *layout*, uma cama de casal, um guarda-roupa e uma escrivaninha. A escolha do *layout* busca suprir as necessidades do usuário da residência, fazendo com que o quarto não sirva apenas de local para descanso, mas também como um escritório ou local para estudos.

**Figura 13:** Setor íntimo



Fonte: Autores (2018).

O setor social representa o maior setor da residência, uma vez que engloba a sala de jantar, sala de estar o *deck* e o solário. Esse

setor tem área total de 63,5 m<sup>2</sup>. O *deck* é o primeiro contato que se tem com a casa *container* e ele tem basicamente três funções: a primeira é que parte do *deck* funciona como garagem para um possível automóvel; a segunda é que a parte intermediária desse *deck* funciona como área de estada, possuindo uma mesa e poltronas para disponibilizar maior conforto e mescla o elemento metálico do *container* com vegetação; e a terceira é servir como área de transição para o interior da habitação.

**Figura 14:** Setor social térreo



Fonte: Autores (2018).

A sala de estar pode ser o primeiro contato com a área interna da residência, esse cômodo possui dimensões de 2,05 m x 2,24 m e tem como *layout* um sofá de três lugares e um *rack* com televisão, para o entretenimento da família e das visitas. A sala de jantar está localizada ao lado da cozinha e possui apenas uma bancada que serve como divisória para os ambientes e como local para realização de refeições. Acompanhando a bancada, de 0,50 m x 1,30 m, estão também duas cadeiras para os usuários utilizarem. Por fim, o solário localizado no pavimento superior, disponibilizando para o usuário uma vista sobre toda a parte norte da residência e um ambiente agradável para a estada.

**Figura 15:** Setor social pavimento superior



Fonte: Autores (2018).

### 3.1.4 Ventilação e iluminação

A estrutura de *container* original contém apenas uma porta em uma das faces, que serve para o manuseio de carga. Sendo assim, é proposta a execução de novas aberturas para satisfazer as necessidades de ventilação e de iluminação natural do espaço residencial.

No âmbito dos cortes feitos nos *containers* para a esquadria, o quesito principal de escolha foi o aproveitamento da ventilação natural e evitar o excesso de insolação no ambiente. Desse modo, a maior parte das aberturas para esquadrias da edificação está para o Sudeste e para o Leste, uma vez que grande parte do vento da região metropolitana, na maior parte do ano, vem do Sudeste e evita, assim, o excesso de insolação vindo da parte Oeste. A maior parte das esquadrias foram de vidro e de correr, exceto a da porta do banheiro e do quarto, que são de madeira.

**Figura 16:** Posicionamento das esquadrias



Fonte: Autores (2018).

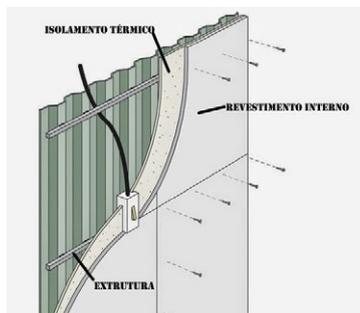
### 3.1.5 Isolamento térmico e acústico

Já que o espaço interno do *container* é limitado, tem-se que utilizar paredes não muito grossas para não perder espaço, mas, ao mesmo tempo, deve-se controlar o conforto térmico e acústico. Nesse contexto, para possibilitar um isolamento térmico e acústico ao *container*, utilizou-se a lã de rocha e o gesso acartonado (*drywall*). Além disso, essa opção também foi tomada pela escolha do ocultamento das tubulações elétricas e hidráulicas.

O sistema construtivo foi inserido na face interna do teto e das laterais do *container*. Para que seja efetuada a sustentação da lã de rocha, é necessária a soldagem de perfis metálicos na estrutura do *container*. Essa solução teve como resultados um sistema

massa-mola-massa, que consiste no uso de um material absorvente – lã de rocha – entre dois materiais mais densos – estrutura de aço do *container* e as placas de gesso acartonado. Por fim, foi utilizado o *drywall* como elemento de vedação nas paredes do banheiro e do quarto, visando a ganhar espaço na edificação.

**Figura 17:** Sistema de isolamento térmico e acústico do *container*



Fonte: Souza (2017).

### 3.1.6 Revestimentos

O revestimento do *deck* e do solário foi feito com tábua corrida de madeira de jatobá, já, no muro de separação entre o *deck* e a área de serviço, foi utilizado o tijolo de demolição. Na parte interna do *container*, seu revestimento (paredes e teto) foi pintado com tinta Coral super lavável na cor Delícia, exceto o box do banheiro, em que foi utilizado revestimento cerâmico. O *container* passou por tratamento com material anticorrosivo interna e externamente, utilizando-se pincel ou rolo. Para finalizar, aplicou-se tinta para metal dentro e fora do *container*.

### 3.1.7 Áreas de expansão

O projeto possui a possibilidade de expansão, caso haja necessidade por parte dos moradores. Essa possibilidade é dada pela inserção de mais um *container* HC de 20 pés no pavimento superior, no qual poderia servir de escritório ou outro quarto, por exemplo.

**Figura 18:** Disposição dos *containers* II

Fonte: Autores (2018).

Foi criado um *hall* de circulação para transitar entre as duas áreas íntimas e o solário, visto que optar por deixar os dois *containers* um ao lado do outro não seria satisfatório em quesitos estéticos. Na parte de circulação interna do *container* expandido, há uma área de estudos, com uma escrivaninha e uma cadeira, tentando aproveitar ao máximo os espaços criados pela inserção do novo *container*.

**Figura 19:** Planta baixa pavimento superior com expansão

Fonte: Autores (2018).

O telhado foi executado com estrutura metálica, o fechamento lateral Oeste com uma cortina de vidro e o fechamento lateral Leste com uma janela de vidro, possuindo a vista para o *deck*.

**Figura 20:** Fachada Leste da edificação expandida

Fonte: Autores (2018).

**Figura 21:** Fachada Oeste da edificação expandida



Fonte: Autores (2018).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa, foi visto como a construção com *container* se iniciou no cenário mundial e no Brasil e como ela começou a tomar sua forma e a proporção que possui atualmente. Além disso, o projeto dá a oportunidade para a abertura da visão em relação a outros tipos de métodos construtivos que não são tradicionais, porém apresentam características que agregam positivamente para a construção civil e para a sociedade.

Ademais, como o tema é de certa forma recente no território nacional, as informações coletadas não foram tão específicas em relação à área que o projeto foi proposto. Assim sendo, houve dificuldade de coleta de informações em certos quesitos, como a compra do *container* e seu transporte para o local desejado e em relação a colher informações técnicas sobre as construções com *containers*, localizadas na área metropolitana de João Pessoa, já que a localidade ainda possui poucos exemplares.

No entanto, pode-se ver essa escassez de informações e de serviços como uma possibilidade de nicho de trabalho, visando a suprir as necessidades que a região possui. Dessa forma, é imprescindível que o método construtivo com *container* seja mais explorado, visto que ele, se utilizado da maneira correta, pode trazer várias benesses para a região, tanto em relação ao meio ambiente, como em relação à sua utilização na obra.

## REFERÊNCIAS

- CLINIC IN ACAN. **We Mobilize Medicine**. 2017. Disponível em: [www.clinicinacan.org/#about](http://www.clinicinacan.org/#about). Acesso em: 27 jun. 2019.
- CONTAINER GARÇA. **Container Almojarifado**. 2017. Disponível em: <http://containergarca.com.br/container-almojarifado-2/>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- GUEDES, R.; BUORO, A. B. Reuso de containers marítimos na construção civil. **Iniciação – Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística** (Edição Temática em Sustentabilidade), São Paulo, v. 5, n. 3, p. 101-118, ago. 2015.
- LOPES, G. T. A.; LOIOLA, I. T.; SAMPAIO, A. V. C. F. Arquitetura de container: reutilização para construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16, 2016, São Paulo. **Anais [...]. São Paulo**: ENTAC. Disponível em: [http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016\\_paper\\_53.pdf](http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_53.pdf). Acesso em: 16 nov. 2017.
- MUSSNICH, L. B. Retrofit em containers marítimos para reuso na arquitetura e sua viabilidade. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 10, p. 1-22, dez. 2015.
- PACIFIC DIRECT LINE. **Container specifications**. General. Pdl123, 2006. Disponível em: <http://www.pdl123.co.nz/container-specifications/general>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DE JOÃO PESSOA. **Código de urbanismo**. João Pessoa, 2001.
- SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – SEP/PR. **Plano mestre**: Porto de Cabedelo. Florianópolis, 2013.
- SOUZA, M. R. **Análise de viabilidade econômica de empreendimento turístico com casas container**. 2017. 113f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

## AUTORES



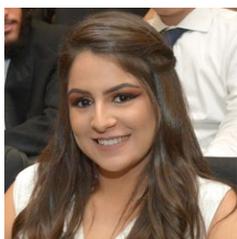
### **Maria de Fátima Duarte Lucena**

Graduada em Engenharia Civil (UFPB). Graduada em Licenciatura Plena para graduação de formação técnica (CEFET-MG). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (UFPB). Mestre em Educação (UFPB). Doutora em Ciências da Educação (UNINORTE).



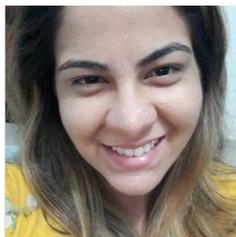
### **Alexandra Rocha Meira**

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (1993), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (1996) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002). Atualmente é professora titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, com pesquisas voltadas para os seguintes temas: manutenção das construções, resíduos, patologia, produtividade e satisfação dos clientes.



### **Ana Beatriz de Medeiros Moura**

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).



### **Ana Caroline Aires Gomes de Lima**

Arquiteta e Urbanista e Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela UFPB. Professora Efetiva do IFPB nas áreas de Design e Construção Civil. Membro do Grupo de Pesquisa Meio Ambiente e Qualidade de Vida.



### **Ana Cláudia Leão Borges**

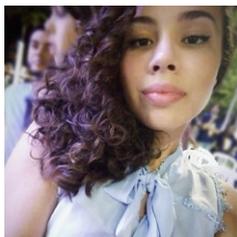
Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), mestre em Engenharia de Estruturas pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP) e Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - Campus João Pessoa, onde também exerce a função de chefe da Unidade Acadêmica de Design, Infraestrutura e Ambiente (UA1).



### **Ana Maria Klüppel Pereira**

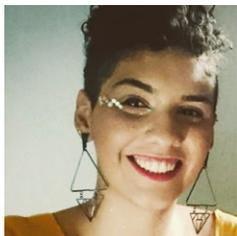
Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba (2005), com Especialização em Artes Visuais: Cultura e Criação (2011) e Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2017).

Trabalhou como professora e coordenadora do curso de Design de Interiores da FATECPB (2012/2013). Atualmente é professora do quadro efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) e, de 2016 a 2020, Coordenadora do Curso Técnico em Edificações - IFPB *Campus* João Pessoa.



### **Andreza Kettlyn Sales de Araújo**

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Graduada em Medicina pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).



### **Bruna Araujo Candeia**

Técnica em Edificações pelo IFPB. Tecnóloga em Geoprocessamento pelo IFPB. Mestranda em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação pela UFPE. Pós-graduada em Gestão de Projetos pela USP/Esalq. Atua na área de sensoriamento remoto, Sistemas de Informações Geográficas (SIG), SIGweb, e gestão municipal.



### **Eliana de Fátima da Costa Lima**

Graduada em Arquitetura e Urbanismo, mestre em Engenharia Urbana Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB).



### **Gabriell Bruno Matias Pontes**

Técnico em Edificações – formado pelo Instituto Federal da Paraíba. Academicamente inquieto por diversas áreas do conhecimento, além de jovem profissional da construção civil, já ingressou no curso de Direito pela Universidade Federal da

Paraíba, sem prejuízo à meta de, um dia, formar-se médico em uma Universidade Pública, Gratuita e de Qualidade, semelhante à experiência vivenciada nos tempos de IFPB.



### **Inara Beatriz Rodrigues Soares**

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Graduanda em Design de Interiores pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB).



### **José Victor Pontes Alves**

Técnico em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. Graduando no curso de Arquitetura e Urbanismo e integrante do Laboratório de Modelos e Prototipagem da Universidade Federal da Paraíba - UFPB.



### **Juliana de Sá Araújo**

Professora efetiva de Arquitetura e Urbanismo do ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal da Paraíba. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ (2005). Pós-Graduação (Lato Sensu) em Iluminação Natural e Artificial no Ambiente Construído pela Fundação para a Pesquisa Ambiental – FUPAM (2007). Mestre (Stricto Sensu) pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.



### **Laísa Lays da Silva Ferreira**

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. 2018



### **Leandro José Santos**

Professor de Sociologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Possui graduação em Ciências Sociais e mestrado em Sociologia, ambos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).



### **Lilian Ferreira Cardoso da Silva**

Arquiteta e urbanista. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo PRODEMA-UEPB. Professora efetiva pelo IFPB. Líder do Grupo de Pesquisa “Meio ambiente e qualidade de vida”.



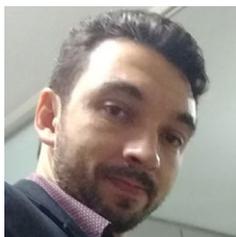
### **Luiz Ferreira da Costa Júnior**

Técnico em Edificações pelo IFPB. Atualmente é graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UEPB, Campus João Pessoa).



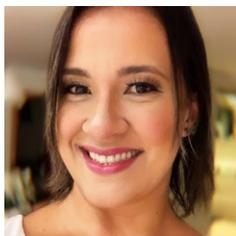
### **Luiz Henrique dos Santos Souza**

Técnico em Edificações formado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB (2018).



### **Manoel Brito de Farias Segundo**

Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB (1999). Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2010). Professor Efetivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.



### **Marcela Fernandes Sarmento**

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba (2005). Especialista em Projetos Luminotécnicos pela Universidade Castelo Branco - RJ (2008) e Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela UFPB (2012). Atualmente é professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.



### **Matheus Félix de Almeida**

Técnico em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, graduando em em Mídias Digitais pela Universidade Federal da Paraíba e Assessor de Cultura Empreendedora na Federação Paraibana de Empresas Juniores.



### **Monalysa Caetano de Oliveira**

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB).



### **Nelma Mirian Chagas de Araújo**

Graduada em Engenharia Civil. Mestre e Doutora em Engenharia de Produção pela UFPB. Professora Titular do IFPB, atuando nos Cursos Superiores de Tecnologia em Construção de Edifícios e em Design de Interiores. Líder do Grupo de Pesquisa Planejamento e Gerenciamento de Obras e membro do Grupo de Pesquisa Materiais e Resíduos da Construção, ambos certificados pelo CNPq.



### **Roberta Paiva Cavalcante**

Graduada em Arquitetura e Urbanismo e Mestre em Engenharia Urbana pela UFPB. Professora Efetiva do IFPB, atuando no Curso Técnico Integrado em Edificações e no Curso Superior de Bacharelado em

Engenharia Civil. Coordenadora do Núcleo de Extensão em Tecnologias Sustentáveis e membro do Grupo de Pesquisa Meio Ambiente e Qualidade de Vida.



### **Rosimery da Silva Ferreira**

Arquiteta e Urbanista pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ (2005), Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2017) e Especialização em Gestão Pública Municipal pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2019). Professora Substituta do Instituto Federal da Paraíba – IFPB (2017 a 2019) na área de Construção Civil. Membro do Grupo de Pesquisa Meio Ambiente e Qualidade de Vida - IFPB Campus João Pessoa.



### **Sara Vasque**

Técnica de Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba.



### **Tamyris Suellen de Moura Melo**

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus João Pessoa e Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba.



### **Vivian Rodrigues Rocha da Silva**

Técnica em edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).



### **Wellington Bruno Alves De Souza**

Técnico em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB).

