

DIÁLOGOS CIENTÍFICOS EM ENGENHARIA CIVIL

PRODUÇÕES CIENTÍFICAS 2022.2



**Giuseppe Cavalcanti de Vasconcelos
Marco Aurélio Rodrigues de Melo
(Organizadores)**

ISBN: 978-65-5825-176-7

**DIÁLOGOS CIENTÍFICOS EM ENGENHARIA CIVIL
PRODUÇÕES CIENTÍFICAS 2022.2**

**Giuseppe Cavalcanti de Vasconcelos
Marco Aurélio Rodrigues de Melo
(Organizadores)**

Centro Universitário – UNIESP

Cabedelo – PB
2023



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIESP

Reitora

Érika Marques de Almeida Lima

Pró-Reitora Acadêmica

Iany Cavalcanti da Silva Barros

Editor-chefe

Cícero de Sousa Lacerda

Editores assistentes

Ana Kalline Soares Castor

Josemary Marcionila F. R. de C. Rocha

Editora-técnica

Elaine Cristina de Brito Moreira

Corpo Editorial

Ana Margareth Sarmiento – Estética

Anneliese Heyden Cabral de Lira – Arquitetura

Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda

Érika Lira de Oliveira – Odontologia

Ivanildo Félix da Silva Júnior – Pedagogia

Jancelice dos Santos Santana – Enfermagem

José Carlos Ferreira da Luz – Direito

Juliana da Nóbrega Carreiro – Farmácia

Larissa Nascimento dos Santos – Design de Interiores

Luciano de Santana Medeiros – Administração

Marcelo Fernandes de Sousa – Computação

Paulo Roberto Nóbrega Cavalcante – Ciências Contábeis

Maria da Penha de Lima Coutinho – Psicologia

Paula Fernanda Barbosa de Araújo – Medicina Veterinária

Rita de Cássia Alves Leal Cruz – Engenharia

Rogério Márcio Luckwu dos Santos – Educação Física

Zianne Farias Barros Barbosa – Nutrição

Copyright © 2023 – Editora UNIESP

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do(os) autor(es).

Designer Gráfico:

Mariana Moraes de Oliveira Araújo

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado (UNIESP)**

D537 Diálogos científicos em engenharia civil: produções científicas
2022.2 [recurso eletrônico] / Organizado por Giuseppe
Cavalcanti de Vasconcelos, Marco Aurélio Rodrigues de
Melo. - Cabedelo, PB : Editora UNIESP, 2023.
106 p. ; il. : color.

Tipo de Suporte: E-book
ISBN: 978-65-5825-176-7

1. Produção científica – Engenharia Civil. 2. Engenharia Civil - Interdisciplinaridade. 3. Diálogos – Conhecimento científico. I. Título. II. Vasconcelos, Giuseppe Cavalcanti de. III. Melo, Marco Aurélio Rodrigues de.

CDU : 001.891:624

Bibliotecária: Elaine Cristina de Brito Moreira – CRB-15/053

Editora UNIESP

Rodovia BR 230, Km 14, s/n,
Bloco Central – 2 andar – COOPERE
Morada Nova – Cabedelo – Paraíba
CEP: 58109-303

SUMÁRIO

FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS DO TIPO SAPATA: ANÁLISE DO SOLO, VOLUME DE CONCRETO E ARMADURA NO BAIRRO DE MANGABEIRA	6
APLICAÇÃO E ANÁLISE DO MERCADO EM RELAÇÃO AOS SELOS LEED E TRADUZIDOS NA DOMOTICA VOLTADO AOS DEFICIENTES MOTORES.....	20
PROPOSTA DE MOBILIDADE URBANA PARA ESTACIONAMENTOS NO ENTORNO DO MERCADO CENTRAL, LOCALIZADO NO CENTRO DE JOÃO PESSOA-PB	51
DESCRIÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA DO CENTRO DA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB	64
SITUAÇÃO DOS PAVIMENTOS DAS RUAS DO CENTRO HISTÓRICO DE JOÃO PESSOA	80
SITUAÇÃO DE IMÓVEIS TOMBADOS NO CENTRO DE JOÃO PESSOA	96

APRESENTAÇÃO

A cidade de João Pessoa é conhecida por sua rica história e cultura, com um centro histórico preservado que atrai turistas de todo o mundo. No entanto, a região central da cidade também enfrenta uma série de desafios, como problemas de mobilidade, infraestrutura deficiente, inundações, entre outros.

Dada a importância histórica, cultural e econômica desta área da capital paraibana, este livro reúne os trabalhos de conclusão de curso dos estudantes de Engenharia Civil do Centro Universitário UNIESP, que propuseram soluções de engenharia para os problemas do centro da cidade de João Pessoa. Esta é uma obra de extrema relevância para a sociedade, uma vez que o centro da cidade é um dos locais mais importantes e movimentados, onde as pessoas convivem, trabalham e frequentam.

Os trabalhos apresentados neste livro propõem resoluções para esses desafios, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas que convivem no centro da cidade. Os estudantes de Engenharia Civil utilizaram seus conhecimentos técnicos e científicos para identificar os principais problemas e propor soluções inovadoras e eficientes.

Os trabalhos abrangem uma ampla gama de temas, desde a reabilitação de edifícios históricos até a melhoria da mobilidade urbana e a prevenção de enchentes. Cada projeto foi cuidadosamente estudado e apresentado com detalhes técnicos e gráficos, tornando o livro uma fonte de referência valiosa para profissionais e pesquisadores.

Além disso, esses trabalhos não apenas apresentam soluções para problemas específicos, mas também mostram a importância da Engenharia Civil para a sociedade em geral. Eles destacam como a ciência e a tecnologia podem ser utilizadas para melhorar as condições de vida das pessoas e como os engenheiros têm um papel fundamental na construção de um futuro melhor.

Por isso, este livro é uma leitura fundamental para todos aqueles que se preocupam com o futuro do centro da cidade de João Pessoa e com o desenvolvimento sustentável da sociedade. Ele é uma prova concreta da importância do conhecimento científico e técnico e da capacidade dos estudantes de engenharia em propor soluções inovadoras e eficientes para os desafios enfrentados pelas cidades modernas.

Prof. MSc. Nathan Luan Dutra Sarmiento

ESTUDO DO PAVER INTERTRAVADO PARA PADRONIZAÇÃO E DRENAGEM EM CALÇADAS DO CENTRO DE JOÃO PESSOA – PB

Victor de Oliveira e Abrantes
Arnaldo Dias de Almeida Neto
Natalia Marques De Almeida Lima Miranda

RESUMO

Em relação ao processo de pavimentação, o planejamento urbano deve considerar fatores de mobilidade do tráfego, organização estética, durabilidade e permeabilidade. Por conseguinte, objetiva-se neste artigo compreender as vantagens no uso do piso intertravado, também conhecido pelos blocos de *paver*, em calçamentos do Centro de João Pessoa – Paraíba, identificando fundamentos de padronização e drenagem dos espaços. Desse modo, o artigo realiza-se através de uma pesquisa de natureza bibliográfica, transversalmente ao estudo de campo e descritivo. Posto que, busca a leitura de estudos informativos sobre o *paver* como solução de problemáticas que surgem no sistema de pavimentação da cidade e como estratégia técnica, econômica e sustentável, observando as ruas de João Pessoa. Analisam-se pesquisadores como: Fioriti (2007), Hallack (2001), bem como a ABNT NBR 9781. Por fim, pressupõe-se a eficiência na aplicação e desempenho do paver no sistema intertravado de concreto com manutenção das peças para padronização da calçada, bem como e suas recomendações em locais com históricos de alagamento durante os períodos de chuva.

Palavras-chaves: Pavimentos; Piso Paver; Padronização; Drenagem; João Pessoa; Bairro Centro.

ABSTRACT

In relation to the paving process the urban planning must consider traffic mobility factors, aesthetic organization, durability and permeability. Therefore, the objective of this article is to understand the advantages of using interlocked flooring, also known as paver blocks, in pavements in the Center of João Pessoa - Paraíba, identifying fundamentals of standardization and drainage of spaces. Thus, the article is carried out through bibliographic research, but transversally to the field and descriptive study. Since, it seeks to read informative studies on paver as a solution to problems that arise in the city's paving system and as a technical, economic and sustainable strategy, observing the streets of João Pessoa. Researchers such as: Fioriti (2007), Hallack (2001), as well as ABNT NBR 9781. It is assumed the efficiency in the application and performance of the paver in the interlocking concrete system with maintenance of the parts for standardization of the sidewalk, as well as its recommendations in places with histories of flooding during periods of rain.

Keywords: Floors; Floor Paver; Standardization; Drainage; João Pessoa; Centro Neighborhood.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, no campo da engenharia civil têm-se discutido acerca da pertinência no processo de pavimentação com o uso de pisos intertravados utilizando peças de concreto (*paver*). Haja vista que, também se tornou perceptível a busca por alternativas que trouxessem vantagens para o campo da construção civil. A maior parte da população brasileira vive em áreas urbanas. Isto requer um planejamento adequado da construção de vias e calçadas de maneira a garantir uma boa qualidade de vida para população pedestre ou motorizada. De acordo com as Novas Técnicas de Asfaltos (2015), há diferentes revestimentos na pavimentação que buscam, fundamentalmente, resistir às ações oriundas da movimentação de veículos e pessoas com segurança.

Assim, diretrizes gerais da engenharia civil busca estratégias de construção, manutenção e expansão arquitetônica que proponham um sistema de resistência, durabilidade, fácil processo de manutenção, baixo custo financeiro, consideração ao meio ecológico, minimização de enchentes em pontos específicos das zonas urbanas, exemplo aos recursos hídricos, entre outros.

Segundo Fioriti (2007), o piso intertravado surge ainda no império romano, uma vez que, a pavimentação das ruas realizava-se com a organização de pedras brutas. Contudo, observou-se que essa estrutura irregular tornava difícil a circulação de pessoas e transportes com tração animal. Propondo-se facilitar a mobilidade, trabalhou-se as pedras e manualmente foram moldadas com ajustes melhores, mas mantendo-se o caráter intertravado.

Desse modo, pesquisar acerca de projetos de engenharia em áreas externas que se utilizam do *paver* e de seus benefícios frente às intempéries e patologias na construção. Em calçadas de *paver*, conforme Rezende e Godoy (2009, p. 18), “[...] fissuras e trincas não é problema devido aos pequenos espaços existentes entre cada peça tendo assim liberdade para sofrer dilatações sem causar danos”. Os mesmos acrescentam que, “caso haja necessidade de manutenção com peças soltas, é possível fazer a reposição sem comprometer a padronização da calçada, utilizando a mesma peça” (REZENDE; GODOY, 2009, p. 18). Por conseguinte, há pontos positivos tanto na manutenção quanto no investimento e eficiência da estrutura – sustentabilidade, economia e praticidade.

O popular pavimento intertravado de concreto demonstra-se como uma solução que abrange questões essenciais de drenagem e mobilidade de áreas urbanas. Como afirma Simieli, *et al* (2007), essas peças comercialmente classificadas como “*paver*” possuem versatilidade e facilidade de aplicação o que, conseqüentemente, permite o contrato de mão-de-obra local e o estabelecimento de atividades simultâneas, resultando em economia de tempo de construção e imediata disponibilidade para o tráfego. Outrossim, Gomes, *et. al* (2013), expõe que os materiais porosos e sua distribuição intertravada permite absorver melhor a água das chuvas, a diminuição das ilhas de calor e o controle da erosão.

Com notórias vantagens do *paver* sobre os demais tipos de pisos de pavimentação, este trabalho propõe-se a investigar e apresentar estudos que confirmem o efeito estético de padronização, assim como a minimização de enchentes. Ou seja, o objetivo geral deste artigo consiste em compreender através de uma pesquisa, as argumentações acerca do uso do *paver* para contribuição na padronização e drenagem de calçamentos em áreas do centro urbano na cidade de João Pessoa – PB. Posteriormente, especifica-se introduzir com a conceitualização do pavimento intertravado e do *paver*, reconhecer seus tipos e processos de fabricação, assim como pontuar seu uso no centro histórico de João Pessoa.

Os pontos mais fundamentais deste artigo encontram-se na observação e avaliação das finalidades de uso do *paver* no fluxo de pedestres e veículos em estruturas pavimentares, por exemplo: o centro da capital da Paraíba. Dessa maneira, aborda-se uma pesquisa descritiva dos aspectos de pavimentação urbana e do uso do *paver* intertravado, qualitativa

na seleção de estudos e pesquisas de campo, logo, uma leitura interpretativa na área bibliográfica e de campo. A análise compreenderá alguns pesquisadores com seus relatos e observações. Assim como, verifica orientações e diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987). Portanto, em primeiro momento, apresenta-se o levantamento da fundamentação teórica, após a metodologia aplicada e as etapas de pesquisa, os resultados e discussões obtidos pela verificação e relevância das informações e relatórios avaliados criticamente.

Pressupõe-se que com o uso do paver na pavimentação intertravada objetiva-se um processo com análise técnica, econômica e ambiental. Afirma-se nas pesquisas que os fatores positivos desse método de piso contribuem no atendimento de exigências de padronização e drenagem das calçadas do centro da capital paraibana.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PAVIMENTO INTERTRAVADO, O PAVER

O termo “Pavimento” descreve-se como uma estrutura realizada para conforto e segurança dos sujeitos no tráfego, a partir de camadas com funções específicas de suporte e rolamento no comportamento mecânico dos veículos (BALBO, 2007).

Por sua vez, conforme Pereira (2005), o pavimento intertravado é caracterizado por sua flexibilidade na construção, assemelhando-se a um pavimento asfáltico pelo assentamento e preenchimento com peças que tenham espessuras de 6 cm até 10 cm. Esses blocos são reconhecidos em dois principais grupos: os paralelepípedos e os pavers, “o pavimento como um todo é chamado de pavimento intertravado enquanto uma peça de concreto isolado é chamada de paver” (BARBOSA; BARBOSA; BASSI, 2021, p.4). Ou seja, “os blocos de concreto são também conhecidos como Pavers e Paviess. São blocos intertravados, pré-fabricados, maciços e que permitem pavimentar completamente uma superfície” (WIEBBELLING, 2016, p. 20)

As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) abordam questões relativas aos pavimentos intertravados, são estas: NBR 9781 e NBR 9780 (BRASIL, 1987). Tais normas conceituam o pavimento intertravado e determinam o estabelecimento de peças de concreto com resistência e condições seguras e padronização do formato geométrico regular (Tabela 1)

Pavimento flexível cuja estrutura é composta por uma camada de base (ou base e sub-base), seguida por camada de revestimento constituída por peças de concreto justapostas em uma camada de assentamento e cujas juntas entre as peças são preenchidas por material de rejuntamento e o intertravamento do sistema é proporcionado pela contenção (NBR 9781, 1987).

Tabela 1: Formatação dos pavers

Requisitos físicos destinados à pavimentação de vias urbanas, pátios e similares	Limites admissíveis
Tolerância dimensional (mm)	$\pm 3,0$ mm/ $\pm 3,0$ mm/ $\pm 5,0$ mm
Comprimento/Largura/ Altura	
Comprimento/ Largura/ Altura nominal ao paver	>400mm/ <100mm/ <60mm
Diâmetro de carregamento	$90 \pm 0,5$ mm
Resistência à compressão (Mpa)	$\geq 35,0$ espaços para veículos comerciais $\geq 50,0$ cargas elevadas que provocam efeitos de abrasão

Fonte: NBR 9781 (1987)

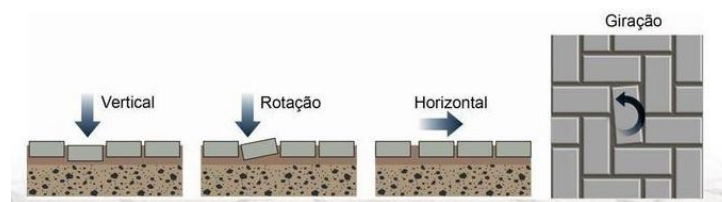
Conforme a NBR (1987), o comprimento é a maior relação de distanciamento entre as duas faces paralelas entre si e perpendiculares aos planos superior e inferior, por sua vez, a largura diz respeito à menor relação de distanciamento de tais espaços.

Outrossim, o pavimento intertravado confunde-se com o pavimento asfáltico pelo desenvolvimento também comum de etapas “com preparação de subleito, sub-base ou base e camada de revestimento” (PEREIRA, 2005, p. 59). No entanto, o pavimento intertravado apresenta usos diferenciais em relação ao material de trabalho, é o caso da utilização da Areia Descartada de Fundação – ADF e das peças de paver, obtendo-se um agradável acabamento e um ideal modelo arquitetônico para a calçada, além da resistência perante processos de molhagem e secagem, por exemplo. Por conseguinte, a resistência é talvez a maior característica do pavimento intertravado, uma vez que, segundo Martins (2014, p. 20):

“Intertravamento é a incapacidade de uma peça do pavimento se mover independentemente de seus vizinhos [...] É definido também, como a capacidade das peças resistirem a movimentos de deslocamento individual, seja vertical, horizontal, de rotação ou de giração em relação às peças vizinhas” (MARTINS, 2014, p.20)

Esse princípio de rigidez e fixação no sistema de pavimento intertravado é projetada com o uso do paver, posto que, essas peças de paver são encaixadas na superfície mantendo um fator de atrito. O paver sobreposto em rejuntamento desenvolve uma contenção também nas laterais. Pode-se verificar essa funcionalidade nas Figuras 1 e 2.

Figura 1: Movimento de deslocamento das peças



Fonte: ABCP (2010)

Figura 2: Estrutura do pavimento



Fonte: ABCP (2010)

Desse modo, propondo evitar o deslocamento dos blocos de paver Carvalho (1998) indica que o colocador posicione paver por paver na camada de assentamento ao longo de toda seção transversal e, em linha reta, seja brevemente oblíqua ou perpendicular. Assim como, as juntas devem obedecer a uma ordem de no máximo 5mm. Podendo os pavers serem dos tipos: horizontal, vertical, rotacional e de giração.

2.1.1 Intertravamento horizontal

Este intertravamento diz respeito à imobilização do paver no sentido de deslocamento horizontal. Quando os espaços entre os pavers estão bem compactados por determinado tipo de areia há uma durabilidade do pavimento. Conforme Hallack (2001) há três classes de pavers nesse direcionamento, a classe A entrelaça o paver com um assentamento nos quatro lados, a classe B entrelaça apenas em dois lados e na classe C os pavers tem maior dimensão e são posicionados em sentido padrão.

2.1.2 Intertravamento Vertical

Segundo Knapton (1996), com o cisalhamento absorvido pelo rejuntamento de areia entre os blocos de pavers, os encaixes e a capacidade das camadas inferiores do pavimento intertravado, quando é posta uma carga vertical é distribuído esforços para os pavers vizinhos. Basicamente, Shackel (1991) explica que esse tipo de paver tem o manuseio mais complicado e a geometria mais complexa.

Marcuz (2021, p. 24) aborda que esse tipo de “travamento vertical” acontece devido a proporção desigual entre a altura das peças de concreto e a distância horizontal entre elas em sentido do tráfego, sendo tal distância maior que a espessura do rejuntamento e portanto, as peças são assentadas perpendicularmente considerando sua maior dimensão.

2.1.3 Intertravamento Rotacional e/ou Giratório

O intertravamento rotacional descrito por Knapton (1996) é referente a incapacidade dos pavers de girar em relação ao seu próprio eixo devido a espessura das peças, sendo uma boa opção para pavimentação, uma vez que, esse movimento é comum devido ao tráfego. Segundo Müller (2005), com larguras adequadas dos pavers é possível um bom confinamento lateral e estabilidade das peças. Esse tipo de intertravamento é capaz de melhor resistir aos impactos de cisalhamento horizontal pela aceleração e frenagem de veículos (NBR 15953, 2011). De acordo com Cruz (2003):

Geralmente este fenômeno é provocado pelo tipo e frequência do tráfego, principalmente nas áreas de frenagem, aceleração e tensões radiais dos pneus (curvas), além de regiões de confinamento lateral duvidoso. Assim, sua ocorrência depende principalmente da natureza das juntas entre as peças de PPC, isto é, da sua largura, do tipo de areia utilizada e rejuntamento (CRUZ, 2003, p. 31)

Em uma pesquisa sobre pavimentos convencionais e pavimentos rígidos ao movimento do tráfego, Moura (2021) inferiu que o pavimento intertravado tem resultados satisfatórios dentro dos limites fixados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT para o parâmetro de resistência.

2.2 CONTEXTO HISTÓRICO DO PAVIMENTO INTERTRAVADO

O processo de pavimentação é observado desde da antiga Mesopotâmia e do antigo Império Romano com as pedras brutas e, posteriormente, as pedras talhadas (ABCP, 2010). Desse modo, a pavimentação com peças segmentadas verifica-se desde a Idade Média. Segundo Shackel (1991), com a presença dos materiais locais e as técnicas de execução, o pavimento seguia a natureza das peças.

Por sua vez, o método de pavimento intertravado surge como substituição aos tijolos de barro pelo paver que foi desenvolvido na década de 40 pelos países baixos e, após o fim da 2ª Guerra Mundial identificou também a substituição aos blocos de argila. Logo, as peças de concreto são uma técnica considerada recente, fundamentalmente, em países como o Brasil que desenvolveu pavimento com peças pré-moldadas de concreto nos anos 70 (HALLACK, 2001).

Logo, a possibilidade estética que o material e a configuração versátil dos pavers permite na harmonização do ambiente e seu manuseio fácil, bem como econômico, referente a resistência, tem assumido uma posição histórica no pavimento intertravado.

No final da década de 1970, proliferaram os sistemas de fabricação de pavers em todo o mundo e pelo menos 200 tipos de fôrmas e diversos tipos de equipamentos de fabricação eram comercializados. No início da década de 1980, a produção anual já ultrapassava 45 milhões de metros quadrados, sendo 66% deste total aplicado em vias de tráfego urbano. A indústria mundial de fabricação de pavers, no final da década de 1990 chegou à impressionante marca de produção de 100 metros quadrados por segundo durante os dias úteis de trabalho (FIORITI, 2007, p. 13).

Indica-se que o paver de concreto se originou no século XIX e os avanços intensificaram a partir de 1950, havendo uma evolução dos modelos existentes, com mais uniformidade, ou seja, as dimensões delineadas (CRUZ, 2003).

Os pavers a princípio eram uma escolha de baixos custos e homogeneidade dos blocos. Contudo, “em meados dos anos 90, os blocos intertravados que eram mais comuns na Europa, ganharam mais espaço no Brasil tanto nas calçadas como também em vias. O fator que possibilitou o grande desenvolvimento desse sistema, foi o equilíbrio ambiental, econômico e tecnológico, além de ser prático e confiável” (FIORITI, 2007 *apud* BARBOSA; BARBOSA; BASSI, 2021).

As peças utilizadas para pavimentação eram conforme a disponibilidade dos materiais, aliada às técnicas executivas do local. O processo de desenvolvimento dos tipos de peças para pavimentação pode ser descrito em quatro tipos de materiais: blocos de tijolos de argila, pedras talhadas, blocos de tijolos de madeira e pré-moldados de concreto (WIEBBELLING, 2015, p. 16).

Godinho (2009) aborda que com a percepção das vantagens dadas pelo pavimento intertravado e que os assentamentos de peças não precisavam de mão-de-obra especializada, foram apresentando-se formas geométricas consolidando esse tipo de pavimento em todos os continentes, “pois possibilita uma harmonização tanto esteticamente como estruturalmente” (WIEBBELLING, 2015, p. 19).

2.3 TIPOS DE PAVER

Existem diferentes modelos, proporções e design de cores para os pavers.

Conforme Júnior (2007), há blocos de concreto para pavimentação intertravada que: variam a absorção da luz solar, mantendo uma melhor temperatura ambiente; podem indicar valores paisagísticos; viabiliza reparações na capacidade estrutural do pavimento; pode usar materiais reutilizados, entre outros fatores que envolvem os pavers e a escolha de pavimentação intertravada. Desse modo, há classificação dos pavers quanto seu formato, função, especificidades e modos de fabricação.

O revestimento para os pavers diferem-se enquanto "rígidos: revestido de placas de concreto de cimento Portland. Semi-rígidos: revestidos de camada asfáltica e com base estabilizada quimicamente (cal, cimento). Flexíveis: revestidos de camada asfáltica e com base de brita ou solo" (MASCARÓ, 1991 *apud* MARTINS, 2014).

2.4.1 Formatos do paver

As dimensões e o design dos blocos de paver podem ser elaborados em diferentes formatos e fabricados com tamanhos, espessuras e detalhamento diferente. Conforme Senço (2007), normalmente, os modelos mais verificados são blocos retangulares ou sextavados, conhecidos como Blokret, e quadrados, nomeados também como Tor-cret.

O tipo de revestimento com pavers no modelo quadrado oferece vantagens. Chaves e Barbosa (2019, p.5) afirma que "este tipo de revestimento vem sendo aplicado frequentemente em pátios de estacionamentos, vias urbanas, parada de ônibus, acostamento de rodovias e condomínios, oferecendo um aspecto bastante agradável, permitindo também a criação de desenhos no pavimento", sendo selecionado pelo caráter também de reaproveitamento e estabilidade da pavimentação. Ademais, Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) observa que para construção de pisos, os pavers assumem os primeiros lugares, pois oferecem melhorias nas questões ambientais, tecnológicas e econômicas além do aspecto estético organizado e harmônico.

2.4.2 Tipos de fabricação do paver

Há uma nomenclatura que difere os dois principais tipos de fabricação dos pavers: "pavers maciços" e os "pavers porosos". Conforme Vicente e Oliveira (2020, p. 488), os tipos maciços são "fabricados de modo que sua colocação deixe uma fenda entre elas, que é preenchida geralmente com areia. O objetivo das fendas é permitir que a água se infiltre e fique retida no solo, evitando que escorra pelas ruas". Por sua vez, os tipos porosos, também conhecidos como prensados, "é um tipo de concreto que tem alta porosidade permitindo a drenagem da água. Esse tipo de bloco é composto por agregados com função de graduação, tendo pouco uso ou eliminando a areia" (PEREIRA, *et al.*, 2019, p. 7).

Os termos mais reconhecidos em relação ao processo diferencial de fabricação dos pavers são: o paver prensado, paver dormido e o paver virado.

O Paver prensado é moldado e adensado por vibro-prensagem, sendo o mais fabricado nas empresas de pré-moldados. Já o paver dormido é aquele que ao ser moldado permanece na forma de um dia para o outro, por isso o nome “dormido”. Apresenta acabamento liso, grande quantidade de agregado graúdo e seu processo resulta em um consumo de cimento inferior devido ao baixo teor de argamassa que pode chegar a apenas 30%. Por sua vez, o paver virado é moldado manualmente, requisitando o mínimo de mão de obra e equipamentos. Para sua produção, coloca-se o concreto plástico em formas que 21 podem ser conjuntas ou individuais. Uma vez preenchidas, essas formas são viradas, posicionando o recipiente de boca para baixo sobre uma superfície lisa, plana e untada com material adequado. Esse tipo de paver requer menor consumo de cimento e uma boa trabalhabilidade uma vez que é fabricado em umidade ótima e o custo é inferior se comparado a outros processos de fabricação. Porém o acabamento fica prejudicado devido a desforma e a produtividade é bastante baixa (SILVA, 2019, p. 20-21).

Outra questão para fabricação desse material é seu processo de produção/ execução que interfere na qualidade do produto. O primeiro equipamento a ser adquirido para homogeneidade da massa e firmeza dos blocos é o “misturador de concreto”, sendo recomendado com eixo helicoidal sem betoneiras (FERNANDES, 2019). Com esse maquinário é possível vibrar e prensar o material para que as lacunas sejam preenchidas e desenvolva uma resistência mecânica, dimensões padrões e uma boa textura do bloco (FIORITI, 2007).

2.5 LEIS MUNICIPAIS DE PADRONIZAÇÃO DE CALÇADAS

O Código de Urbanismo de João Pessoa (1975) prevê em seu plano diretor que as vias locais sejam pavimentadas de acordo com critérios regulamentados, no que compete à Prefeitura determinar qual tipo de pavimentação abordar nos logradouros.

Por sua vez, o projeto “Central das Calçadas” (2005) desenvolvido em Foz do Iguaçu – PR junto a Lei nº 3144 de 14 de dezembro de 2005, impõe a proposta de padronizar as calçadas no município, trazendo um diagnóstico, planejamentos e estruturação legislativa que padronizam as ruas e calçadas, pontuando como objetivo uma melhor acessibilidade, segurança e mobilidade.

O projeto foi iniciado com estudos acadêmicos na universidade local, que apontou que apenas 20% das suas calçadas apresentavam condições ideais de trafegabilidade. Além das questões técnicas, o estudo contou ainda com uma consulta aos usuários dos passeios públicos chegando as mesmas conclusões.

Outrossim, o Projeto Calçada Livre traz uma proposta de padronização do piso, proposto que: “as calçadas tenham piso tátil que serve de direcionador e alerta para essa parcela tão vulnerável em meio às máquinas” (COUTINHO, 2021)

2.6 ESTRATÉGIA DO PAVIMENTO INTERTRAVADO CONTRA ALAGAMENTO EM LOCAIS HISTÓRICOS

O processo de urbanização desenvolveu-se aceleradamente e, muitas vezes, de forma desordenada, bem como sem planejamento de ocupação das áreas ou avaliação das alterações e impactos negativos na construção e organização de espaços. Em relação a esta problemática, o artigo presente, observa-se com ênfase o escoamento da água por áreas com cobertura mais permeável. Para tal, apresenta-se os pavimentos permeáveis que se configuram como superfícies com espaços vazios que promovem, conforme Costa, Siqueira e Menezes Filho (2017), a infiltração, armazenamento e percolação do escoamento que se absorve gradualmente pelo solo.

De acordo com NBR 9781/2013 é uma preocupação dos engenheiros que os blocos de concreto apresentam uma absorção de água com valor médio, menor ou igual a 6%, não sendo admitidos valores individuais maiores que 7%. A partir disso, a distribuição intertravada dos pavers também auxiliam em conjunto nessa absorção da água. As NBR 16416/2015 também indicam a necessidade de definir um pavimento permeável que atenda os esforços mecânicos e condições de rolamento com menor dano à infraestrutura e estabilidade do espaço.

Pavimentos permeáveis possuem espaços livres em sua estrutura, possibilitando a passagem da água por esses espaços e permitindo a infiltração da água, bem como desviando este volume que seria escoado para um reservatório de pedras ou reduzindo o escoamento superficial (URBONAS; STAHRÉ, 1993). Logo, o pavimento intertravado demonstra esse critério de permeabilidade.

3. METODOLOGIA

3.1 PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO E ANÁLISE

Propondo o desenvolvimento deste artigo traçamos como coordenadas: o reconhecimento das principais fontes de informação e dados, a aplicação de termos-chave como “paver”, “pavimento intertravado”, “padronização do tráfego”, “drenagem” e “calçadas com paver”. Posteriormente, houve a seleção do material bibliográfico, fichamento de argumentos e síntese de ideias. Ademais, para embasar a pesquisa na região de João Pessoa – Paraíba, realizou-se uma visita de campo nas principais ruas do Centro Histórico, tal como, foram realizadas fotografias para análise e detalhamento.

Assim, o trabalho buscou um conjunto de fundamentações teóricas pautadas em pesquisas bibliográficas, qualitativas, descritivas postas em etapas. Os dados e informações coletadas possibilitaram a construção de análises e critérios em referência ao uso vantajoso do pavimento intertravado com peças/pavers de concreto para os centros urbanos brasileiros. Direcionando um foco de observação, a pesquisa também se configurou enquanto campo para apresentar imagens do espaço de verificação. A escolha de metodologia sobretudo bibliográfica e a orientação de etapas para o processo de escrita deu-se em concordância com Boccato (2006, p. 266):

[...] busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação (BOCCATO, 2006, p. 266).

Em primeiro momento, delineou-se, com observações cotidianas e questões relativas às novas estratégias de pavimentação, a seguinte problemática: Como pode-se abordar o uso dos pavers no desenvolvimento do pavimento intertravado para uma proposta favorável a padronização e a drenagem em calçadas do Centro de João Pessoa – PB? Posto que, ao estudar sobre o uso dos pavers em disposição intertravada e seus pontos positivos, apresenta-se um conjunto de contribuições no planejamento, na execução e no controle financeiro realizado na construção e na manutenção de calçadas.

Os dados recolhidos para compor as referências foram encontrados em livros, revistas digitais, plataformas como: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Academic, bem como em periódicos de universidades. Em seguida, abordou-se critérios de seleção como: a) textos descritivos sobre os tipos de pavimentação e comparações argumentativas, b) percepção dentro do meio urbano para aspectos negativos e positivos nas escolhas de pavimentação, c) publicações no campo da engenharia e que fossem recentes, entre a década de 90 e atualmente.

4. RESULTADOS

Propõe-se o pavimento intertravado como uma proposta favorável de custo x benefício ao planejamento de calçadas dos principais centros urbanos, sobretudo de cunho histórico¹, haja vista que, quando lançada a proposta de pavimentação é preciso considerar um tripé de fundamentos principais: durabilidade, permeabilidade e estética atrativa. A partir disso, observou-se na fundamentação teórica que a capacidade dos Pavers de suportar movimentos individuais, serem dispostos estrategicamente e apresentarem eficiência na drenagem de águas pluviais, torna viável a implementação de maneira intertravada. Ademais, a aplicação técnica dessas peças de concreto pode ser desenvolvida em etapas e tardar na manutenção e pavimentação. Outros fatores ambientais também são relevantes na escolha do paver. O pavimento de asfalto demonstra mais aspectos nocivos para o espaço do que o uso do concreto.

Em paralelo com a pesquisa de Senço (2007) que julga três “deveres” do pavimento sendo, resistência ao tráfego e ao desgaste, assim como condições de rolamento com conforto e segurança. Apresenta-se uma síntese de considerações dispostas nas referências bibliográficas deste trabalho: a) a disposição intertravada horizontal, vertical ou rotacional do paver implica em uma imobilização da peça, logo é capaz de suportar cargas e tensões; b) permite uma fácil reparação de possíveis recalques no subleito ou a serviços subterrâneos; c) menor absorção da luz solar e, conseqüentemente, maior conforto na temperatura ambiente. Dessa maneira, o pavimento intertravado com uso dos pavers compreende-se como relevante no Centro, em João Pessoa. Apesar da pouca quantidade de

¹ As calçadas dos centros históricos precisam de acessibilidade espacial, bem como drenagem eficiente e harmonização do cenário (visual atrativo) para o fluxo constante de turistas.

moradores, as calçadas desse bairro são um dos principais polos geradores de mobilização comercial.

Em estudo, Carnin *et al.* (2010) realiza uma série de testes que apontam para a possibilidade de uso de Areia Descartada de Fundação – ADF na fabricação de pavers. A partir disso, percebe-se uma estratégia de material barato e mão de obra não especializada para produção ecológica de peças de concreto. Outrossim, esse material gera uma visão arquitetônica agradável, bem como resiste a ciclos de molhagem e secagem.

Ademais, vimos o que os pavers proporcionam uma superfície antiderrapante. Com o uso dos pavers não se apresenta acúmulos de água superficialmente, posto que, a absorção é propriedade das peças de concreto e do seu processo de assentamento. Torna-se então, uma característica e escolha racional o uso do pavimento intertravado para melhor drenagem, uma vez que, conseqüentemente esse fator implica na proteção dos pedestres. É fundamental garantir que, nas calçadas em trechos de rampa ou curvas, os indivíduos que caminham, tal como cadeirantes ou veículos infantis não sofram com derrapagens ou situações adversas pelo volume das chuvas ou infiltração.

O pavimento intertravado é alternativa para dimensionamento paisagístico, pois sua pigmentação, textura, formatos e revestimentos variados, assim como o planejamento das peças pré-moldadas (pavers), apesar que não obedece ao intertravamento, é uma escolha viável. Por conseguinte, têm-se tornado preferência dos órgãos de turismo nos centros urbanos o pavimento intertravado.

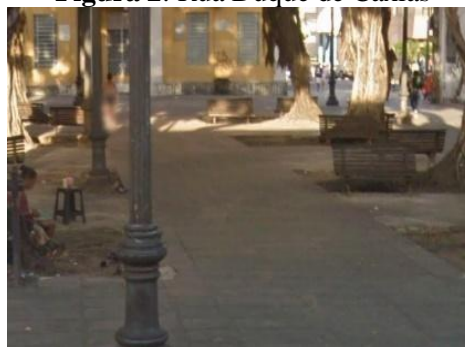
No entanto, é notório a ausência de planos legislativos que incentivem a padronização das calçadas pelos órgãos estatais, mas o uso do pavimento intertravado ainda mantém um visual satisfatório. Uma vez que, os pavers oferecem uma variedade de paginação. À exemplo, apresenta-se imagens de algumas calçadas localizadas próximas à parte histórica no Centro de João Pessoa (FIGURAS 3 e 4).

Figura 3: Parque Solon Lucena



Fonte: autor (2022)

Figura 2: Rua Duque de Caxias



Fonte: autor

Outra vantagem como pontuou-se são os serviços e manutenção. As autoridades responsáveis podem fiscalizar e realizar a reposição apenas dos trechos danificados com maior facilidade. Desse modo, entendendo-se que o Centro de João Pessoa é um dos bairros mais antigos da cidade e algumas de suas calçadas recebem proteção ao patrimônio histórico, assim, a revitalização necessita ser delineada com bastante burocracia, no entanto, é uma opção do planejamento com peças de concreto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As calçadas devem obedecer boas condições de tráfego, segurança e qualidade urbana. Desse modo, é preciso uma série de iniciativas as quais garantam além da mobilidade segura, o conforto e o passeio atrativo. A fim disso, apresentou-se o uso dos pavers. Argumentou-se que o pavimento intertravado soma ao equilíbrio ecológico, favorecimento econômico e funcionalidades acerca do processo de escoagem, fixação, manutenção e design estético.

A resistência às tensões e deslocamentos, acompanhado da estrutura que proporciona permeabilidade e conceitos estéticos direciona o pavimento intertravado para principal escolha para calçadas com grandes movimentações. Desse modo, é interessante o investimento no Centro Histórico de João Pessoa – Paraíba para esse tipo de pavimentação favorável aos passeios públicos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Manual de Pavimento Intertravado: Passeio Público**. São Paulo: ABCP, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução – **NBR 15953**. Rio de Janeiro: 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Peças de Concreto para Pavimentação – Especificação – **NBR 9781**. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Peças de Concreto para Pavimentação – Determinação da Resistência à Compressão – Método de Ensaio – **NBR 9780**. Rio de Janeiro, 1987.

BALBO, J.T. **Pavimentação asfáltica: materiais, projetos e restauração**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

BARBOSA, Eduardo; BARBOSA, Flavio; BASSI, Viviane. **Pavimentação com blocos intertravados de concreto: estudo de caso: comparativo de dimensionamento do pavimento na obra CLPA 02 Empreendimentos Imobiliários LTDA**. 2021.

BARBOSA, Matheus Neves et al. **Avaliação do emprego de técnicas de drenagem urbana sustentável em reduzir o escoamento superficial**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil. Universidade Federal de Campina Grande. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/23600/1/MATHEUS%20NEVES%20BARBOSA%20-%20TCC%20ENG.%20CIVIL%20CTRN%202019.pdf> Acesso em 23 de outubro de 2022

BOCCATO, Vera Regina Casari. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo**, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

CARNIN, Raquel Luísa Pereira et al. Desenvolvimento de peças de concreto (Paver) contendo areia descartada de fundição para pavimento intertravado. **Revista Pavimentação**, v. 5, p. 56-67, 2010.

CARVALHO, Marcos D. **Associação Brasileira de Cimento Portland–Estudo Técnico–Pavimentação com peças pré-moldadas de concreto**. São Paulo: 1998.

CHAVES; BARBOSA. **ESTUDO DE PAVER EM CONDOMÍNIOS FECHADOS NA REGIÃO METROPOLITANA: UMA IDEIA DE SUSTENTABILIDADE**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil. Centro Universitário de Goiás. Disponível em: <http://repositorio.anhanguera.edu.br:8080/handle/123456789/234> Acesso em: 12 de novembro de 2022

COSTA, A. R., SIQUEIRA, E. Q., & MENEZES FILHO, F. **Curso básico de hidrologia urbana: nível 3**. Brasília: ReCESA, 2007

COUTINHO, Benedito Neto. **Avaliação do Reaproveitamento de Areia de Fundição como Agregado em Misturas Asfálticas**. Tese de Doutorado (Engenharia de Transportes). Universidade de São Carlos. São Carlos, 2004.

CRUZ, Luiz M. **Pavimento intertravado de concreto: estudo dos elementos e métodos de dimensionamento**. 2003, 281 f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Ciências em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

DE VICENTE, Amarildo; DE OLIVEIRA, Wilson Alves. AVALIAÇÃO DO DECLÍNIO DA INFILTRAÇÃO DE ÁGUA EM PAVIMENTO DE PAVER DEVIDO AO ACÚMULO DO PÓ CARACTERÍSTICO DO LATOSSOLO VERMELHO. **Revista Tecnológica**, v. 29, n. 2, p. 487-498, 2020.

DOS SANTOS GOMES, Lucimar et al. Uso e aplicação de calçadas ecológicas na cidade de Anápolis–GO. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 1, n. 1, 2013.

FERNANDES, Wellington Emílio Hilarino. **Concreto permeável para aplicação em pavimentação intertravada a partir de concreto de pós reativos–CPR**. 2019. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/25749> Acesso em: 30 de setembro.

FIORITI, Cesar Fabiano. **Pavimentos intertravados de concreto utilizando resíduos de pneus como material alternativo**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-27092007-184727/pt-br.php/en.php> Acesso em 12 de agosto de 2022

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal. **Lei nº 3.144 de 14 de dezembro de 2005**. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu – Paraná, 2005. Disponível em: . Acesso em: 9 de outubro de 2022

GODINHO, Dalter Pacheco. **Pavimento intertravado: uma reflexão sob a ótica da durabilidade e sustentabilidade**. 2009. Pós-Graduação Em Ambiente Construído E Patrimônio Sustentável. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MMMD-8PDDFY/1/disserta_o_dalter.pdf Acesso em: 20 de outubro

HALLACK, Abdo. Pavimento intertravado: uma solução universal. **Revista Prisma**, v. 1, n. 1, p. 25-27, 2001.

JÚNIOR, Ivan José Ary. **Pavimento Intertravado como Ferramenta de Moderação do Tráfego nos Centros Comerciais de Travessias Urbanas** - Estudo de Caso Guaiúba. Fortaleza – UFC, 2007.

KNAPTON, J. The romans and their roads-the original small element pavement technologists. In: **5th International Concrete Block Paving Conference**, Tel-Aviv, Israel. 1996.

MARCUZ, Leonardo Miletto. **Pavimento intertravado: Estudo de caso em um condomínio horizontal na cidade de Santa Maria**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil, Universidade de Santa Catarina. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/22765/Marcuz_Leonardo_Miletto_2021_TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 13 de setembro de 2022

- MARTINS, Ronaldo Miotto. **Análise da capacidade de infiltração do pavimento intertravado de concreto**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14454/2/PB_COECI_2013_2_18.pdf Acesso em: 07 de junho de 2022
- MOURA, Fernando Arthur de Araújo. **Comparação entre revestimentos de pavimentos convencionais e permeáveis visando a redução de alagamentos e enchentes no meio urbano**. 2021. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/6530/1/FernandoAAM_ART.pdf Acesso em: 26 de setembro de 2022
- MÜLLER, Rodrigo M. **Avaliação de transmissão de esforços em pavimentos intertravados de blocos de concreto**. 2005, 256 f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Ciências em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005
- NOVAS TÉCNICAS DE ASFALTO (NTA). **Tipo de revestimento asfáltico**. Disponível em: <https://nta-asfaltos.com.br/por-tipo-de-revestimento-asfaltico> Acesso 1 setembro de 2022.
- PEREIRA, Raquel Luísa. **Reaproveitamento do Resíduo de Areia Verde de Fundição como Agregado em Misturas Asfálticas**. Relatório de doutorado apresentado ao Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas. UFPR, 2005.
- PEREIRA, Tiago Antunes Domingos et al. **Desempenho e Eficiência do Blocos de Concreto Porosos em Comparação com o Bloco Convencional, no Controle do Escoamento Superficial em Ambientes Urbanos**. 2019. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/handle/aee/9311> Acesso em: 18 de agosto de 2022
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JOAO PESSOA (PMJP). **Código de Urbanismo**, 1975.
- REZENDE, A. GODOY. **C ESTUDO DE CASO DO USO DE PAVIMENTOS PERMEÁVEIS EM CALÇADAS NA CIDADE DE GOIÂNIA-GO**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <http://repositorio.anhanguera.edu.br:8080/handle/123456789/318> Acesso em: 08 de janeiro
- SENÇO, W. **Manual de técnicas de pavimentação**: volume 1. São Paulo: Pini, 2007
- SHACKEL, B. Design and construction of interlocking concrete block pavements. [S.l.]: **Elsevier Applied Science**, 1991.
- SILVA, Vitor Pereira et al. **Uso de escória de ferro-níquel na fabricação de pavers**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/384> Acesso em: 30 de outubro
- SIMIELI, Daniel; MIZUMOTO, Camilo; SEGANTINI, Anderson da Silva; MOREIRA, Flávio. Utilização de Agregados Reciclados em Pavimentos Intertravados. **Revista Exata**. Centro Universitário Nove de Julho. São Paulo, 2007
- URBONAS, Ben; STAHERE, Peter. **Stormwater: Best management practices and detention for water quality, drainage, and CSO management**. 1993. Disponível em: <https://trid.trb.org/View/368447> Acesso em: 04 de outubro de 2022
- WIEBBELLING, Paula Orvana Guimarães. **Pavimento com blocos intertravados de concreto: estudo de caso na Univates**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil, Centro Universitário Univates. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/c012c16f-4f3a-4dcc-9209-e2787033dc68/content> Acesso em: 15 de março de 2022

APLICAÇÃO E ANÁLISE DO MERCADO EM RELAÇÃO AOS SELOS LEED E TRADUZIDOS NA DOMOTICA VOLTADO AOS DEFICIENTES MOTORES

Tomaz Panta da Silva Neto
Rodrigo Oliveira Souza
Nathan Luan Dutra Sarmento

RESUMO

A domótica tem auxiliado várias pessoas atualmente para comodidade e segurança em suas residências, porém a aplicação em edificações antigas é algo que dificilmente acontece por falta de orçamento e de informação. Com a utilização do selo LEED e de pesquisas através de artigos, este trabalho discute e apresenta orçamentos de locais e meios diferentes, propondo a possibilidade de uma reforma para auxiliar deficientes, proporcionando maior independência no seu dia a dia nos afazeres mais simples, contando o custo de execução de obra e de compras com dispositivos necessários para a automação residencial. Apresenta-se a opinião da população, buscando compreender o mercado nas regiões em relação à automação residencial. Contudo obtendo o resultado da proposta de reforma em uma unidade de uma edificação antiga, no objetivo de se tornar viável e possível.

Palavras-chave: Domótica; Edificações Antigas; Deficientes.

ABSTRACT

Home automation has helped many people today for convenience and security in their homes, but the application in old buildings is something that hardly happens due to lack of budget and information. With the use of the LEED seal and research through articles, this work discusses and presents budgets from different places and means, proposing the possibility of a reform to help the disabled, providing greater independence in their daily lives in the simplest tasks, counting the cost of execution of work and purchases with devices necessary for home automation. The opinion of the population is presented, seeking to understand the market in the regions in relation to home automation. However, obtaining the result of the reform proposal in a unit of an old building, in order to become viable and possible.

Keywords: Home automation; Old Buildings; Disabled.

1 INTRODUÇÃO

Um levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aponta que 8,4% da população brasileira acima de 2 anos – o que representa 17,3 milhões de pessoas – tem algum tipo de deficiência. Quase metade dessa parcela (49,4%) é de idosos. A pesquisa detalha que 7,8 milhões, ou 3,8% da população acima de dois anos, apresentam deficiência física nos membros inferiores, enquanto 2,7% das pessoas têm nos membros superiores.

De acordo com Aureside (2013), A automação residencial é um conjunto de serviços de tecnologia integrados que é a melhor maneira de atender às necessidades básicas, como segurança doméstica, comunicação, gerenciamento de energia e conforto.

Adonis Laquale (2017), diz que, a acessibilidade também é um instrumento necessário para a eliminação das barreiras sociais, as quais impedem o pleno exercício de direitos por parte das pessoas com deficiência. É através da acessibilidade que tal grupo de indivíduos se insere na sociedade em suas diversas áreas, como educação, trabalho, lazer etc.

Devido à ausência de adaptação necessária para usuários com falta de mobilidade nas construções atuais, a dificuldade dos afazeres mais simples no dia a dia tem sido uma consequência. No cotidiano essas pessoas se deparam com dificuldades de acesso e locomoção, fazendo que exista inviabilidade em sua independência e autonomia em seu próprio lar.

Daniel Brandão (2010), afirma que, para um portador de deficiência, faz muita diferença ser capaz de ligar ou desligar luzes e equipamentos a partir de uma cadeira de rodas ou da cama. Mas isto é só o princípio. Toda a tecnologia pode também servir como um auxílio no tratamento de pessoas enfermas, crianças ou idosos.

Com todo um estudo e análise percebe-se que a utilização da domótica em residências proporcionará uma enorme facilidade para dependentes em seu lar. Além da ajuda que os usuários terão, isso trará à valorização na precificação da unidade, mesmo que o investimento não seja tão mais alto que o normal.

Nesse caso, este trabalho irá propor a solução que se acredita ser a melhor para a evolução da domótica e expor na prática, em uma unidade na cidade de João Pessoa no estado da Paraíba, trazendo soluções com empresas que auxiliam na comercialização de produtos para o melhor desenvolvimento dessa tecnologia para oferecer a independência nas funções simples de casa. Sendo apresentado a opinião da região quanto ao assunto, obtendo várias respostas como o nível de conhecimento de automação, tão quanto se o entrevistado pagaria uma reforma para a utilização da automação residencial.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A utilização da automação residencial para deficientes motores se torna viável com o que irá ser apresentado. Deste modo este artigo pretende analisar os potenciais que podem ser obtidos com a instalação de um sistema inteligente na residência de um usuário necessitado desse projeto.

2.1 CONCEITO DA DOMÓTICA

De acordo com (LINS et al., 2009);

A domótica pode ser definida como o conceito de integração de mecanismos automáticos num determinado espaço. Trata-se de uma tecnologia de ponta que gerencia todos os recursos habitacionais. Encontre a solução para as nossas necessidades da forma mais prática e fácil.

Para Santos (2016), domótica é uma tecnologia que antigamente poucos tinham acesso, mas com a evolução da tecnologia ficou mais fácil tê-la dentro de casa.

Relata-se que a automação residencial é aplicada em diversas partes da casa como iluminação, ar-condicionado, som ambiente, segurança, comunicação e conforto. Ele pode melhorar e melhorar a qualidade de vida de muitas pessoas, controlando dispositivos por voz ou analisando nosso comportamento. (SGARBI et al. 2011)

Dada as definições e pesquisas detalhadas, é compreensível que a automação residencial seja um processo que será elaborado por engenheiros através de projetos elétricos tanto quanto a adaptação da estrutura para facilitar a instalação de dispositivos que trarão a possibilidade de tudo acontecer nas residências de deficientes, melhorando o desempenho, qualidade de vida e proporcionando independência.

2.2 A FIGURA DO DEFICIENTE

Com o aumento nos números de acidentes registrados no Brasil, a maioria são de quedas de pessoas principalmente de idosos, que ocorrem geralmente em afazeres do dia a dia dentro de suas próprias residências, acarretando futuras imobilidades e dificultando a independência de cada um.

Segundo Dino – Distribuidora de Notícias: De acordo com o Sistema Único de Saúde, 75% das quedas em idosos ocorrem dentro de casa. Além disso, segundo pesquisas, no Brasil, aproximadamente 30% dos idosos caem pelo menos uma vez ao ano, e 5% a 10% deles sofrem lesões graves. Uma casa tradicional também pode ser um pesadelo para pessoas com necessidades especiais e tem armadilhas que tornam as atividades cotidianas um verdadeiro obstáculo.
(...)

Embora longe do ideal, muitas soluções estão sendo desenvolvidas para permitir que os idosos ou deficientes fiquem em casa, se movimentem e se conectem com eles de maneira segura e eficaz, possivelmente com menos ou nenhuma ajuda de um assistente. Com a melhoria da qualidade de vida. As novas tecnologias podem oferecer enormes oportunidades e benefícios a esse grupo, família e sociedade. (DOMINGUES; Gill, 2013).
(...)

Entende-se que a quantidade de deficientes necessitados de uma tecnologia como a domótica em suas residências tem aumentado e a tendência é que a expectativa de vida dos brasileiros venha aumentando conforme o passar dos anos, ou seja, num futuro próximo existirá mais idosos e até com mais usuários necessitados de uma tecnologia como a automação residencial para auxiliar nos afazeres mais importantes do dia a dia.

2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS

Com o avanço tecnológico a domótica tem proporcionado para muitos uma grande comodidade, porém nem muitos perceberam a enorme vantagem que ela pode trazer além do simples fato de facilitar a vida de várias pessoas, podendo trazer independência para quem vive com limitações diariamente. Por outro lado, existem desvantagens que podem acabar dificultando a utilização da automação.

Segundo Teixeira (2015), na automação residencial, muitas vantagens e algumas desvantagens podem ser notadas, pois a tecnologia sempre traz inovações em nossas atividades diárias, das mais simples às mais complexas, como os próprios humanos. torná-los, incapazes de fazer as mesmas atividades. É por isso que a tecnologia está surgindo, e constantemente pesquisada para novas descobertas e até melhorias e inovações, tudo pelo conforto, utilidade, agilidade, velocidade e a possibilidade de realizar tarefas

antes difíceis. Impossível de fazer, pessoas mais velhas e até pessoas com mobilidade limitada poderão fazê-lo.
(...)

Segundo Domingues (2013), quando se trata dos efeitos negativos da automação residencial, o problema não é a tecnologia em si, mas como ela pode ser abusada ou usada de forma exagerada, e nem sempre é a tecnologia que deveria ser. Ou mesmo não facilmente utilizável pelas classes mais baixas, o que significa que, por ser moderno, inovador e em constante aprimoramento, seu custo acaba se tornando menos acessível à propriedade da tecnologia. Em termos de qualidade de vida, o uso indevido desta tecnologia pode tornar as pessoas saudáveis desacostumadas e muito dependentes das instalações, e demasiado confortáveis para fazer quase nenhum trabalho físico, no entanto, podem trazer problemas de saúde.
(...)

De acordo com Arbix (2018), apesar da domótica proporcionar muitas vantagens, observa-se que os valores e custos dessa tecnologia é algo um pouco elevado para pessoas com poucas condições financeiras. Porém com o passar dos anos e avanço da tecnologia, e maiores fabricações por parte da China, existirá uma tendência na queda das precificações.

Ao avançar sobre os segmentos de automação e robótica, o governo chinês procura equacionar um dos gargalos mais importantes para a economia, que é sua baixa eficiência produtiva. Nesse sentido, a política de aquisições facilita o acesso a tecnologias, conhecimentos de gestão e domínio de marcas, que contribuem para a formação de competências e para a consolidação de uma base tecnológica própria, capaz de definir tendências no cenário global.

2.4. MÉTODOS DE ORÇAMENTO

A orçamentação é um passo muito criterioso e importante após o projeto dimensionado e com as quantidades escolhidas de acordo com a necessidade da unidade.

“O orçamento é uma ferramenta importante para o planejamento efetivo de curto prazo nas organizações que, geralmente, cobre as receitas e as despesas planejadas para um ano” (ANTHONY & GOVINDARAJAN, 2000).

Existem várias estratégias à serem utilizadas para o desenvolvimento de um orçamento, estima-se que com a boa preparação acarretará em um ótimo proveito do que está sendo proposto obtendo bons resultados, aumentando o lucro sem afetar nos custos, para não encarecer o valor da reforma.

Neste seguimento, o orçamento tem um papel bastante relevante no auxílio da tradução monetária dos objetivos operacionais e na sua, conseqüente, alocação de recursos de forma eficiente à realização dos mesmos objetivos pré-estabelecidos. O processo de preparação do orçamento é considerado como uma atividade multifuncional uma vez que as estratégias utilizadas para definir os objetivos de proveitos e de lucro vão, conseqüentemente, afetar o planejamento dos custos (HORNGREN et al, 2015).

É importante que todos envolvidos na reforma estejam cientes dos orçamentos, onde e com quem está sendo feito, para que não ocorra custos exagerados sem necessidade,

obtendo resultados positivos no futuro, não apenas para quem realizará a reforma tanto quanto sem afetar o valor final que será cobrada na unidade.

Visto que o processo de definição de objetivos orçamentais é, tipicamente, bastante intenso, normalmente, estende-se a gestores de todos os níveis hierárquicos, envolve vários passos e procedimentos consecutivos (ANTHONY & GOVINDARAJAN, 2007).

2.5 SELO LEED

A criação do selo, Figura 1, foi feita pela United States Green Building Council em 1993, onde a sigla significa *Leadership in Energy and Environmental Design* ou Liderança em Energia e Design Ambiental em uma tradução Literal, o qual tem a função de melhorar algumas práticas da construção em relação ao consumo energético. No Brasil a responsabilidade de integração é da empresa Green Building Council Brasil, qual foi criada no ano de 2007 para acompanhar o crescimento da construção sustentável mundial. (BUENO e ROSSIGNOLO, 2010, p. 46).

Figura 1: Selo de LEED



Fonte: CBC Brasil 2022

LEED para Projeto e Construção de Edifícios (LEED BD+C)

O tipo, Figura 2, consiste em uma tentativa de otimizar ao máximo cada aspecto sustentável de um determinado empreendimento, eles podem ser aplicados em vários setores, mas os principais são escolas, ramos de hospedagem e unidade de saúde.

Figura 2: Tipologia BD+C



Fonte: CBC Brasil 2022

LEED para Design e Construção de Interiores (ID+C)

Esse tipo, Figura 3, serve para locais onde o design de interiores é um fator crucial, onde passou a ser uma parte do tempo dentro desse ambiente o qual é otimizado para essa função, um dos exemplos de uso dele são as lojas de varejo e interiores.

Figura 3:Tipologia ID+C



Fonte: CBC Brasil 2022

LEED para Operação e Manutenção de Edifícios Existentes (LEED O+M)

O LEED dessa categoria, Figura 4, serve para alterar o consumo de construções antigas, as quais não se adequam ao modelo que o selo proporciona, um dos exemplos de atuação deles são galpões de distribuição e edifícios já existentes que não se encaixem com as demais categorias.

Figura 4: Tipologia O+M



Fonte: CBC Brasil 2022

O LEED para Desenvolvimento do Bairro (LEED ND)

A categoria, Figura 5, trabalha na integração entre sustentabilidade e inovação, geralmente as empresas investem áreas verdes para alcançar um maior conforto. Um dos setores que pode ser aplicados são na reutilização de água e a iluminação.

Figura 5:Tipologia ND



Fonte: CBC Brasil 2022

Para obter o selo LEED é necessário um conjunto de critério impostos pela USGB, empresa responsável pela manutenção e vistoria do selo, a validação de processos de sustentabilidade é um deles junto com a redução dos impactos ambientais que essa construção pode causar ao planeta.

Segundo Alvin (2014) os principais fatores podem ser classificados como Minimum Program Requirements (MPR): São os requisitos básicos para obtenção da certificação, levam em conta a legislação vigente nos âmbitos estadual, municipal e federal.

Espaço Sustentável (SS) – É onde contam os pontos de melhoria para as problemáticas de grandes centros, como ciclofaixas, redução de poluição visual, bicicletários, dentre outros.

Eficiência do uso da água (WE) – Este ponto aborda como a propriedade promove a reutilização da água e diminuição da utilização de água potável. Neste caso podem ser criadas estações para reuso e aproveitamento das águas da chuva.

Energia e Atmosfera (EA) – Promove a utilização de energia por meios de inovação e que sejam mais eficientes, como geradores a gás.

Materiais e Recursos (MR) – Leva em conta a utilização e reutilização de materiais “limpos”, onde a utilização não gere tantos resíduos para o meio ambiente.

Qualidade ambiental interna (EQ) – Esse grupo trata do bem estar em locais fechados e onde permanecemos durante muitas horas. Ele analisa, por exemplo, se o local é arejado, e possui iluminação externa, através de janelas e áreas abertas.

Tendo em vista que o selo trabalha com sistema de pontuação que varia de 40, sendo o valor mínimo e o selo de menor qualidade, até 110, pontuação essa que é a maior qualidade, a empresa americana demonstra outras opções, de acordo com a Figura 6, caso não alcance os 110 pontos (SPITZCOVSKY, 2012).

Figura 6: Pontuações para alcançar determinado nível LEED



Fonte: CBC Brasil 2022

Nessa ótica a Green Building Council Brasil retrata que os maiores impactos que o selo pode causar são nas fases que envolve a maior parte da construção do edifício em questão, com isso pode se ter uma redução até 80% dos custos de duração da vida útil da edificação. O foco da G.B.C é ter o incentivo voltada para a sustentabilidade, transformando projetos, normalmente com grandes impactos ambientais, para que tenham um maior nível de sustentabilidade construtiva.

De acordo com Santos (2014) são vários os benefícios obtidos da certificação LEED. Entre eles estão os benefícios econômicos, que é a diminuição dos custos operacionais; a diminuição dos riscos regulatórios; a valorização do imóvel para revenda ou arrendamento; o aumento na velocidade de ocupação; o aumento da retenção; e a modernização e menor obsolescência da edificação. Os benefícios sociais, que é a melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes; a inclusão social e o aumento do senso de comunidade; a capacitação profissional; a conscientização de trabalhadores e usuários; o incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais; o aumento da satisfação e bem-estar dos usuários; e o estímulo a políticas públicas de fomento a construção sustentável. Os benefícios ambientais são o uso racional e a redução da extração dos recursos naturais; a redução do consumo de água e energia; a implantação consciente e ordenada; a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas; o uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental; e a redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação.

Em relação aos custos diretos para edificações tem-se um aumento estimado de 5% a 10% do valor construtivo do empreendimento, porém, o porte da obra vai ditar quanto vai ser gasto para a otimização, quanto maior a obra o custo acaba sendo reduzido, o custo também varia para cada um dos tipos de selos que deseja alcançar. Uma das chaves para implantar a qualificação é a redução do consumo direto do imóvel, custo de energia e consumo de água. (ABBATE, 2010).

Portanto os valores impostos dentro do LEED podem ser calculados também por um aumento do tempo estimulado para finalização do projeto, tendo em vista que são mais de uma equipe multidisciplinar trabalhando na melhoria em questão (ABBATE, 2010).

2.6 EVOLUÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

A evolução da Domótica, em residências inteligentes, tem por seu objetivo determinar diretrizes de conforto, conciliando sistemas de iluminação, liberação por biometria, sensores de perfil, piso térmico, entre outros, através de comandos centralizados.

Foi desenvolvido um sistema que atinja um lado inovador na engenharia, a ponto que os construtores tenham total interesse em se adequar e transformar seus próximos projetos em métodos construtivos diferentes, agregando a partir de um ponto inicial, novas diretrizes para as inúmeras inovações que serão desenvolvidas ao longo dos próximos anos. (DEMÉTRIO 2016)

Nessa ótica, uma grande evolução é vista em construções recém-construídas, principalmente em localizações que ainda não foram exploradas no ramo da engenharia civil, no caso de João Pessoa, os bairros localizados ao norte da cidade. Porém na década de 1930 e 1940 já era visto uma alta das construções que visavam o "modernismo", as quais tinham como uma releitura das residências isoladas (REIS FILHO, 1970). Por esse motivo a capital era majoritariamente construída por pequenos edifícios que não passavam de 3 andares (A UNIÃO, 1963, p.3).

Tendo em vista que o edifício Caricé, mostrado na Figura 7, foi construído para acompanhar desenvolvimento da cidade dentro do bairro, o qual o cartão postal da cidade e estava ficando para trás por causa do avanço para as áreas litorâneas, por isso o primeiro projeto dos arquitetos Florismundo e Heleny Lins, mostrado na Figura 8, foi recusado porém, publicado na revista Acrópole em 1959, de acordo com eles o projeto com linhas simplificadas e aspecto mais leve era a forma para encaixar os ocupantes em uma arquitetura contemporânea e ideal (EDIFÍCIOS de apartamentos 1959, p.111).

Figura 7: Fachada do edifício residencial Caricé



Fonte: Google Maps

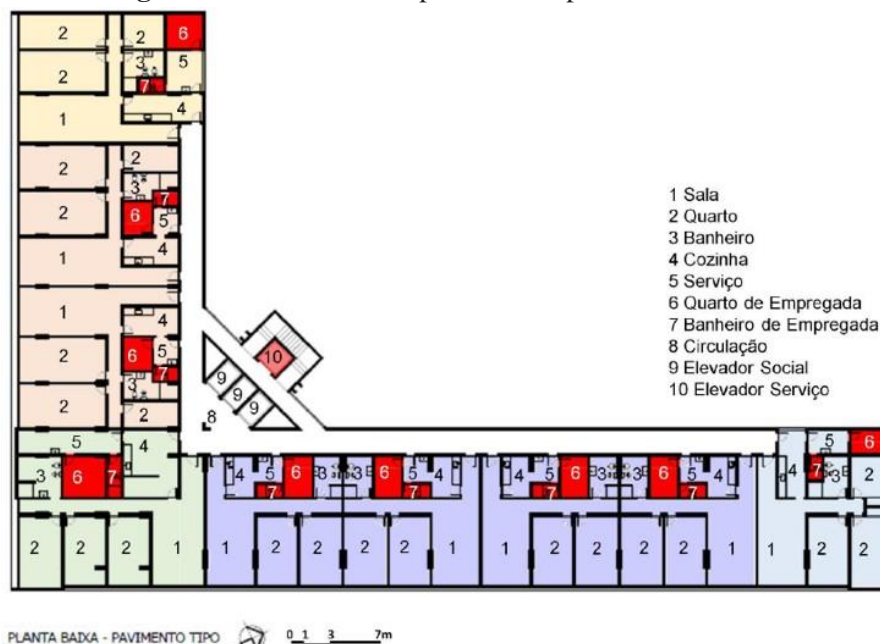
Figura 8: Planta baixa do anteprojeto dos arquitetos Florismundo e Heleny Lins



Fonte: Edifício de apartamentos, 1959, p. 100-111. Editado por Fernando Morais.

Já o projeto que foi implementado, Figura 9, era dos engenheiros Walter Vinagre e Romulo Marques, os mesmos que barraram o projeto dos arquitetos, visava o aproveitamento do terreno, a grande quantidade de pessoas que o residencial poderia suportar e a criação de 3 apartamentos tipo, fazendo assim uma melhor flexibilização do custo de moradia, totalizando 117 apartamentos em 14 andares de 17000 m² totais, bem parecido com o hotel Tropical Tambaú, que possui 18.576 m² (PEREIRA, 2008, p.185).

Figura 9: Planta baixa do pavimento tipo do edifício residencial Caricé

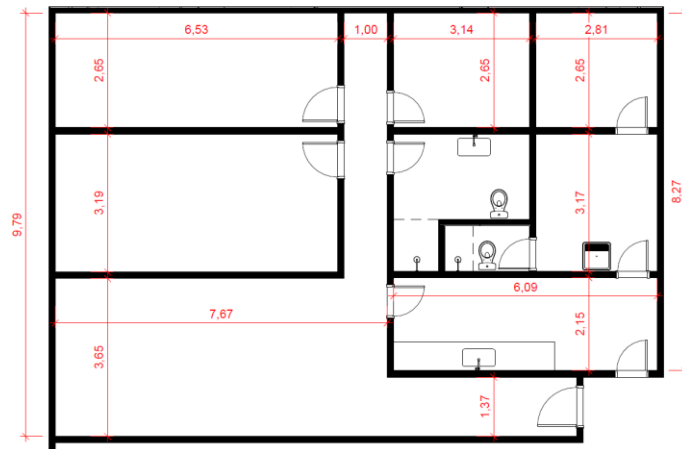


Fonte: Acervo LLPM. Editado por Fernando Morais.

3 METODOLOGIA

O estudo de caso aplicado foi um comparativo do apartamento, Eixo sul de tamanho médio 3, imóvel do edifício Caricé, planta baixa 1, localizado na avenida Getúlio Vargas no bairro do Centro de João Pessoa, Paraíba, Figura 10. Nessa vertente foi aplicado alguns conceitos da domótica e alguns critérios do selo LEED, para obter um resultado que possa ser analisado.

Figura 10: planta baixa apartamento eixo sul tamanho médio 3, edifício Caricé



Fonte: autor próprio (2022)

Após o projeto do apartamento foi lançado uma pesquisa no google forms, para entender melhor o mercado na região, foram enviados o formulário para 200 pessoas, com as variáveis de idade, bairro, cidade, conhecimento do assunto. foram selecionados para estudo obrigatoriamente pessoas que residam na cidade João Pessoa, não incluindo as cidades de Cabedelo, Bayeux e Santa Rita. A separação das regiões foi baseada no mapa, Figura 11, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

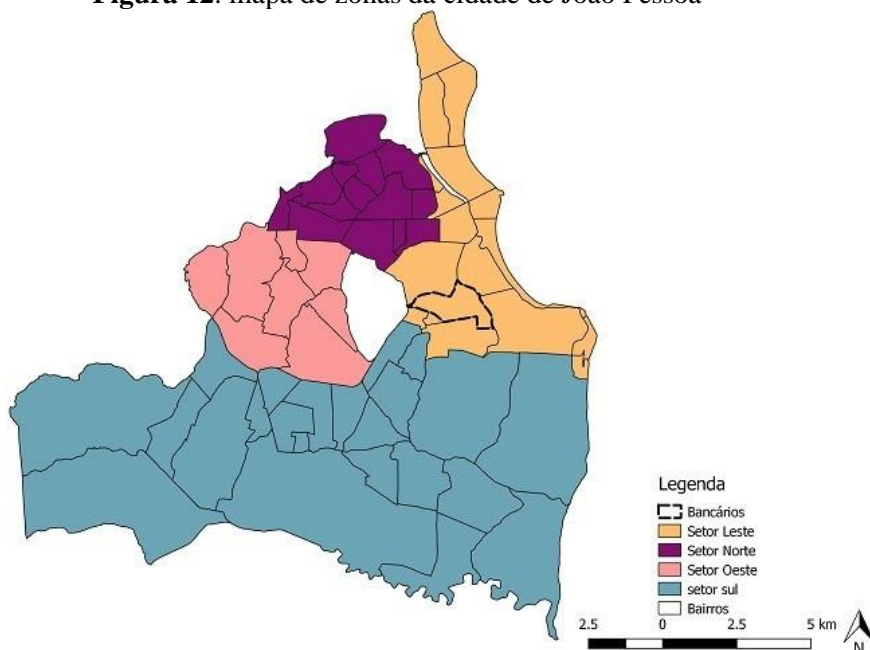
Figura 11: mapa de bairros da cidade de João Pessoa



Fonte: Bancos de dados do Sidra junto ao IBGE

Para ficar mais didático foi separado as regiões da cidade, apresentado na Figura 12 em zona norte, zona sul, zona leste e zona oeste, os bairros que responderam as pesquisas estão no Quadro 1.

Figura 12: mapa de zonas da cidade de João Pessoa



Fonte: Planejamento urbano sustentável: um estudo para implantação de infraestrutura verde no Bairro Bancários, João Pessoa-PB, Brasil, EVANGELISTA (2018)

Quadro 1: zonas que tiveram respostas e seus bairros

Zona Norte
13 de maio, Alto do Céu, Bairro dos Estados, Bairro dos Ipês, Pedro Gondim, Torre
Zona Sul
Água fria, Bancários, Costa do Sol, Cuiá, Funcionários 2, Gramame, Jardim cidade universitária, Jardim São Paulo, João Paulo II, José Americo, Mangabeira, Mangabeira 2, Mangabeira 8, Valentina
Zona Leste
Aeroclube, Altiplano, Bessa, Brisamar, Cabo Branco, Jardim Oceania Manaíra, Miramar, Portal do Sol, Quadramares Tambaú, Tambauzinho
Zona Oeste
Alto do Mateus, Cristo, Cruz das armas e Jaguaribe

Fonte: Autor próprio (2022)

As perguntas feitas para cada participante foram:

- Idade
- Cidade e bairro
- Grau de Escolaridade
- Qual o seu nível de conhecimento de automação residencial?
- Você possui algum elemento de automação?
- Caso a resposta for sim, quais são os elementos?
- Você possuiria um apartamento já projetado com automação?
- Caso sim, quais são os motivos?
- Caso não, quais são os motivos?
- Você reformaria sua casa ou apartamento para ter um conforto automatizado?
- Quanto a mais você pagaria em um apartamento novo com esse elemento?
- Quanto você pagaria em uma reforma para chegar em uma automação residencial?

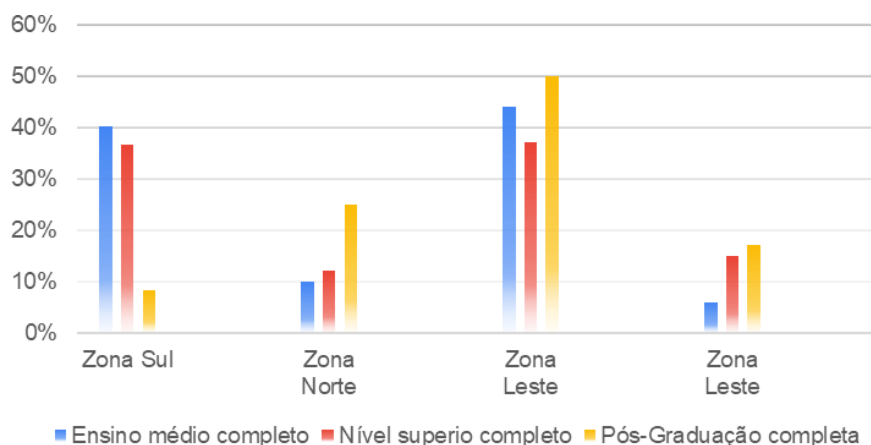
Os quantitativos foram levantados a partir da demanda que a unidade escolhida necessita para auxiliar a facilidade no dia a dia do futuro morador portador da deficiência. Foi dimensionado e verificado as quantidades de luminárias, interruptores inteligentes, tomadas inteligentes, sensores, assistentes virtuais (dispositivo para execução dos comandos através da voz, com alto falante), cabeamento necessário para instalação da parte elétrica, assim como eletrodutos, cimento, para a parte de reboco que será necessário.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Com o levantamento da pesquisa pelo google forms foram separados os quantitativos, os quais servem como pré-requisitos de análise, essa que define o alcance da pesquisa em determinada região. Foram excluídas regiões fora da cidade de João Pessoa, por falta de maiores quantitativos de pesquisa ou porque não apresentariam proximidades com a região, São Paulo e Recife como exemplo.

Já na Figura 13 é visto uma separação do nível de escolaridade das regiões, onde a que possui o maior nível seria a zona leste com 50% das pessoas com pós-graduação, 37% com superior completo e 44% com ensino médio completo sendo maior que zona sul com 8%, 37% e 40%, pós-graduação, nível superior completo e ensino médio completo, respectivamente, já as outras regiões, Norte com 25% de pós graduação, 12% de graduação e 10% de ensino médio, já a Oeste, possui 17% pessoas com pós-graduação e 15% com superior e 6% ensino médio completo.

Figura 13: Gráfico de escolaridade nas zonas de João Pessoa

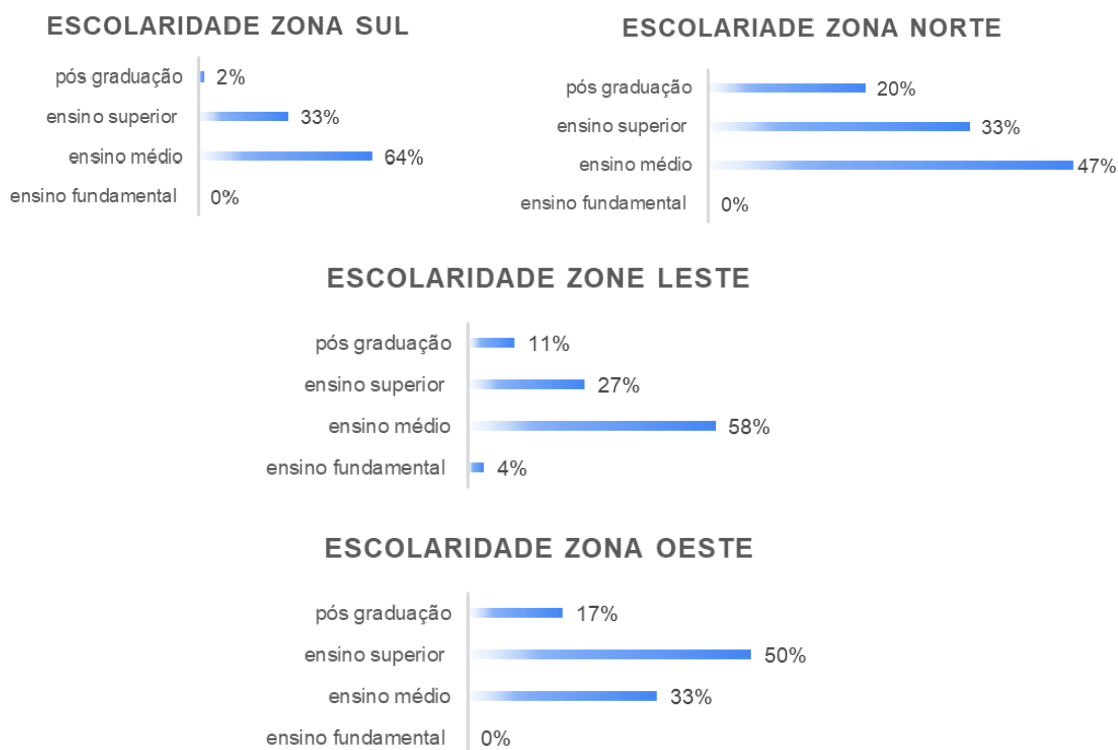


Fonte: Autor próprio (2022)

Outro aspecto que tem que ser analisado é a infraestrutura da cidade das zonas de baixa escolaridade, Norte e Oeste, são bairros mais antigos, o qual reflete diretamente como são usados os elementos de automação, por falta de incentivo as novas tecnologias. Porém os bairros com maiores investimentos são da região Leste, com um valor imobiliário maior, tendo em vista como a cidade se desenvolveu para o litoral, é visível um maior investimento no luxo da automação.

Diferente da situação na zona sul, onde as maiores respostas dentro da pesquisa foram nos bairros de bancários, Jardim cidade universitária e mangabeira, o qual o acesso a Universidade Federal Paraíba (UFPB) e outras faculdades como a UNIPE, FACENE, FAMENE, é facilitado pela localização, essas que são grandes influências para o maior acesso à informação e a escolaridade.

Figura 14: Porcentagem de escolaridade de cada zona da cidade de João Pessoa



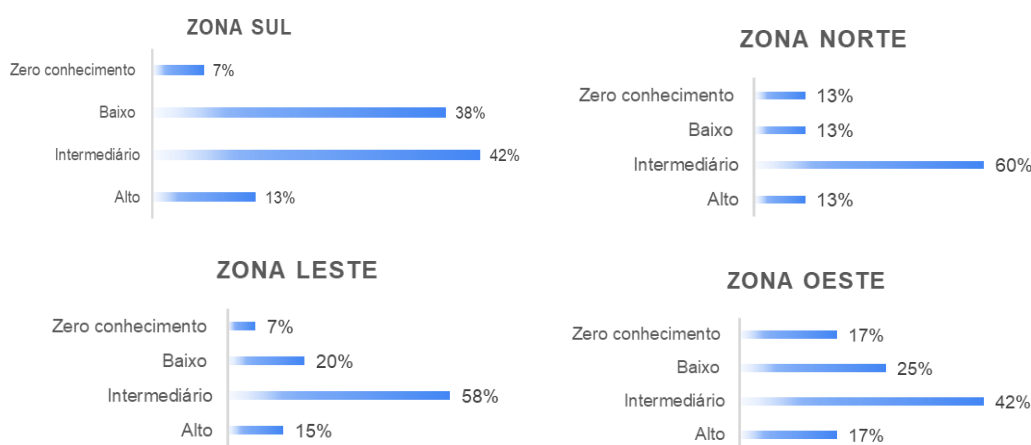
Fonte: Autor próprio (2022)

Já as análises dos gráficos da Figura 15 como são os níveis de conhecimento, sendo que foi separado da seguinte forma:

- Zero conhecimento: são aqueles que não apresentam nenhum conhecimento no assunto, não tem noção de qualquer elemento de automação.
- Baixo: Os que sabem de uma forma simples algumas funções comuns no cotidiano, como por exemplo um sensor de luz.
- Intermediário: Apresenta um nível alto de conhecimento, porém não estar totalmente interligado com as grandes inovações, conhece algumas partes do processo dentro do mercado e tem noção de assistentes virtuais.
- Alto: Tem total conhecimento do processo de criação e conhece as empresas que estão dentro desse mercado.

Tendo em vista que o conhecimento geral é o intermediário pode ser afirmado que o assunto já é bem conhecido dentro da cidade de João Pessoa, onde o acesso pode ser explicado na Figura 15.

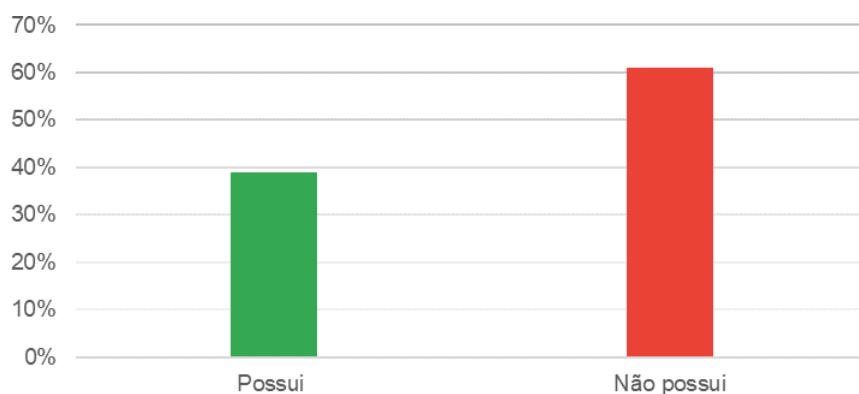
Figura 15: Porcentagem de pessoas e seus conhecimentos sobre automação residencial



Fonte: Autor próprio (2022)

Com o resultado da Figura 16, é analisado o consumo que continua sendo baixo com 61% de pessoas que não possuem nenhum tipo de automação em casa e 39% de quem já possui.

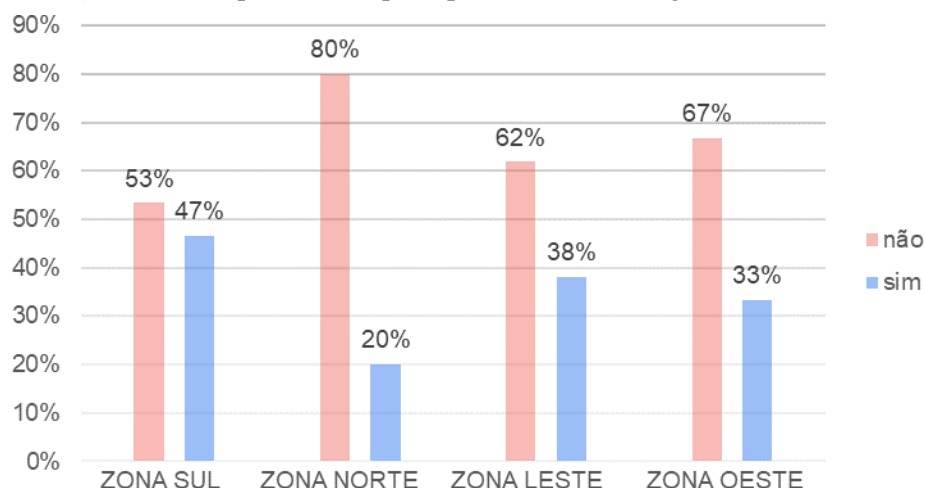
Figura 16: gráfico de quantidade da posse de elementos da automatização



Fonte: Autor próprio (2022)

Mesmo com os fatores de infraestrutura e conhecimento, no caso da região Leste, a localização onde tem o maior investimento nesse quesito não é traduzido e nem levado para dentro da moradia dos indivíduos.

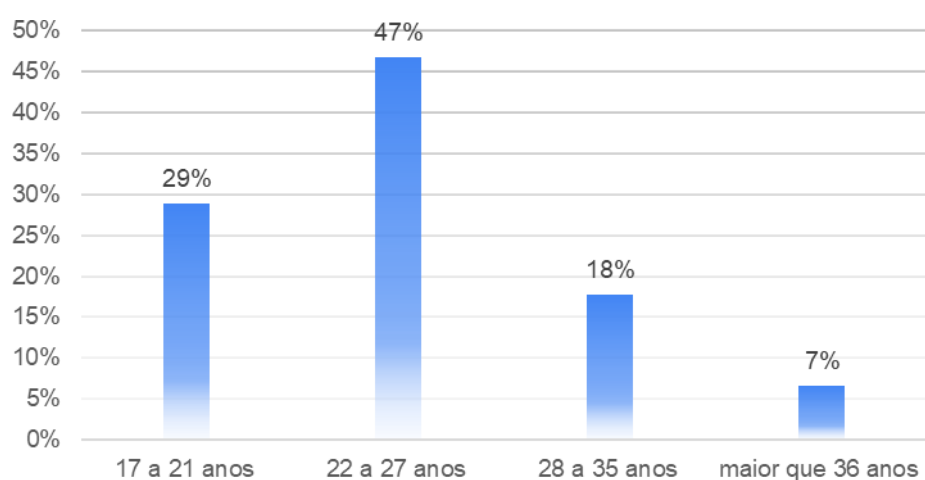
Figura 17: comparativo de quem possui dentro da região de João Pessoa



Fonte: Autor próprio (2022)

Nessa ótica é visto nas pesquisas que a região onde mais apresenta as novas tecnologias dentro das residências é a Zona sul da cidade, a que apresenta a maior população jovem, onde apresentam 76% idade entre 17 e 27 anos, Figura 18, e a segunda com maior escolaridade, porém esse alto índice não é traduzido para a infraestrutura da localidade.

Figura 18: Gráfico de idade dentro da região sul

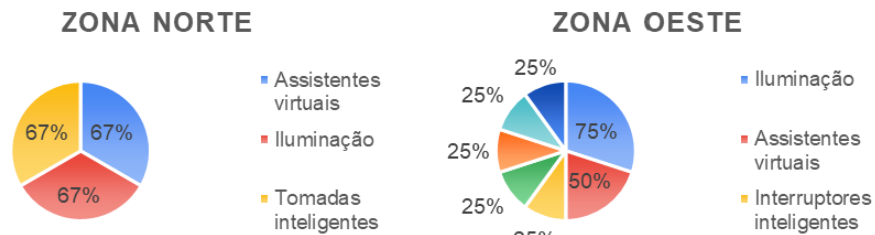


Fonte: autor próprio (2022)

Com a Figura 19 é observado quais são os elementos que as regiões Norte e Oeste possuem dentro de suas casas, é perceptível a pouca variedade ou uma baixa expressão pra automação, os resultados da pesquisa ficaram pelo menos 1 possuir algum elemento, interruptores inteligentes, portão automático, fechadura inteligente, tomadas inteligentes e sensores de presença. Diferente da zona norte que possuem menos elementos e são distribuídos igualmente para todas as respostas.

Percebe-se que a Zona Norte é onde está localizado a região com menos poder de investimento dentro da pesquisa, e também é onde possui o menor foco para esse tipo de tecnologia dentro da cidade.

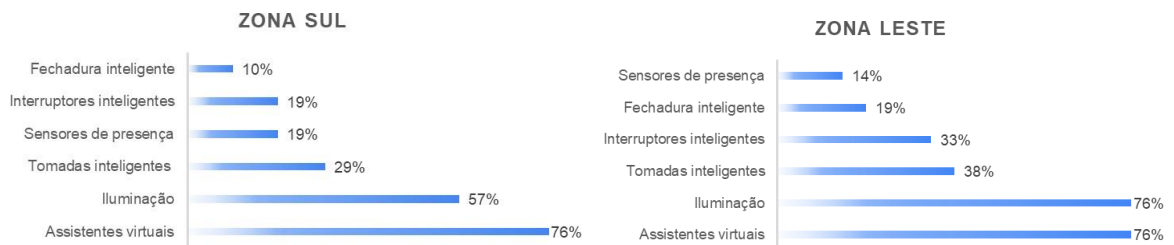
Figura 19: região onde possui menos apresenta automação



Fonte: Autor próprio (2022)

Porém as outras regiões, presentes na figura 20, possuem uma variedade maior de tecnologias, a que mais se apresenta é uma assistente virtual, iluminação e tomadas inteligentes.

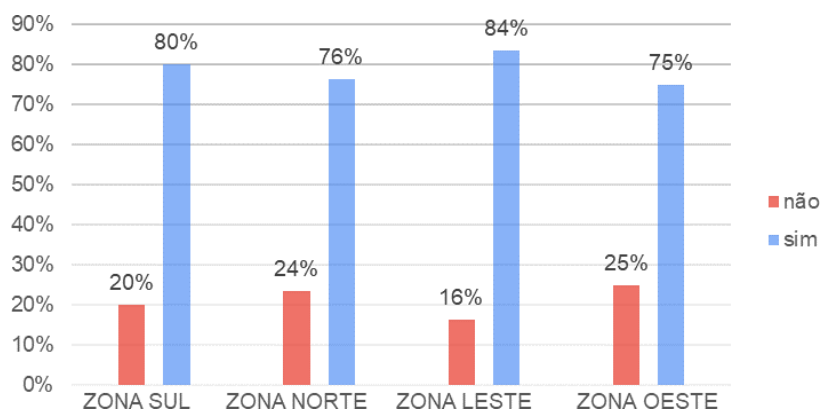
Figura 20: gráfico de região onde mais se apresenta automação



Fonte: Autor próprio (2022)

É visto na Figura 20 um maior interesse da região Leste que as demais, porém o interesse nas outras regiões também são altas, fazendo que tenham uma maior aprovação em toda região.

Figura 20: regiões que tem interesse em um apartamento automatizado

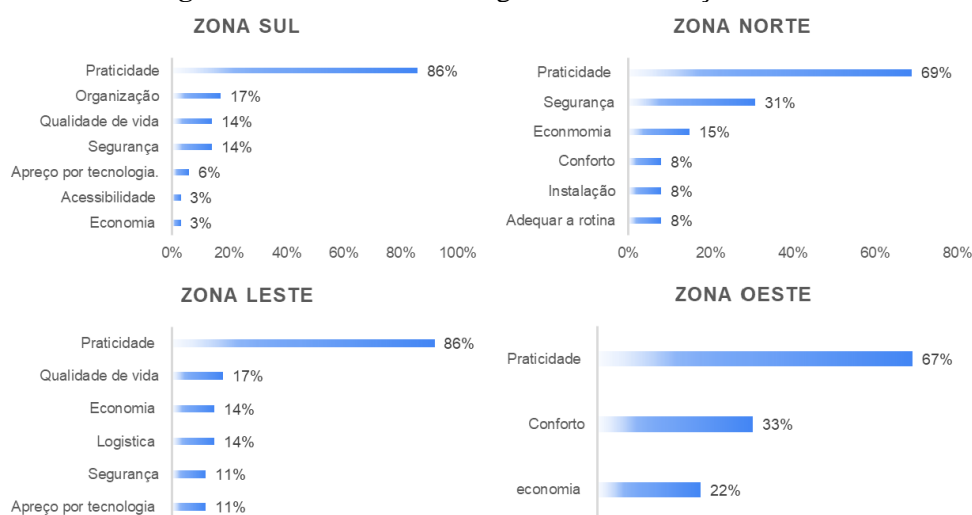


Fonte: Autor próprio (2022)

Analisando a Figura 21 é observado um grande interesse em um imóvel automatizado, onde no total, 81% têm uma aprovação na aquisição, porém, dentro desses 19% de desaprovação apenas 17% possuem uma pós-graduação completa.

Os gráficos indicados são os motivos de se adquirir um imóvel nesse padrão e o que mais almejam nele é a praticidade e a qualidade de vida que ele pode exercer, tendo alguns pontos como a facilidade de uma fechadura, o controle da casa em relação a iluminação, otimização de atividades. Porém outro aspecto também chama atenção, a instalação dos equipamentos já incluso no projeto, esse item, para muitos, é necessário para compra, acreditasse que seja para não ter que se preocupar mão de obra qualificada. A segurança que proporciona é um fator recorrente para o consumidor, dentro disso temos como monitorar a sua casa remotamente e o sistema de travas eletrônicas, onde é mais difícil a infiltração dentro do local.

Figura 21: motivo de cada região a ter automação em casa



Fonte: Autor próprio (2022)

Porém não são todos que aprovam a compra de um imóvel com as tecnologias. No Quadro 2 é mostrado alguns motivos para o desinteresse, apenas nas zonas leste e oeste, por causa do pequeno número de resposta, sendo que a zona norte não teve nenhuma resposta para essa pergunta. Entre os motivos tem a constante manutenção que tem de ser feita, altos preços e falta de confiança ou conhecimento sobre os equipamentos em si.

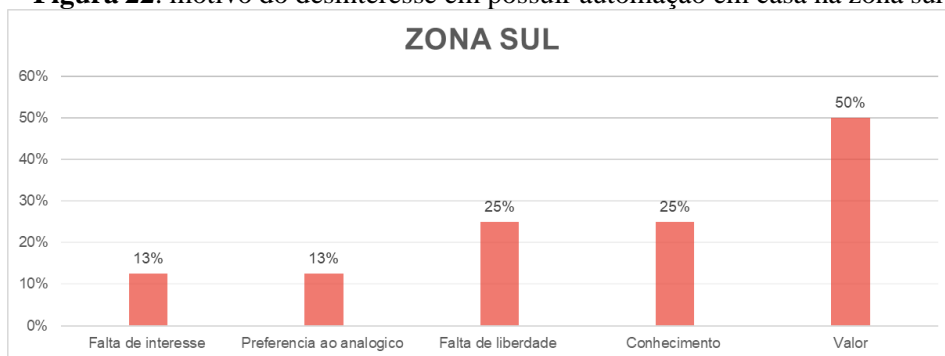
Quadro 2: motivos para o desinteresse do apartamento com novas tecnologias

ZONA LESTE
Necessidade de manutenção e privacidade
Desconforto de morar em um lugar controlado remotamente
Por falta de conhecimento do custo e de empresas
Preços altos
falta de confiança no serviço
Imóvel com idade superior há 10 anos
ZONA OESTE
Valor
criação de péssimos costumes

Fonte: Autor próprio (2022)

Na zona norte não foi obtida nenhuma resposta sobre os pontos negativos, já a zona sul tem a maior reclamação os valores e a falta de liberdade de fazer algum projeto de reforma, pois o imóvel onde moram não são deles e uma pequena parte foi por falta de interesse ou a preferência aos métodos analógicos.

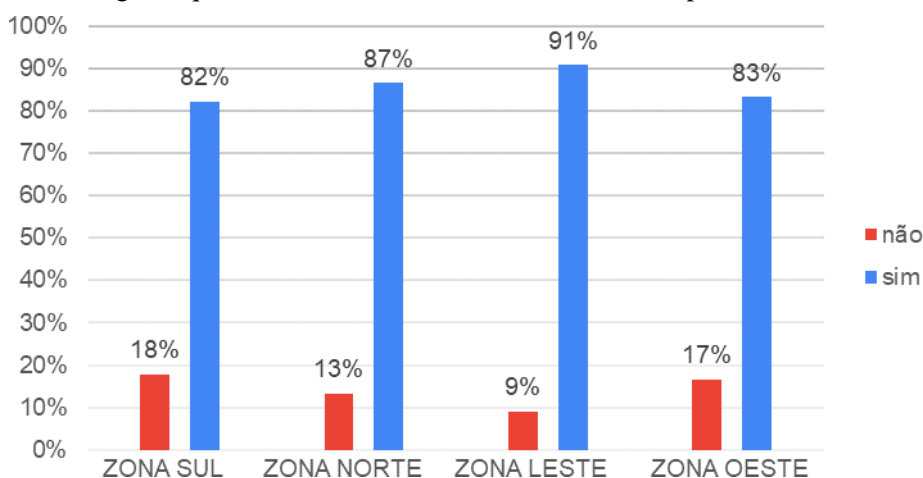
Figura 22: motivo do desinteresse em possuir automação em casa na zona sul



Fonte: Autor próprio (2022)

Na Figura 23 temos o interesse de fazer uma reforma de automação, as porcentagens de aprovação aumentaram em relação ao gráfico da Figura 20, sendo que 19% não gostariam de uma reforma para ter um apartamento automatizado. Dentro dessa porcentagem temos 58% das pessoas com o ensino médio completo e 25% com a graduação completa. Já aos interessados tem-se 81% no total, sendo separados da seguinte forma, 56% com ensino médio completo, 34% com graduação completa. Com esse estudo é percebido uma maior reprovação entre as pessoas menor nível de escolaridade.

Figura 23: regiões que tem interesse em uma reforma de um apartamento automatizado



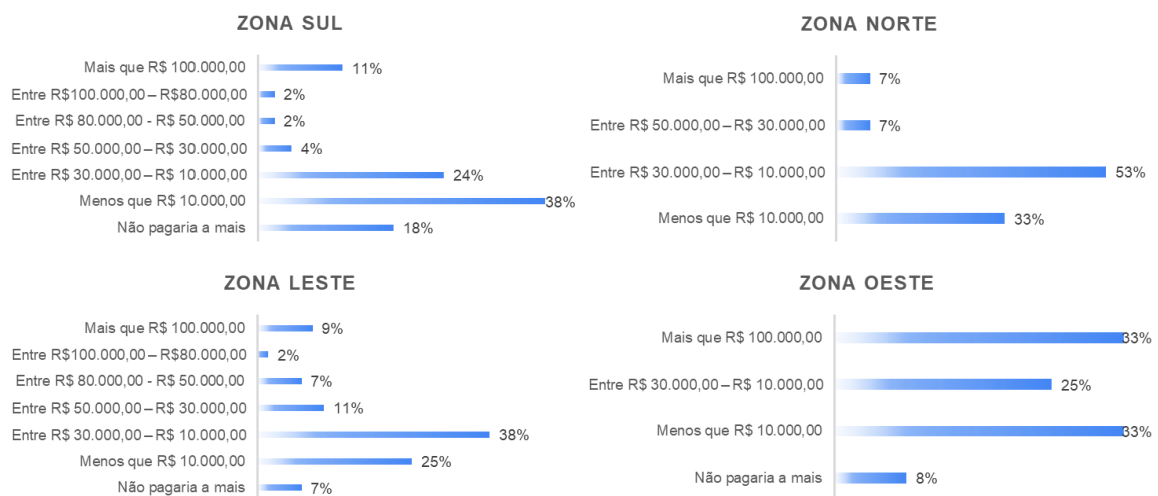
Fonte: Autor próprio (2022)

Nas projeções seguintes, Figura 24, foi indicado que a grande parte da pesquisa pagaria o valor entre R\$ 10 000,00 a R\$ 30 000,00, porém a maior quantidade que pagaria mais de R\$ 100 000,00 é a zona sul da cidade. Onde os valores serão definidos como:

- Não pagaria a mais: Ele não pagaria nada adicional para ter elementos de automação dentro de um imóvel novo.
- Menos que R\$ 10 000,00: Não pagaria o suficiente para ter elementos de qualidade dentro de um apartamento novo, provavelmente dentro do edifício ele teria apenas as luzes e alguns sensores.

- Entre R\$ 10 000,00 a R\$ 30 000,00: Um valor que já cobre os custos para ter algumas funções automatizadas, dentro desses custos seria incluído iluminação, assistentes virtuais, sensores de presença e fechaduras automáticas, porém não existiria um projeto elétrico próprio.
- Entre R\$ 30 000,00 a R\$ 50 000,00: Esse custo é majoritariamente para aumentar a qualidade dos elementos que estão envolvidos, luzes, sensores, tomadas, assistentes virtuais, fechaduras eletrônicas, interruptores, o tipo de projeto que pode ser feito, um aplicativo central pode ser criado, porém com uma baixa qualidade e a introdução do selo de qualidade, provavelmente outros mais em conta que o LEED.
- Valores acima de R\$ 50 000,00: Além de todos os itens citados acima o fator que mais varia é a relação da personalização do imóvel, uma adaptação a uma rotina, tipo de aplicativo criado e os níveis de selos de qualidade, o selo LEED pode custear mais a cada nível de emblema alcançado.

Figura 24: regiões que tem interesse em um apartamento automatizado



Fonte: Autor próprio (2022)

Nos gráficos seguintes, Figura 25, é mostrado quanto as pessoas pagariam em uma reforma de um imóvel para chegar nos conceitos da automação residencial. Com isso o valor que mais aparece é entre R\$ 5 000,00 e R\$10 000,00 e o segundo que mais aparece não é muito distante possuindo o valor entre R\$ 10 000,00 e R\$ 15 000,00. Onde seria possível um investimento de alguns elementos da automação, exemplo de iluminações, sensores, assistente virtuais e fechaduras eletrônicas. Porém não seria de maior qualidade e sem um projeto direcionado para esse tipo de construção.

Figura 25: regiões que tem interesse em uma reforma apartamento automatizado e seus gastos



Fonte: Autor próprio (2022)

Quantitativos da reforma do apartamento

Após a pesquisa, um levantamento de custo será feita baseado com os resultados, valores entre R\$ 10 000,00 e R\$ 15 000,00, e também tentando se encaixar na prioridade do selo LEED, com a tentativa de diminuir os custos do consumo elétrico. Os quantitativos foram separados por grupos de acordo com a necessidade da unidade selecionada para a reforma: iluminação automatizada, assistente virtual, segurança automatizada, tomadas inteligentes, material mais a mão de obra:

Quadro 3: Quantitativo de iluminação automatizada.

QUANTITATIVO DE MATERIAL AUTOMATIZADA		(ILUMINAÇÃO)
CÔMODO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
QUARTO 01	INTERRUPTOR INTELIGENTE (2 SEÇÕES)	1
QUARTO 02	INTERRUPTOR INTELIGENTE (2 SEÇÕES)	1
QUARTO 03	INTERRUPTOR INTELIGENTE (1 SEÇÃO)	1
DEPENDÊNCIA	INTERRUPTOR INTELIGENTE (1 SEÇÃO)	1
SERVIÇO	INTERRUPTOR INTELIGENTE (1 SEÇÃO)	1
WC.SOCIAL	INTERRUPTOR INTELIGENTE (2 SEÇÕES)	1
WC. DEPENDÊNCIA	INTERRUPTOR INTELIGENTE (1 SEÇÃO)	1
COZINHA	INTERRUPTOR INTELIGENTE (2 SEÇÕES)	1
SALA ESTAR/JANTAR	INTERRUPTOR INTELIGENTE (3 SEÇÕES)	1
CORREDOR	INTERRUPTOR INTELIGENTE (2 SEÇÕES)	1

Fonte: Autor Próprio (2022)

A escolha de interruptores inteligentes foi designada para que não exista a necessidade da troca das lâmpadas/spots/lustres atuais da unidade por iluminações inteligentes, diminuindo o custo do orçamento. O interruptor proporciona ao usuário a facilidade de ligar/desligar a iluminação através da voz, ou por aplicativo no smartphone, tanto quanto pode ser configurado para em horários específicos ligar ou deligar para segurança como também a diminuição no consumo de energia.

Quadro 4: Quantitativo do material eletrônico automatizado.

QUANTITATIVO DE MATERIAL AUTOMATIZADA		(ELETRÔNICA)
CÔMODO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
QUARTO 01	TOMADA INTELIGENTE WIFI	4
	CONTROLADOR UNIVERSAL WIFI	1
QUARTO 02	TOMADA INTELIGENTE WIFI	4
	CONTROLADOR UNIVERSAL WIFI	1
QUARTO 03	TOMADA INTELIGENTE WIFI	2
	CONTROLADOR UNIVERSAL WIFI	1
SERVIÇO	TOMADA INTELIGENTE WIFI	2
WC. SOCIAL	TOMADA INTELIGENTE WIFI	1
COZINHA	TOMADA INTELIGENTE WIFI	5
SALA ESTAR/JANTAR	TOMADA INTELIGENTE WIFI	3
	CONTROLADOR UNIVERSAL WIFI	1

Fonte: Autor Próprio (2022)

As tomadas inteligentes são escolhidas para o controle dos eletrônicos como: ventilador, cafeteira, televisão, todo eletrônico que for instalado na tomada terá o controle por voz ou apenas utilizando o smartphone, já a escolha do controlador universal é imprescindível para automatizar os eletrônicos, possibilitando ligar e desligar televisão tão quanto passar canais, aumentar volume, como para um ar-condicionado, capacitando mudar temperatura, ou até a ventilação do mesmo, para que o deficiente tenha o domínio da melhor forma possível obtendo acessibilidade e independência no seu dia-a-dia.

Quadro 5: Quantitativo da segurança automatizada.

QUANTITATIVO DE MATERIAL		(SEGURANÇA AUTOMATIZADA)
CÔMODO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
PORTA SALA	SENSOR DE PORTA WIFI	1
	FECHADURA ELETRONICA WIFI	1
PORTA COZINHA	SENSOR DE PORTA WIFI	1
	FECHADURA ELETRONICA WIFI	1

Fonte: Autor Próprio (2022)

Os sensores de porta wi-fi foram escolhidos com duas finalidades: segurança e incrementação na automação: a segurança especificamente para quando a porta for aberta o portador da deficiência motora seja notificado pela assistente virtual tão quanto pelo seu smartphone, já a automação será configurada para que quando a porta abra, a iluminação específica (sala ou cozinha) seja acesa automaticamente, proporcionando facilidade e segurança para o mesmo quando chegar em sua residência.

Quadro 6: Quantitativo de assistente virtual.

QUANTITATIVO DE MATERIAL VIRTUAL)		(ASSISTENTE
CÔMODO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
QUARTO 01	ALEXA ECHO DOT GERAÇÃO 3	1
QUARTO 02	ALEXA ECHO DOT GERAÇÃO 3	1
QUARTO 03	ALEXA ECHO DOT GERAÇÃO 3	1
WC. SOCIAL	ALEXA ECHO DOT GERAÇÃO 3	1
COZINHA	ALEXA ECHO DOT GERAÇÃO 3	
SALA STAR/JANTAR	ECHO SHOW GERAÇÃO 8	1

Fonte: Autor Próprio (2022)

A assistente virtual escolhida foi a Echo Dot e Echo Show da empresa Amazon S/A, além de proporcionar compatibilidade com a automação escolhida neste projeto tem um custo-benefício para não encarecer no orçamento. A Echo Dot geração 3 tem alto falante e possui 6 microfones para melhor captura de voz, ou seja, não terá problema algum quando existir a necessidade de utilizá-la em toda a unidade. A escolha da Echo Show geração 8 se deu por possuir uma tela de 8” possibilitando a comunicação via voz e vídeo, e a possibilidade de configuração para um familiar ou pessoa de confiança obter a facilidade de entrar em contato instantâneo sem que haja a necessidade de resposta, proporcionando mais segurança para o deficiente.

Quadro 7: Quantitativo de mão de obra mais o material necessário.

QUANTITATIVO DE MATERIAL	(MÃO DE OBRA + MATERIAL)
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
ELETRODUTO CORRUGADO 20MM PEÇA 50MT	2
CABO FLEX 2,5MM AZUL PEÇA (100MT)	1
CIMENTO SC 50KG	2
CAL SC 10KG	2
AREIA FINA EM SACO	2
PEDREIRO	1
ELETRICISTA	1
ENGENHEIRO	1

Fonte: Autor Próprio (2022)

Para execução do projeto deste trabalho é fundamental a tabela acima que se divide em mão de obra e materiais.

O material necessário para a execução será: eletroduto corrugado, cabo flexível 2,5mm, cimento, cal hidratada, areia fina.

O eletroduto corrugado será necessário para passagem dos cabos de espessura de 2,5mm na cor azul que no Brasil são classificados como neutros, para ligação dos interruptores inteligentes. O cimento, a cal, areia fina, para o reboco da parede.

Será necessário a contratação de engenheiro para criação e execução do projeto, o pedreiro e eletricista para mão de obra e finalmente a empresa especializada em automação para concluir com a configuração e instalação dos dispositivos, conforme listado nas tabelas anteriores.

Com base nos orçamentos procurados na região foi realizada a procura de uma empresa especializada em automação que cotou o material necessário tanto quanto a mão de obra como discriminado (ao final ANEXO A), totalizando apenas com os materiais de automação o valor de R\$ 5.100,00. Após a procura, foi efetuado uma pesquisa de mercado online, onde atendeu todos os dispositivos com a mesma marca e valores, com uma orçamentação de preço mais acessível como mostra (ao final ANEXO B) totalizando R\$ 4.616,00, uma economia que poderá ser voltada tanto para o lucro quanto para investimento de mão de obra.

Neste caso se foi acordado em finalizar os pedidos online, totalizando mão de obra da empresa de automação mais dispositivos o valor de R\$ 6.819,00, com um custeio menor de R\$ 481,00 será válido para os materiais e mão de obra necessária (pedreiro, eletricista, material).

O material necessário para reboco da parede como discriminado (ao final ANEXO C), totalizou o valor de R\$ 421,90.

Realizada a pesquisa de mercado com eletricistas e pedreiros, foi investido o valor de R\$ 1.000,00 para para realização total do serviço, já o engenheiro para montagem e execução do projeto o valor de R\$ 4.000,00.

Quadro 8: Cálculo do orçamento total da reforma

CÁLCULO DE ORÇAMENTAÇÃO DE REFORMA		
EMPRESA DE AUTOMAÇÃO	R\$	2.200,00
ENGENHEIRO	R\$	4.000,00
ELETRICISTA	R\$	500,00
PEDREIRO	R\$	500,00
MATERIAL PARA AUTOMAÇÃO	R\$	4.616,00
MATERIAL PARA OBRA	R\$	421,90
TOTAL	R\$	12.237,90

Fonte: Autor Próprio (2022)

Diante disso totalizando toda reforma com compra de todos os materiais necessários e mão de obra, o valor de R\$ 12.237,90 que será preciso para obter um apartamento no Edifício Caricé totalmente transformado em uma unidade preparada para um deficiente obter sua independência, segurança e maior acessibilidade favorecida pela tecnologia e automação residencial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A automação é um assunto que está muito presente no cotidiano das pessoas, porém muito distante de ser uma realidade a todos, para ter um uso comum dessas tecnologias tem que haver tempo e investimento para levar o produto a casa do consumidor, mostrar os todas as vantagens na frente dele e ter um primeiro contato com essas tecnologias é essencial para

eliminar um pensamento comparativo entre o avanço da tecnologia e o uso analógico das funções mais simples do dia.

Nessa vertente é necessário preços mais competitivos entre peças para automação e ferramentas analógicas, um exemplo é o comparativo de preço entre fechaduras elétricas e fechaduras normais, que exercem a mesma função, porém com um maior conforto e segurança.

Portanto com todos os estudos e levantamentos, foi concluído que a reforma no Caricé sim é possível e viável, porém sem adquirir o selo de qualidade LEED, por conta do custo o tempo para encaminhar para uma análise, o alto custo da execução desse projeto, a falta de modificações arquitetônicas para encaixar nos padrões da empresa Green Building Council Brasil. Para residências de luxo de alto padrão é interessante um selo desse porte para um aumento significativo do valor do imóvel, os valores concedidos desse selo estão fora de cogitação dentro da cidade de João Pessoa ao menos que sejam instalados dentro de um grande comércio ou grandes edificações onde os gastos energéticos sejam bastante altos e que seja para uma classe social mais elevada.

Porém as alterações para acessibilidade se encaixam dentro do orçamento que foi mais apontada nas pesquisas, valor entre R\$ 10 000,00 e R\$ 15 000,00, isso se dá pela variedade de empresas que estão no mercado, onde o maior custo está na mão de obra especializada. O aumento do custo vai variar pelo tipo de produto que é comprado, seja ele de maior ou menor qualidade ou até mesmo que tipo de garantia essa empresa tem.

Apesar desse projeto ser bem elaborado para muitos dentro da cidade de João Pessoa, ele não é o mais avançado tecnologicamente, outros elementos do mercado podem ser alcançados, porém não está no alcance da maioria do público comum, por motivos de alto custo ou até mesmo de uma tecnologia que não chegou ainda em grande escala.

REFERÊNCIAS

ANTHONY, R., & GOVINDARAJAN, V. (2000). Management Control Systems (10th ed.). Boston: McGraw-Hill.

ARBIX, G.; MIRANDA Z.; TOLEDO, D.; ZANCUL, E., Made in China 2025 e Indústria 4.0: a difícil transição chinesa do catching up à economia puxada pela inovação, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ts/a/DgPg3vCJFB9TJFLwGsYLnDK/?format=html&lang=pt>

AURESIDE, Associação Brasileira de Automação Residencial. Relatório Especial: O Mercado de Automação Residencial, 2012

BRANDÃO, D., AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL: UM GRANDE AUXÍLIO PARA IDOSOS E DEFICIENTES. Itatiba, 2010 Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1897.pdf>

CHAVES, CAROLINA. João Pessoa – a extrusão da malha urbana em alusão ao progresso e à modernidade 1958-1975. João Pessoa-PB, Brasil disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/367> acesso em: 05 out 2022

DINO – Divulgador de notícias. Automação residencial possibilita mais autonomia para idosos e portadores de necessidades especiais, 3 de setembro de 2014. Disponível em: <http://www.dino.com.br/releases/automacao-residencialpossibilita-mais-autonomia-para-idosos-e-portadores-denecessidadesespeciais-dino89040740131>

DOMINGUES, Ricardo Gil. A domótica como tendência na habitação: Aplicação em habitações de interesse social com suporte aos idosos e incapacitados. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de

- Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:
<http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli988.pdf>
- EDIFÍCIO Caricé. Diário da Borborema, Campina Grande, p. 5, 26 nov. 1964.
- GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. Certificação LEED. GBCBrasil. 2014. Disponível em:
<<http://www.gbcbrasil.org.br/sobre-certificado.php>>. Acesso em: 20/out/2022.
- HERSIL ADMINISTRAÇÃO. Condomínio Vera Cruz II. [Entrevista concedida a] Karina Artuso Takaki em 25 ago. 2020. Informação verbal.
- HORNGREN, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2015). Cost Accounting - A Managerial Emphasis. New Jersey: Pearson.
- JANONE, J.; ALMEIDA, P. Brasil tem mais de 17 milhões de pessoas com deficiência, segundo IBGE. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-tem-mais-de-17-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-segundo-ibge/#:~:text=A%20pesquisa%20detalha%20que%207,%2C1%25%2C%20defici%C3%Aancia%20auditiva>.
- KNIRSCH, T. Caminhos para a sustentabilidade. Edição especial. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2012. 124 p. (Cadernos Adenauer XIII).
- LAQUALE, A., A pessoa com deficiência e o direito à acessibilidade. Taguaí, 2017 Disponível em: <https://adonislaquale.jusbrasil.com.br/artigos/469572573/a-pessoa-com-deficiencia-e-o-direito-a-acessibilidade>
- LINS, Vitor. MOURA, Waldson. Domótica: automação residencial, 15 de novembro de 2009. Disponível em: http://www.unibratec.edu.br/tecnologos/wp-content/uploads/2010/12/lins_moura.pdf
- MAROPO, V. L. B., Morais, E. E., Nunes, A. C., & Silveira, J. A. R. (2019). Planejamento urbano sustentável: um estudo para implantação de infraestrutura verde no Bairro Bancários, João Pessoa-PB, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, e20180005.
<https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.002.AO09>
- MORAIS, Fernando de Oliveira. O quartinho a dependência doméstica na habitação multifamiliar na cidade de João Pessoa (PB) no século XXI. pós-graduação em arquitetura e urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, p 224, 2017
- NASCIMENTO, Rafael Mendonça do; NANYA, Luciana Mayumi. Certificação LEED para projeto de arquitetura. *Revista UNILAGO*, São Paulo, v. 1 n. 1 (2017).
- NEGRÃO, A. G., Lira, A. H., Castor, D. C., & Silveira, J. A. R. (2016). A produção da cidade: combinações e conflitos no setor sudeste de João Pessoa/PB. In *Pluris: 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável - Contrastes, Contradições e Complexidades* (pp. 07). Maceió: FUNDEPES.
- PEREIRA, Fúlvio Teixeira de Barros. Do incentivo ao controle: o debate sobre verticalização na cidade de João Pessoa (1956-1974), 2009 revista de pesquisa em arquitetura e urbanismo programa de pós-graduação do departamento de arquitetura e urbanismo eesc-usp
- RODRIGUES, M. C.; DUARTE, G. C.; SOUZA, M. C. R. X.; VIEIRA, P. F. J. G. A aplicação da ferramenta de certificação LEED para avaliação de edifícios sustentáveis no Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DA CONSTRUÇÃO METÁLICA, 4., 2010, São Paulo. CONSTRUMETAL 2010. Rio de Janeiro, 2010, p. 2-9. Disponível em: <http://www.construmetal.com.br/2010/downloads/contribuicoes-tecnicas/22-a-aplicacao-da-ferramenta-de-certificacao-leed-para-avaliacao-de-edificios-sustentaveis-no-brasil.pdf> . acesso em 5 nov. 2022
- SANTOS, Daniel Delano dos. SANTOS, José Emerson Oliveira. SILVA, Tassiana Lisboa Vieira da. OLIVEIRA, Thalya Lima de. DORIA, Nara Strappa Facchinetti, Automação residencial

utilizando Arduino, Instituto Federal De Ciências e Tecnologia de Sergipe, outubro de 2016.
Disponível em: <http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/3fb615cfbbbd00a7f693d3050c96893e.pdf>

SANTOS, Gislaine Matias dos. CERTIFICAÇÃO LEED: SUSTENTABILIDADE EM EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS PARA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL. Centro de Pós-Graduação Oswaldo Cruz p 8

SGARBI, Júlio André. TONIDANDEL, Flavio. Domótica inteligente: automação residencial baseada em comportamento, Centro Universitário da Fei São Bernardo do Campo, 6 de agosto de 2005. Disponível em: https://fei.edu.br/~flaviot/pub_arquivos/WTDIA06.pdf.

SZILAGYI, C. L. S.; PANDOLFO, A.; TAGLIARI, L.; BARBACOV, N. Análise de projeto de condomínios residenciais visando a certificação LEED-ND. Revista de Arquitetura Imed, Passo Fundo, v.1, n.1, p. 50-51, Jan/Jun. 2012. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/searchq=cache:0L5KTlf49NEJ:seer.imed.edu.br/index.php/arqimed/article/download/381/315+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> > . Acesso em: 5 nov. 2022

TAKAKI, Karina Artuso; AFONSO, Celso Vanoni de Castro. A aplicação de tecnologias sustentáveis em projetos arquitetônicos, com foco na eficiência energética e placas fotovoltaicas, estudo de caso com base nos indicadores do selo LEED e PROCEL edifica. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.5, p.38346-38366, may., 2022.

TEIXEIRA, Álvaro José Carvalho. Casas inteligentes: adaptação desta tecnologia para deficientes e idosos, Universidade do Porto Faculdade de Engenharia Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Tese de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, 4 de agosto de 2015.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC). LEED v4.1 building design and construction: getting started guide for beta participants. 2020. 259 p.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC). LEED v4.1. Disponível em: <https://www.usgbc.org/leed/v41>. Acesso em: 5 nov. 2022.



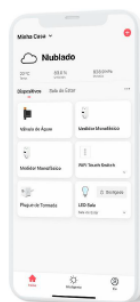
Proposta de Automação Residencial

DATA 10/11/2022

00125042022

Quem Somos

A ALLPLUGEDD é uma empresa com sede em João Pessoa, PARAÍBA que oferece sistemas de automação para melhorar a qualidade de vida e reduzir os desperdícios de água e energia.



Automação Residencial

O mesmo App controla a irrigação, persianas, TV, Home Theater, lâmpadas, fitas RGB, interruptores e outros.

Por usar a plataforma Tuya, o sistema é compatível com as principais marcas do mercado como Geonav, Intelbras, Positivo, Steck, Stella, Schneider Eletric, Sodimac e Leroy Merlin.

O sistema de automação também integra com assistentes virtuais Alexa (Amazon) e Google Home (google).

Multiusuário

Todos os moradores podem ter acesso ao App e ao aplicativo com contas de usuários diferentes.

Cenas Inteligentes

Com dispositivos adicionais, é possível executar diversas cenas:

- Ligar e desligar luzes, ar-condicionado e outros dispositivos por horário.
- Ser avisado quando alguém entrar no local.
- ligar irrigação
- Gravar e visualizar as imagens, falar e ouvir o que acontece nos ambientes.

... e muito mais

Investimento

PEÇAS

Produtos	Qtyd	Valor Un.	Valor Total
INTERRUPTOR INTELIGENTE 1 SESSÃO WIFI COR BRANCA MARCA NOVA DIGITAL	4	140,00	560,00
INTERRUPTOR INTELIGENTE 2 SESSÃO WIFI COR BRANCA MARCA NOVA DIGITAL	5	150,00	750,00
ALEXA ECHO DOT GERAÇÃO 3	5	350	1750,00
SENSOR DE PORTA WIFI	2	70	140,00
FECHADURA ELETRONICA BIOMETRIA CARTAO RFID E APP TUYA.	2	950,00	1.900,00
INTERRUPTOR INTELIGENTE 3 SESSÃO WIFI COR BRANCA MARCA NOVA DIGITAL	1	160,00	160,00
		Subtotal	R\$ 5.100,00

MÃO DE OBRA

Produtos	Qtyd	Valor Un.	Valor Total
INSTALAÇÃO DE INTERRUPTOR INTELIGENTE 1/2/3 SESSÃO WIFI COR BRANCA MARCA NOVA DIGITAL	10	80,00	800,00
SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE CONTROLE UNIVERSAL E ALEXA E SENSOR WIFI		1.000,00	1.000,00
SERVIÇO DE INTALAÇÃO DE FECHADURA ELETRONICA	2	200	400,00
		Subtotal	R\$ 2.200,00

TOTAL DO PROJETO

Produtos	Valor Total
PEÇAS	R\$ 5.100,00
MÃO DE OBRA	R\$ 2.200,00
TOTAL	R\$ 7.300,00

Prazo para Instalação

Após aprovação do orçamento e pagamento do valor referente à entrada, solicitamos um prazo máximo de 20 dias úteis para instalação dos interruptores inteligentes. Importante observar que o pleno funcionamento do sistema de automação depende de pré-instalação da rede wifi e internet, não contemplados nessa proposta.

Pagamento

O pagamento dos produtos e da instalação podem ser feitos em até **2X sem juros**, sendo a primeira no ato da aprovação da proposta comercial e a segunda na conclusão da instalação dos interruptores.

Garantia

Damos 3 meses de garantia na instalação e 12 meses de garantia nas peças.

RODRIGO ANDRADE LIMA DE ARAÚJO

ALLPLUGGED AUTOMAÇÕES RESIDENCIAIS
83 99652.2511

Essa proposta tem validade de **5 dias**. Após essa data, os valores podem sofrer alterações.

ANEXO B

Carrinho de compras

Desmarcar todos os itens

	Preço
	R\$ 331,55
Echo Dot (3ª Geração): Smart Speaker com Alexa - Cor Preta	à vista no Pix e boleto ou em até 12x de R\$ 29,12 sem juros
Em estoque	
<input type="checkbox"/> Este pedido é para presente	
Qtd: 5 Excluir	
Salvar para mais tarde	
Subtotal (5 itens): R\$ 1.657,75	



Enviar para Tomaz Rua Mascarenhas de Moraes 623



Carrinho (14)

Salvos (0)

**Interruptor 3 Botão Touch Wifi Inteligente Smart Alexa**Frete grátis **FULL**[Excluir](#) [Mais produtos do vendedor](#) [Comprar agora](#) [Salvar para depois](#)

- 1 +

11% ~~R\$ 144⁹⁰~~
R\$ 128⁹⁶

63 disponíveis

**Fechadura Inteligente Biometria Senha Cartão Tuya Smart Home**Frete grátis **FULL**[Excluir](#) [Mais produtos do vendedor](#) [Comprar agora](#) [Salvar para depois](#)

- 2 +

R\$ 1.489⁹⁸

3 disponíveis

**Sensor De Portas E Janelas Sonoff Dw2 Wi-fi**Frete grátis **FULL**[Excluir](#) [Mais produtos do vendedor](#) [Comprar agora](#) [Salvar para depois](#)

- 2 +

R\$ 121⁸⁰

2 disponíveis

Interruptor De Parede Inteligente 1 Botão Touch Screen AlexaFrete grátis **FULL**[Excluir](#) [Mais produtos do vendedor](#) [Comprar agora](#) [Salvar para depois](#)

- 4 +

R\$ 468

18 disponíveis

Frete









Grátis

[Inserir código do cupom](#)

Total com frete

R\$ 2.958²⁴

ANEXO C

	Cimento Poty CP11-Z Todas as Obras 50 Kg	2 Sacos RS 40,90 cada	RS 81,80 Vendido e entregue por Ferreira Costa	
	Eletroduto Flexível Corrugado PVC DN 20 mm 1/2" x 50m - Tramontina	1 Rolo RS 84,90 cada	RS 84,90 Vendido e entregue por Ferreira Costa	
	Cal Hidratada Saco 10Kg CH-I - MegaO	2 Sacos RS 24,90 cada	RS 49,80 Vendido e entregue por Ferreira Costa	
	Fio/Cabo Flexível Antichamas Superastic Flex 2.50 mm ² Caixa com 100 m 750V 1 Condutor Azul - Prysmian Cor: Azul ●	1 Rolo RS 1,95 cada	RS 194,90 Vendido e entregue por Ferreira Costa	

SACO DE AREIA FINA R\$5,25 * 2 = R\$10,50 (TRIUNFO CONSTRUÇÕES)

PROPOSTA DE MOBILIDADE URBANA PARA ESTACIONAMENTOS NO ENTORNO DO MERCADO CENTRAL, LOCALIZADO NO CENTRO DE JOÃO PESSOA-PB

Lucas Augusto Soares Moreira Lins
Gilmara Dannielle de Carvalho Rocha

RESUMO

A mobilidade urbana é um fator de extrema importância para o funcionamento adequado de uma grande cidade, especialmente de seu centro. Sem condições adequadas de deslocamento, várias atividades são prejudicadas por conta da falta de estacionamentos. A locomoção de milhares de pessoas diariamente para a realização de diversas atividades provoca uma saturação de veículos trazendo desconforto aos clientes que movimentam diretamente os comércios locais. Tendo em vista isso, este artigo se propõe a analisar as condições existentes em termos de ocupação e mobilidade no entorno do Mercado Central, realizando um diagnóstico da situação atual e propor melhorias para as pessoas transitarem com seus veículos. Como resultados, observou-se uma escassez de vagas de estacionamentos nos comércios, portanto, foi proposto a construção de um edifício garagem, no qual tem o intuito de promover uma alternativa para suprir essa necessidade.

Palavras-chaves: Mobilidade Urbana; Estacionamento; Edifício garagem.

ABSTRACT

Urban mobility is an extremely important factor for the proper functioning of a large city, especially its downtown area. Without adequate conditions for displacement, several activities are hampered due to the lack of parking lots. The movement of thousands of people daily, carrying out a variety of activities causes a saturation of vehicles bringing discomfort to customers who directly move the local businesses. Due to this, this article proposes to analyze the existing conditions in terms of occupation and mobility in the surroundings of the Central Market, performing a diagnosis of the current situation and proposing improvements for people to transit with their vehicles. As a result, there was a shortage of parking spaces in shops, therefore, the construction of a garage building was proposed, in which it aims to promote an alternative to meet this need.

Keywords: Urban mobility; Parking; Garage building.

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização das cidades está diretamente ligado com a mobilidade urbana, isso por conta do desenvolvimento das indústrias, esse crescimento foi ganhando evidência, gerando graves problemas urbanos.

No dicionário, mobilidade significa “facilidade para se mover”, porém, as cidades vêm perdendo cada vez mais a capacidade de que as pessoas se movam com qualidade, fugindo de seu verdadeiro conceito (MACEDO NETO, 2019).

A urbanização brasileira é considerada tardia, enquanto na Europa ela ocorreu no início do século XIX, no Brasil ela iniciou no século XX. Apenas depois da crise de 1929 que ela começou a se desenvolver, pois o sistema agrário ficou fraco e as pessoas começaram

a se deslocar para as cidades grandes, no qual, foram constituindo moradias rudimentares, sem infraestrutura, iniciando, assim, um processo que perdura até os dias atuais, em que essas comunidades oriundas desses processos carecem de condições melhores de moradias, serviços e transportes (SANTOS, 2018).

As condições desfavoráveis de trânsito e deslocamento ocupam uma posição central nos problemas urbanos. O padrão de mobilidade não atende as principais necessidades, sejam elas, conforto, deslocamento e segurança aos motoristas em geral. A mobilidade abrange várias áreas, dentre elas, as vagas de estacionamento, que dependendo ou não, influencia de forma negativa. A frota de veículos vem crescendo dia após dia e o número de vagas nas vias públicas não acompanha essa expansão, ou seja, são fundamentais os estacionamentos (RESENDE, 2017; MACHADO, 2017).

Os estacionamentos movimentam diretamente os comércios locais, facilitando o tráfego de clientes, além de trazer segurança. Poucos estabelecimentos priorizam esse meio e muitos deixam a desejar, que é o caso do mercado central de João Pessoa.

Segundo Dias (2013) o termo centro engloba uma diversidade de condições, cuja profundidade é razão da grandeza da cidade, do crescimento socioeconômico e outros agentes. O centro é autor do sistema urbano, responsável de administrar as relações com outras regiões da cidade.

O Mercado Central de João Pessoa começou a ser construído no ano de 1948 e é um conjunto arquitetônico de autoria do engenheiro e urbanista pernambucano Antônio Baltar. A escolha do local de construção teve como objetivo contribuir para o crescimento e a modernização no que se diz respeito ao espaço urbano da cidade (COUTINHO e VIDAL, 2011).

Portanto, partindo da premissa de que os problemas ligados a mobilidade urbana constituem um dos principais desafios que atinge a cidade de João Pessoa, este trabalho tem como objetivo principal, buscar uma mobilidade urbana viável, com propostas de melhoria e implantação de estacionamentos no entorno do Mercado Central, localizado no centro de João Pessoa. Como objetivos específicos, analisar o avanço do uso e ocupação entorno da área de estudo, explicar a legislação correlacionada com estacionamento, desde a obrigatoriedade, dimensionamento e vagas especiais e observar as necessidades de melhoria no local.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ESTACIONAMENTO

Os estacionamentos dependem muito do espaço em que as vias são repartidas, tanto os veículos em movimento, quanto os estacionados. Está cada vez mais difícil encontrar estacionamentos disponíveis nas áreas centrais de grandes cidades. O planejamento urbano é afetado diretamente pela disponibilidade de vagas de estacionamento, que ocupam lugares pertinentes das cidades e suas vias (DANTAS, 2017).

No início o estacionamento era apenas encarado como um tipo de infraestrutura praticamente independente do resto do sistema de transportes. A lógica tradicional apontava para uma resposta à crescente taxa de motorização, e conseqüentemente à crescente procura de lugares de estacionamento, procurando criar a oferta máxima possível de lugares até satisfazer a procura, sem atender à sustentabilidade dessa estratégia. O falhanço desta opção resultou num aumento brutal do tráfego rodoviário, muito acima das capacidades ambientais das áreas urbanas e das suas infraestruturas rodoviárias, deteriorando a qualidade de vida dos seus cidadãos e, em última análise, sem resolver, muitas vezes agravando, os problemas de mobilidade (SECO, GONÇALVES e COSTA, 2008).

2.2 POLÍTICA DE ESTACIONAMENTO

A aplicação competente de um conceito focada para racionalização da utilidade de vias submete a uma redução da oferta da quantidade de estacionamentos e de sua eficácia dentro da cidade, na via ou fora dela, tal como do fluxo de veículos particulares em áreas urbanas. O uso do automóvel será melhor de acordo com a quantidade de vagas que houver na cidade (DANTAS, 2017).

Anda de acordo sobre o autor, uma forma de diminuir essa adversidade seria instituir um número absoluto de vagas de garagem para toda nova edificação, que quase a todo momento está além da oferta que o proprietário acharia relevante. Isso é consequência de uma legislação incorreta que não analisa a tarefa prestada da demanda do estacionamento e da utilização do automóvel para os clientes e funcionários se deslocar (DANTAS, 2017).

Com a determinação do estacionamento mínimo, a legislação estimula o uso do veículo individual em desfavor do transporte público, já que a quantidade de vagas compostas é imposta. Deste modo, em um período distante, a regulamentação visará aumentar os preços de edificação, enquanto há bases de uma sociedade inativa para estacionamento que não é reconhecida pelos consumidores, e das divergências entre o tráfego de acesso e o que se remete ao empreendimento. Além da adversidade de passagem às áreas internas designadas ao fluxo e ao estacionamento, com consequência nos padrões de acesso do espaço de influência presente da empresa (DANTAS, 2017).

Desse modo, é necessário desfazer o entendimento corrente que enormes empreendimentos quando executados são conceituados pelos propulsores de tráfego. Ou seja, os engarrafamentos são causados na maioria das vezes pelos estacionamentos e não pelas atividades.

De acordo com Shoup (2005), os automóveis em movimento ou estacionados ocupam espaço, só que os veículos passam 95% do tempo estacionados. A solução para isso seria aumentar o preço das garagens privativas, diminuindo a quantidade de garagens gratuita em áreas de grandes zonas urbanas.

A NBR 9050 fala que nos estacionamentos externos ou internos das edificações de uso público ou coletivo, ou naqueles localizados nas vias públicas, devem ser reservadas vagas para pessoas idosas e com deficiência. As vagas reservadas nas vias públicas são estabelecidas conforme critérios do órgão de trânsito com jurisdição sobre elas, respeitada a legislação vigente.

2.3 MODELOS DE ESTACIONAMENTOS

O estacionamento pago fora da via, pode ser exercido pelo setor público ou privado por meio de uma taxa a ser cobrada pelo seu uso. Está diretamente relacionado a shoppings centers e centros empresariais (DANTAS, 2017).

O estacionamento livre fora da via, pode ser exercido pelo setor público ou privado. Não há um custo, portanto, os comércios não se sentem obrigados de amplificar suas ofertas. O seu lado negativo de não apresentar um custo, é que os usuários e clientes perdem boa parte do tempo para estacionarem, o que ocorre congestionamento nas vias (DANTAS, 2017).

O estacionamento pago dentro da via, é aquele que aproveita um setor público sujeito a uma cobrança por meio de um regimento ou por uma pessoa informal, conhecido como “flanelinha” (DANTAS, 2017).

O estacionamento livre dentro da via, pode ser exercido pelo setor público, portanto, é gratuito, áreas como parques, praças, e ruas das proximidades, são exemplos (DANTAS, 2017).

- O estacionamento inteligente
- O estacionamento no subsolo
- O estacionamento por aplicativo
- O estacionamento automático

Figura 1 – Estacionamento inteligente



Fonte: Google imagens

Figura 2 – Estacionamento no subsolo



Fonte: Google imagens

Figura 3 – Estacionamento por aplicativo



Fonte: Google imagens

2.4 VAGAS E ACESSIBILIDADE

A norma trata de dois tipos de vagas reservadas:

- para os veículos que conduzam ou sejam conduzidos por idosos;
- para os veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas com deficiência.

A norma estabelece que as vagas para estacionamento de veículos de idosos devem ser posicionadas próximas das entradas, garantindo o menor percurso de deslocamento.

Vagas para estacionamento de veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas com deficiência devem contar com um espaço adicional de circulação com no mínimo 1,20 m de largura, quando afastadas da faixa de travessia de pedestres. Esse espaço pode ser compartilhado por duas vagas, no caso de estacionamento paralelo, perpendicular ou oblíquo ao meio fio.

As vagas devem estar vinculadas à rota acessível que as interligue aos polos de atração e o percurso máximo entre a vaga e o acesso à edificação ou elevadores deve ser de no máximo 50 m. Além disso a vaga deve estar localizada de forma a evitar a circulação entre veículos e ter piso regular e estável.

A sinalização das vagas na via pública é regulamentada por legislação específica (ver as resoluções do CONTRAN citadas no início desse artigo).

2.5 LEGISLAÇÃO DE JOÃO PESSOA PARA VAGAS DE ESTACIONAMENTO

É frequente na cidade a prática de alguns proprietários de comércios de descerem a via pública para que aproveite de rampa e sirva de garagem dos veículos de seus consumidores. O efeito disso é que vira um espaço “privado” do comerciante e o pedestre perde seu espaço para os carros. Alguns comércios até tentam privar essas vagas que eles mesmos criam (MACEDO NETO, 2019).

A Prefeitura Municipal de João Pessoa com base na Lei Complementar nº 101, de 13 de julho de 2016, veda esta prática com algumas exceções:

Art. 1º Os estabelecimentos comerciais (exceto Hospitais, farmácias, laboratórios e clínicas médicas e veterinárias que atendem a saúde da pessoa e dos animais, com rotatividade de vinte e cinco minutos) localizados no Município de João Pessoa que utilizarem a prática de privatizar as vagas de estacionamento localizados em frente às suas propriedades serão autuados com multa administrativa.

Portanto, o comerciante que se submete a isso, está inflacionando diretamente a legislação federal e municipal.

Promovido pela Prefeitura Municipal de João Pessoa, a zona azul é um modelo de estacionamento rotativo tarifado, impulsionando o revezamento com o limite de tempo dos usuários. Na cidade de João Pessoa, há Zona Azul em 30 logradouros totalizando 1.801 vagas de estacionamento além de 74 vagas reservadas a idosos ou pessoas com mobilidade reduzida. A Figura 1 mostra os logradouros no centro de João Pessoa que apresentam estacionamento rotativo (MACEDO NETO, 2019).

Figura 4 - Os logradouros do centro de João Pessoa que apresentam estacionamento rotativo, em Azul



Fonte: Adaptado de Prefeitura de João Pessoa (2019)

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

A elaboração desse trabalho, caracteriza-se como uma pesquisa de caráter bibliográfico para melhor conhecimento do tema. Trata-se do tipo exploratório, que tem como objetivo desenvolver conceitos e esclarecer ideias. Os procedimentos de estudo para essa pesquisa foram por meio de estudo de casos e análise informal (GIL, 1991).

3.2 CAMPO DE PESQUISA

O trabalho foi realizado no bairro Centro em João Pessoa, no Estado da Paraíba, onde apresenta a principal rede de comércio da cidade, dentre elas o Mercado Central, local no qual vem sendo o objetivo principal do trabalho.

O Centro está localizado na região norte da cidade e apresenta uma área de 227,70 hectares, limitando-se com os bairros do Tambiá, ao norte; Jaguaribe e Trincheiras, ao sul; Torre, ao leste e com o Varadouro e o Rio Sanhauá, a Oeste. A maioria das linhas de ônibus da cidade se interliga ao centro, com mais precisão para o Parque Sólton de Lucena como mostra a Figura 5. (MOURA, 2014) (SILVA, 2016)

Figura 5 - Localização do Mercado Central da cidade de João Pessoa como área de estudo.



Fonte: Filipeia mapas da cidade (2022)

3.3 COLETA DE DADOS

As informações foram analisadas de modo a descrever pesquisas de autores que tratam do tema abordado, por meio de artigos científicos, dissertações, teses, também em visitas in loco e revisões bibliográficas.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A área ao entorno do mercado central é bastante ampla e formada por 4 ruas como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 - Área do mercado central.



Fonte: Filipeia mapas da cidade (2022)

Com base no levantamento visual entorno do mercado central, nas ruas Rodrigues de Carvalho, Mal Almeida Barreto, Av. Princesa Isabel e Av. Dom Pedro II, nota-se uma grande quantidade de comércios e poucas vagas de estacionamento, no qual não comportam a quantidade de carros de clientes no local, dificultando a circulação dos veículos de pequeno e grande porte, além da circulação de pedestres. (SOUSA,2017)

Analisando o contexto de preservação patrimonial do Centro de João Pessoa e tendo em vista a agressão causada pelo uso desenfreado dos carros na zona central da cidade, é

preciso cautela nas propostas de intervenção na mobilidade urbana. (COUTINHO E VIDAL, 2011)

Sendo assim, é necessário delimitar o limite de estudo considerando a área mais concentrada de atratores, ou seja, pontos ou conjunto de pontos capazes de provocarem grande fluxo de pessoas, o que conseqüentemente demanda maior número de veículos.

A grande quantidade de comércios/estabelecimentos ao entorno do Mercado Central é um fator de grande atração de veículos, porém, há uma grande escassez de vagas de estacionamento, como se vê na Figuras 7 e 8. (MARTINS, 2018)

Figura 7 - Vagas de estacionamento para clientes em comércios.



Fonte: Google Earth (2022)

Figura 8 – Vagas de estacionamento entorno do mercado público.



Fonte: Google Earth (2022)

Através de observação in loco, realizada no dia 20/10/2022, pode-se constatar muitas vagas para taxistas e transportes de carga e descarga que fornecem para os feirantes do Mercado Central, diminuindo a quantidade de veículos que utilizariam esses espaços para estacionamentos no momento em que estivessem usufruindo dos comércios locais (Figuras 9 e 10).

Figura 9- Táxi e carga e descarga



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 10- Vagas para táxi

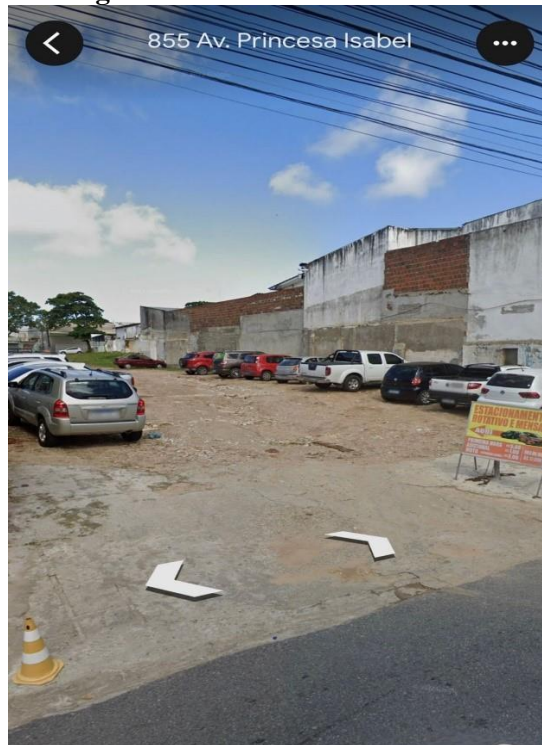


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Alguns estacionamentos rotativos existem no local, não são capazes de solucionar todo o problema, mas sim diminuir uma parcela deles, Isso porque tem um tempo determinado para cada carro, incentivando os motoristas a deixar o veículo na vaga somente pelo tempo necessário, para que outros condutores possam usufruir do espaço. (CORRÊA, 2009).

Além, de poder deixar o veículo mais perto de destinos concorridos que não possuem estacionamento particular (Figuras 11 e 12).

Figura 11- Estacionamento rotativo



Fonte: Google Earth (2022)

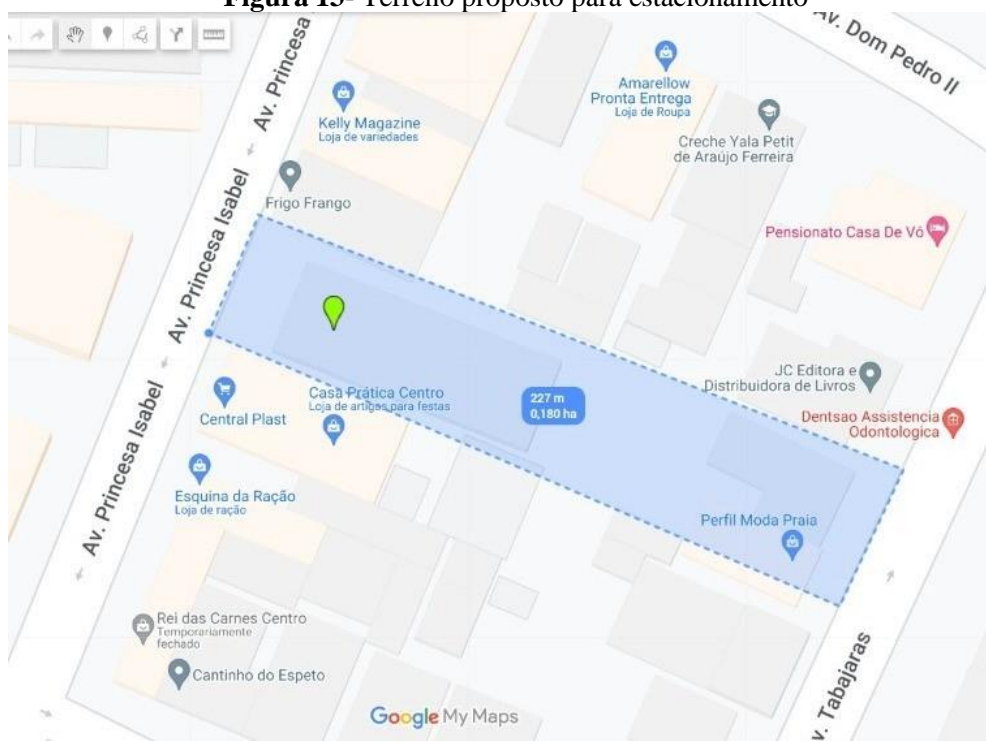
Figura 12- Estacionamento rotativo



Fonte: Google Earth (2022)

Diante dos estudos, conhecendo a necessidade de espaço para carros e tendo em vista as dificuldades apresentadas no acesso central, tem com finalidade uma proposta de implantação de edifícios garagem rotativos de três pavimentos (térreo, primeiro e segundo piso) espalhados ao redor da delimitação da área de estudo. Esse terreno que seria alugado pela prefeitura tem uma área de 1800 m² (Figura 13) podendo comportar uma média de 182 veículos estacionados por pavimento, no qual iria suprir essa demanda diária por vagas no entorno do Mercado Central.

Figura 13- Terreno proposto para estacionamento



Fonte: Google Maps (2022)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, a grande maioria dos comércios no entorno do Mercado Central deixam a desejar no quesito estacionamento para seus clientes e afins. Além disso, o centro é o destino de muitas viagens originadas de todas as partes da cidade.

Quando essas viagens são analisadas na ótica dos meios de transporte, percebe-se a predominância dos veículos motorizados particulares em detrimento dos transportes coletivos e ativos. A confluência das viagens, com o alto número de veículos motorizados, gera um fluxo intenso de automóveis nas principais avenidas do bairro, que funcionam como vias conectoras do Centro com o resto da cidade.

Sendo assim, avaliando o local de estudo percebeu-se potenciais terrenos em desuso que poderiam ser transformados em estacionamentos verticais não superior a um subsolo e dois pavimentos, capaz de atender a procura, com preços mais acessíveis de tarifa comparados aos custos da Zona Azul, atraindo os veículos para longe do Centro da cidade.

O número de vagas por estacionamento varia de acordo com as características do terreno, o arranjo espacial das vagas e das dimensões adotadas para manobra e rampas de acesso. Contudo, é possível estimar a quantidade de veículos estacionados capaz de suportar pela área total. Calculando pelo pior cenário possível, tal estimativa considera uma área de 19,83 m² por vaga.

Alguns terrenos foram verificados em campo e avaliados de acordo com sua disposição na área de estudo e do tamanho do lote. Dessa forma foi possível escolher o terreno da Av. Princesa Isabel (figura 11), que no momento funciona como estacionamento rotativo e tem como potencial terreno para um edifício garagem. Portanto, a proposta mais viável para uso de estacionamento em uma localidade como o Centro da cidade, é a implantação de edifício garagem.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Wellington Hermes Vasconcelos de. **Cidade de João Pessoa, a memória do tempo**. João Pessoa: Grafset - Gráfica e Editora, 1993. 356p.
- ANDRADE, Fernando José Marques de (Org.). **Código de Urbanismo – João Pessoa**, 2001.
- ANDRADE, P. A. F. **Metamorfose dos centros urbanos: Uma análise das transformações na centralidade de João Pessoa – PB 1970 – 2006**. Dissertação de mestrado – PPGEU/UFPB, 2007.
- Andrade, P. A. F., Ribeiro, E. L., & Silveira, J. A. R. (2009). **Centralidade urbana na cidade de João Pessoa-PB: uma análise dos usos comerciais e de serviços entre o centro tradicional e o centro seletivo-1970/2006** (Vol. 9). São Paulo: Arqtextos.
- BRUTON, M. J. **Introdução ao planejamento de transportes**. São Paulo: Edusp, 1979.
- CÂMARA, Paulo. **Gerência de mobilidade: a experiência da Europa**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, 2000.
- CAPRI, Marco Antonio Velasco; STEINER, Maria Teresinha Arns. **OTIMIZAÇÃO NO SERVIÇO DO ESTACIONAMENTO ROTATIVO REGULAMENTADO UTILIZANDO TÉCNICAS DA PESQUISA OPERACIONAL**. 2006. 11 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Paraná – Ufpr, Curitiba, Pr, 2006.
- CATÃO, J. J. F. **Proposta de intervenção nos estacionamentos e na mobilidade do Campus I da Universidade Federal da Paraíba**. João Pessoa, UFPB, 2016.
- CORRÊA, J. Pedro. **20 anos de lições de trânsito no Brasil**. Curitiba, Ed. Infolio 2009.
- CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1995.
- COUTINHO, Marco A. F.; VIDAL, Wylma C. L.. **Mercado Central de João Pessoa – PB: relato da experiência de intervenção**. 2011. 13 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura, Ufpb, João Pessoa, 2011.
- DANTAS, Sergio Barbosa. **ESTACIONAMENTOS NA POLÍTICA DE MOBILIDADE URBANA: DA OFERTA DE UMA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE A UM INSTRUMENTO DE GESTÃO DE DEMANDA DE VIAGENS**. 2017. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Economia, – Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.
- FARIAS, Arion. 1920 - Os casarões e o cotidiano. II Parte. In.: **História da Paraíba e sua Capital**/ José Octávio de Arruda Mello, Arion Farias, Humberto Mello; Heitor Cabral (org.). João Pessoa: Imprell Editora, 2010, 254p.
- FERRAZ, COCA. **Curso de engenharia de tráfego**. São Carlos – SP. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos.
- FRANZ, Cristine Maria; SEBERINO, J. R. Vieira. **A história do trânsito e sua evolução**. Joinville, 2012.
- HONORATO, Cássio Mattos. **O trânsito em condições seguras**. Campinas; Ed. Millennium, 2009.
- LUCAS, Legume. **Mobilidade urbana como um problema**. Disponível em <<http://passapalavra.info/2014/01/90364>> Acesso em mar. 2017.
- LYRA, Edmar. **Apenas rodízio não resolve a mobilidade urbana**. Disponível em <<http://acertodecontas.blog.br/atualidades/apenas-rodizio-nao-resolve-a-mobilidade-urbana/>>. Acesso em abr. 2017.
- MACEDO NETO, Gildemar Pereira de. **UMA ABORDAGEM DO PROBLEMA DE ESTACIONAMENTO VERSUS CALÇADA: CASO DE JOÃO PESSOA**. 2019. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da

Paraíba Centro de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil e Ambiental Curso de Graduação em Engenharia Civil, João Pessoa, 2019.

MARTINS, Aline Kelly. **COMÉRCIO DE RUA NO CONTEXTO URBANO DA ÁREA CENTRAL DE JOÃO PESSOA: OCUPAÇÃO, CONFLITOS E INCERTEZAS**. 2018. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Geociências, Universidade Federal da Paraíba Centro de Ciências Exatas e da Natureza Departamento de Geociências, João Pessoa, 2018.

MOURA, Alessandra Soares de. **Trabalhar na rua: Análise dos usos e apropriação do espaço por camelôs e ambulantes no bairro do Centro de João Pessoa/PB**. Dissertação. João Pessoa-PB, 2014.

PARAÍBA. **Código de Urbanismo (2001)**. João Pessoa, Prefeitura Municipal de João Pessoa, Secretaria de Planejamento, 2018.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Mobilidade urbana no Brasil**. Disponível em . Acesso em mar. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. **O bairro centro**, 2007.

RESENDE, Paulo. **Transporte é apenas parte das soluções para mobilidade urbana**. Disponível em < <https://www.cartacapital.com.br/dialogos-capitais/transporte-e- apenas-partedas-solucoes-para-mobilidade-urbana>> Acesso em mar. 2017.

RODRIGUES, Gustavo Partezani. **Desenhando as vias públicas: Reflexões sobre espaço urbano**. EESC-USP, São Paulo, 1999.

SECO, Álvaro Jorge da Maia; GONÇALVES, Jorge Humberto Gaspar; COSTA, Américo Henrique Pires da. **ESTACIONAMENTO**. 2008. 62 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências e Tecnologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2008. Cap. 9.

Silva, E. R. (2016). **Centro Antigo de João Pessoa: forma, uso e patrimônio edificado** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

SILVA, Elenice Rachid da. **Análise do crescimento da motorização no Brasil e seus impactos na mobilidade urbana**. Dissertação de mestrado - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011.

SOUSA, Marcos T. Rodrigues de. **Mobilidade e acessibilidade no espaço urbano**. Uberlândia, 2005.

SOUSA, Vítor Felipe Guedes de. **MOBILIDADE URBANA NO CENTRO DA CIDADE DE JOÃO PESSOA: UMA PROPOSTA SOB UM NOVO PARADIGMA**. 2017. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - Pb, 2017.

SOUZA, Marcelo Lopes. **Mudar a cidade – Uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

TAVARES, Flávio. **[re]circular – um plano de mobilidade como start para a reestruturação do centro**. João Pessoa, 2015.

VASCONCELOS, Eduardo Alcântara. **Transporte urbano, espaço e equidade – Análise das políticas públicas**. São Paulo: Editora Annablume, 2001.

VIALLE, Clément. **Análise da ocupação de espaço viário público urbano pelo automóvel**. Dissertação de mestrado – Salvador, 2012.

VIDAL, Wynna C. L. **Transformações urbanas: a modernização da capital Paraibana e o desenho da cidade, 1910 – 1940**. Dissertação de Mestrado, PPGEUA/UFPB, João Pessoa, 2004. 131p. il. Disponível em PDF.

DESCRIÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA DO CENTRO DA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Glauco Cirne de Medeiros
Laudelino de Araújo Pedrosa Filho
Natalia Marques De Almeida Lima Miranda

RESUMO

O crescimento populacional de uma região traz concomitantemente uma maior necessidade de provimento de água que vem acompanhada de melhorias do seu sistema de abastecimento. Uma ampla zona urbana é dividida em áreas de influência para facilitar sua operacionalização. Esse trabalho representa uma descrição do sistema de abastecimento de água da região central da cidade de João Pessoa-PB, que tem início no Sistema Marés que é o manancial responsável pelo abastecimento de água de cerca de 20% da cidade. Na sequência este sistema alimenta por adução dois antigos sistemas de distribuição: o Sistema R-1 localizado na Rua Diogo Velho e o Sistema R-2 que se situa nas cercanias da Praça Venâncio Neiva, ambos no Centro da cidade. A construção dessa descrição se deu através de relatos, informações e registros obtidos principalmente na Concessionária - CAGEPA. As visitas *in loco* demonstram que a tecnologia de automação prevalece, visto que ambos os sistemas são controlados por *softwares* que a distância provoca ajustes de pressão e de vazão no circuito hidráulico com o fim de minimizar eventuais problemas na operação da região descrita.

Palavras-chaves: água; abastecimento; distribuição; manancial; reservatórios.

ABSTRACT

The population growth of a region brings concomitantly a greater need for water supply, which is accompanied by improvements in its supply system. A large urban area is divided into areas of influence to facilitate its operation. This work represents a description of the water supply system in the central region of the city of João Pessoa-PB, which begins in the Marés System, which is the source responsible for the water supply of about 20% of the city. Subsequently, this system feeds two old distribution systems by adduction: the R-1 System located at Rua Diogo Velho and the R-2 System, which is located near Praça Venâncio Neiva, both in the city center. The construction of this description took place through reports, information and records obtained mainly from the Concessionaire - CAGEPA. The on-site visits demonstrate that automation technology prevails, as both systems are controlled by software that remotely causes pressure and flow adjustments in the hydraulic circuit to minimize eventual problems in the operation of the described region.

Keywords: water; supply; distribution; spring; reservoirs.

1. INTRODUÇÃO

Na antiguidade notou-se que a água suja, bem como o acúmulo de lixo, trazia para sociedade diversos tipos de doenças. Sendo assim, foi necessário criar várias técnicas que viabilizassem o tratamento de água e de resíduos, completando-se assim, o sistema de

tratamento de água, esgotos e resíduos. Em consonância ao exposto, tratar água atrela-se

diretamente à palavra: sanear, vinda do latim e que significa limpar, higienizar ou tornar algo saudável. Foi a partir do século V d.C. que foram desenvolvidas técnicas importantes, tais como: construção de diques, aquedutos superficiais e subterrâneos acompanhados de várias medidas sanitárias (BARROS, 2022).

Com o propósito de prevenir doenças, a grande Roma passou a construir condutos que transportavam água das fontes públicas para alguns locais de distribuição para consumo público afastando o fluxo do líquido de locais contaminados. No rio Nilo na sua travessia pelo Egito foram implantados diques com a utilização de tubos de cobre para controlar o fluxo de água e atender o palácio do faraó Quéops no século XXVI a.C. No Império Romano, mais precisamente em 312 a.C. criou-se um sistema de aquedutos denominado Água Ápia com cerca de 17 Km de extensão quase toda subterrânea. Sua chegada a Roma deu origem a Superintendência de Águas de Roma (BARROS, 2022).

Já na Idade Média com a queda do Império Romano e o aparecimento de novas regiões, tais como Bretanha, Germânia, Espanha e Portugal formaram-se organizações socioeconômicas no feudalismo estando o consumo de água consolidado estando a taxa *per capita* estimada em 01 litro de água por pessoa por dia. A partir de 1453, já na idade moderna, foram estabelecidos limites de velocidades de escoamento e de vazões. No final do século XV os municípios assumem o controle e vigilância da distribuição de água aos consumidores (BARROS, 2022).

Na idade contemporânea, na França em 1829 foram criadas leis que puniam quem lançasse produtos e dejetos que levassem a mortalidade de peixes. Na Inglaterra uma lei obrigou indústrias a controlar resíduos de poluição nas águas, foi aí que houve migração para zonas rurais devido ao processo de desenvolvimento industrial. Devido a esse processo os trabalhadores tiveram péssimas condições de trabalho com aumento do índice de mortalidade e doenças (BARROS, 2022).

Ainda de acordo com Barros (2022), em 1620 o Brasil entra na história do seu primeiro aqueduto localizado no Rio Carioca com pretensão de promover o abastecimento da cidade do Rio de Janeiro. Esta obra foi iniciada pelo governador Aires Saldanha tinha extensão de 270 metros e 18 metros de altura, finalizada 100 anos depois.

Na Paraíba, mais precisamente em João Pessoa no ano de 1599 o então governo do presidente Frederico Carneiro da Cunha inaugurou o primeiro manancial público no sítio do padre João Vaz Salem, atualmente Mosteiro de São Bento. Ali funcionava um chafariz também chamado de “bica dos milagres”, situada na Rua Augusto Simões, antigo Beco dos Milagres (CAGEPA, 2022; DUARTE, 2016).

Precedente ao Sistema Buraquinho o abastecimento de água da capital era atendido por torneiras públicas e chafarizes através de fontes naturais como a fonte de Tambiá, localizada no Parque Zoobotânico Arruda Câmara popularmente chamado de Bica, ainda existente nos dias de hoje. O restante da captação de água era feito através de poços, cacimbas ou diretamente nos rios que posteriormente era transportada através de baldes, latas, carregadores e até mesmo em lombo de animais ou carros de boi. (MELO, 2021).

No início do ano de 1926, contratado pelo Presidente da Paraíba, Solon de Lucena, o engenheiro sanitarista Saturnino de Brito entrega ao Estado uma obra de expansão e melhorias do sistema de abastecimento de água na capital com dois poços e um sistema de bombeamento na Usina Hidráulica Buraquinho. Mais tarde em 1930, com a saturação do sistema Buraquinho, o engenheiro Saturnino de Brito novamente é contratado para uma nova obra, desta vez propôs a construção de dezoito novos poços rasos em Buraquinho através de uma barragem de nível no Rio Jaguaribe garantindo o equilíbrio entre a demanda e a oferta de água à população pessoense (MELO, 2021).

Em julho de 1972 houve a fusão da SANECAP (Companhia de Saneamento da Capital) e a SANESA (Saneamento de Campina Grande) dando origem a CAGEPA (Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba). (CAGEPA, 2022).

É atribuição da CAGEPA fazer todo o processo construtivo de engenharia civil, operação e manutenção dos sistemas públicos para garantir os padrões exigidos de potabilidade demandadas pelas legislações vigentes antes da água chegar ao consumo humano.

Dentro desse contexto, o propósito desse trabalho busca descrever e definir o sistema de abastecimento de água do Centro da cidade João Pessoa desde a captação no Rio Marés até os centros de distribuição R-1 (Rua Diogo Velho) e R-2 (Rua Rodrigues Chaves em frente à Praça Venâncio Neiva “Pavilhão do Chá”), únicos no Centro de João Pessoa responsáveis por abastecer regiões da cidade alta e da cidade baixa da capital.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Disponibilidade hídrica, utilização e acesso à água

A água é um elemento indispensável na vida dos seres vivos, sendo assim, essencial nos ecossistemas do planeta. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA (2002) prevê-se que cerca de 97,5% da totalidade de recursos hídricos no planeta é de água salgada não destinada ao consumo direto, irrigação e plantação. Estima-se que cerca 2,5% da água doce não está totalmente acessível para consumo, visto que fazem parte das geleiras. Diante do exposto e de sua importância, percebe-se a necessidade do consumo consciente para que o uso inadequado não torne o recurso cada vez mais escasso.

Segundos estudos da ANA (2013), em relação ao território brasileiro, percebem-se que existe uma grande disponibilidade hídrica, no entanto, o grande problema é sua distribuição perante as regiões brasileiras. Constatou-se que 80% dos recursos hídricos estão distribuídos na região hidrográfica amazônica e a região de menor acesso ao líquido é o nordeste brasileiro, que é caracterizada por possuir baixos índices pluviométricos e altas temperaturas.

Por ser essencial aos seres vivos e cada vez mais com menor disponibilidade está estabelecido que os recursos hídricos são de domínio da sociedade, logo, em caso de uma crise hídrica a prioridade é para o consumo humano (BRASIL, 1997).

Segundo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2020) cerca de 175,5 milhões da população possui o abastecimento de água, o equivalente a cerca de 84,1%. A Tabela 1 apresenta os percentuais de abastecimento para cada região do Brasil.

Tabela 1 – Índice de abastecimento por regiões do Brasil

Região	Índice de abastecimento por região (%)
Norte	58,9%
Nordeste	74,9%
Sul	91%
Sudeste	91,3%
Centro-Oeste	90,9%

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020)

2.2. Sistema de Abastecimento de Água

A Fundação Nacional de Saúde (2007) estabelece que o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é o conjunto de instalações e/ou serviços que têm por objetivo produzir e

destinar a água para o consumo. Estes têm por princípio distribuir a água com qualidade e quantidades condizentes com às necessidades daquela determinada área.

Entende-se que melhorias no que diz respeito ao sistema de abastecimento de água pode promover grandes benefícios, principalmente na saúde da população, pois, ela atua na diminuição de doenças que estão vinculadas ao contágio via recursos hídricos. O consumo de água potável promove efeitos benéficos principalmente relacionados à saúde, pois, a água possibilita o cozimento de alimentos, que promove uma alimentação mais saudável, melhora as condições de higiene, hidratação do corpo etc. (FUNASA, 2007).

2.2.1. Composição de um Sistema de Abastecimento de Água – SAA

Os SAAs são representados por algumas etapas essenciais como: captação, adução, recalque, tratamento, reservação e distribuição. A ordem elencada não precisa ser necessariamente seguida, pois, à topografia da área afeta fortemente na concepção adotada para o sistema, visto que o relevo pode demandar ou não um ou mais sistema de recalque. Nos casos de se dispuser de um manancial com água potável poderia ser dispensado a implantação de um sistema de tratamento. (GARCEZ, ALVAREZ, 1976). A Figura 1 exemplifica um SAA convencional.

Figura 1 – Sistema esquemático de abastecimento de água convencional



Fonte: FUNASA (2007)

2.2.1.1. Captação

A fase de captação tem por objetivo proporcionar as condições básicas para a obtenção da água do manancial, estes precisam estar em padrões de qualidade e quantidade para atender a demanda dos usuários (BRASIL, 2007).

Normalmente as fontes de captação de água podem ser definidas em dois tipos, que são as águas superficiais que constituem os rios, lagos, lagoas, canais ou, águas subterrâneas que são os lençóis freáticos e aquíferos. Existem aspectos positivos e negativos nos dois tipos de fontes de água. No caso das águas superficiais elas são mais fáceis de serem captadas, porém mais suscetíveis a falta de potabilidade. As águas subterrâneas por outro lado possuem uma maior dificuldade de captação, no entanto, são águas mais limpas (GARCEZ, ALVAREZ, 1976).

2.2.1.2. Adução

O sistema de adução de água bruta compõe os condutos e conexões que estão localizadas entre a etapa de captação e a estação de tratamento de água (ETA). As adutoras são definidas em três formas: por gravidade, por recalque ou mista. A adução por gravidade utiliza da topografia do terreno, especificamente, do seu desnível que possibilita o transporte de água por gravidade. A adução por recalque é quando se torna necessário de uma forma de elevar a água para uma cota superior, normalmente realizada com auxílio de motobombas. A adutora mista considera trechos por gravidade e trechos por recalque (GARCEZ, ALVAREZ, 1976).

2.2.1.3. Estação de Tratamento de Água (ETA)

A Estação de Tratamento de Água (ETA) compreende o local onde é realizado o tratamento físico-químico e biológico da água que vem da captação, enquadrando-a nos padrões de potabilidade preconizadas na Portaria n° 2.914 (2011) do Ministério da Saúde.

O tratamento completo ou convencional são os métodos mais utilizados no Brasil, no entanto, não necessariamente são os mais adequados em função dos custos que se tornam elevados (KURODA, 2002).

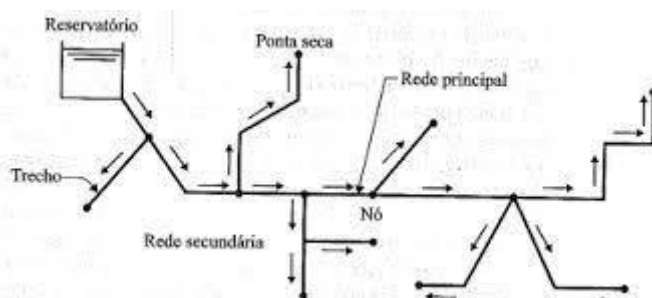
Em 2008 o IBGE verificou que para tratamentos que não são convencionais cerca de 10% dos municípios brasileiros são necessários diversos tipos filtração, sendo elas: direta ascendente, direta descendente, dupla etc. A escolha do tipo de filtração está diretamente ligada aos parâmetros que vão ser necessários serem tratados. Atualmente, a filtração que tem grande potencial na maioria das ocasiões é a dupla filtração. Entende-se que esta tecnologia pode vir a compreender algumas etapas do tratamento (DI BERNARDO, 2004).

2.2.1.4. Distribuição

Segundo Tsutiya (2006) a rede de distribuição segue o mesmo raciocínio do conceito de adução, mas com condutos, peças e conexões que distribuem água potável advinda da ETA. Essa etapa compõe a mais custosa do sistema, equivalendo de 50 a 75% das obras de inserção do sistema.

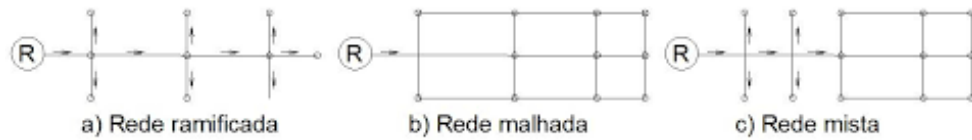
O sistema de distribuição é resumidamente dividido em dois tipos de condutos: o principal e o secundário. Na rede principal é onde se encontra os maiores diâmetros de condutos e alimentam os tubos secundários. As redes secundárias apresentam diâmetros menores e são levadas diretamente as unidades consumidoras (GOMES, 2004). A forma em que estão dispostos os condutos e o sentido de transcorrer a água estão dispostas na Figura 2a e 2b, respectivamente.

Figura 2a – Disposição das redes



Fonte: PADOVANI (2019)

Figura 2b –Tipos das redes



Fonte: SURCO; VECCHI; RAVAGNANI (2019)

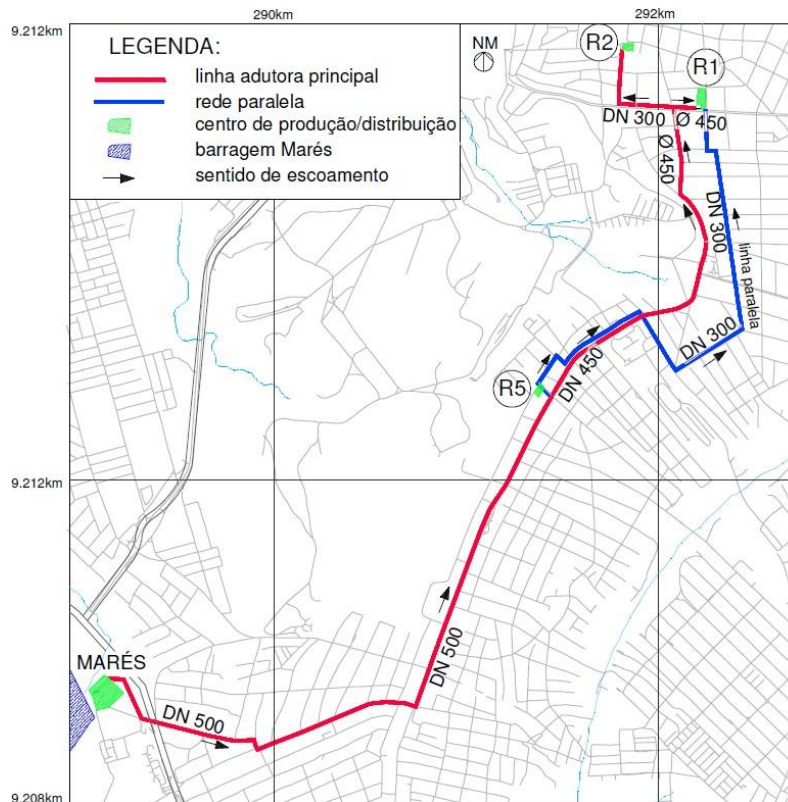
Nos dias atuais, busca-se utilizar a rede malhada pois evita que em um momento de manutenção em uma parte da cidade não penalize outras áreas. No entanto, devido ao custo elevado de desenvolver uma rede malhada, em pequenas cidades ou municípios se usa a rede ramificada (GOMES, 2004).

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização do Sistema Estudado

O sistema de adução que foi estudado é de domínio da CAGEPA, companhia que é responsável pelo abastecimento de quase toda cidade de João Pessoa – PB. O sistema de estudo pode ser repartido em três áreas distintas: sistema Marés, centro de distribuição R-1, e centro de distribuição R-2, estas duas últimas localizadas no Centro de João Pessoa. A Figura 3 representa as regiões aqui divididas para estudo.

Figura 3 – Sistema estudado



Fonte: PEDROSA (2006)

3.2. Pesquisa de Campo

Além de todos dados teóricos obtidos, este trabalho também corrobora com pesquisa de campo de característica exploratória, contemplando dados dos locais de estudo (MARCONI e LAKATOS, 2008). As coordenadas que foram usadas para o desenvolvimento deste trabalho foram: período de funcionamento, perfil de consumo diário, dados das tubulações e bombas, reservatórios, estações elevatórias, topografias e dados de macro e micromedição.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

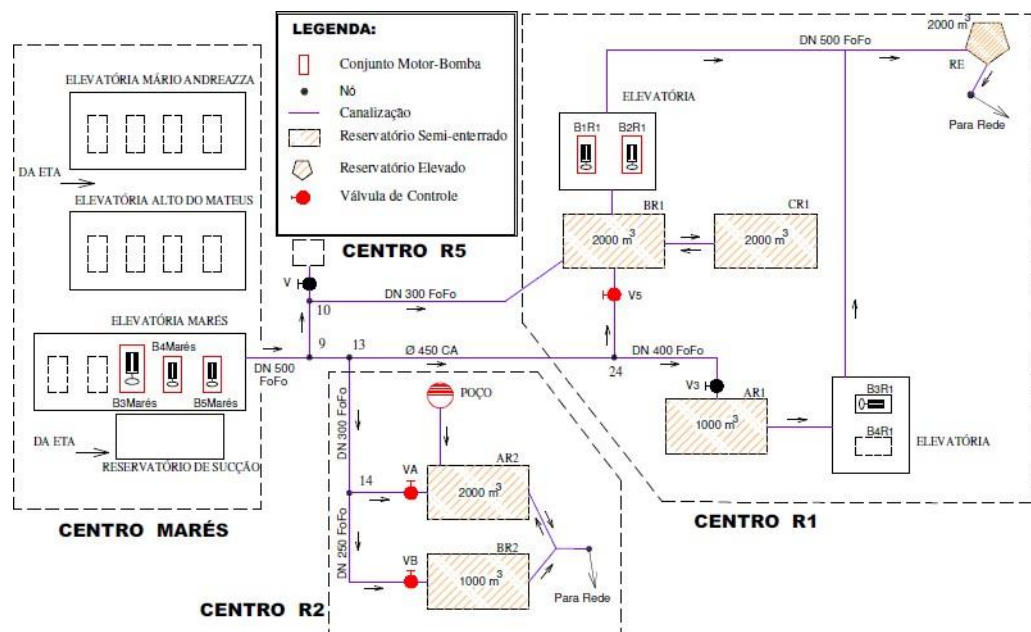
Após realização das visitas ao sistema estudado da estação de Marés e aos centros de distribuição R-1 e R-2 ficou muito mais claro e evidente como todo processo de adução, tratamento e distribuição funciona na prática. O Centro de Controle e Operação - CCO é o setor responsável pelo controle e operação de todos os sistemas de abastecimento de água da Grande João Pessoa.

O CCO conta com uma constante atualização e modernização, objetivando minimizar interrupções no fornecimento de água e buscar manutenção da pressão constante na rede de distribuição. Atualmente o Sistema Marés é responsável por 20% do abastecimento de água da grande João Pessoa. O maior percentual de distribuição pertence ao sistema Gramame/Mamuaba que foi colocado em operação em 1986.

Como mostra a figura 4, a linha de recalque principal é formada por dois trechos contínuos e interligados, sendo o primeiro com extensão de 3704 m de tubulação de ferro fundido e diâmetro DN 500, e um segundo trecho com 2298 m de extensão formado por tubos de cimento amianto, DN 450, totalizando de 6002 m de linha adutora até sua chegada no Centro de Distribuição R-1, situado na Rua Diogo Velho nesta capital.

No nó 13, da Figura 4 tem início uma subadutora de 605m de comprimento construída de ferro fundido DN 300, que abastece o segundo Centro de Distribuição R-2. Como pode-se observar o Sistema Marés também abastece o Centro de Distribuição R-5, localizado no bairro de Cruz das Armas, porém ele não é objeto de estudo neste trabalho.

Figura 4 – Esquema do sistema adutor Marés



Fonte: PEDROSA (2006)

Localizado no município de João Pessoa, o Sistema Marés faz fronteira com a cidade de Santa Rita na Paraíba distante cerca de 5,5 Km do Centro da capital.

A figura 5 mostra a barragem de Marés que possui 10m de altura e pode armazenar até 2.000.000 m³ podendo liberar uma descarga de 1500 l/s. Ao centro destaca-se a torre de tomada d`água bruta para tratamento.

Figura 5 – Barragem de terra Marés



Fonte: Autoria própria (2022)

O sistema de recalque estudado é constituído por cinco bombas de média pressão e rotação constante, visto que apenas três destas (B3MARÉS, B4MARÉS e B5MARÉS), fazem parte do sistema em questão. As demais embora estejam abrigadas no mesmo ambiente não fazem parte do objeto deste estudo conforme ilustra a Figura 6.

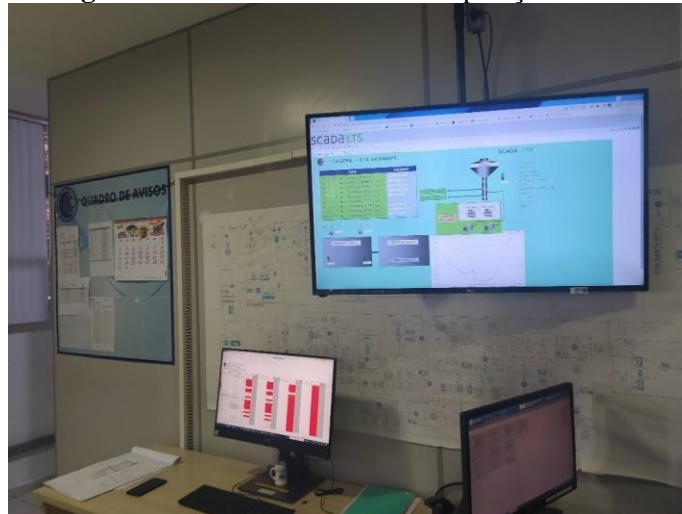
Figura 6 – Vista interna da elevatória Marés



Fonte: PEDROSA (2006)

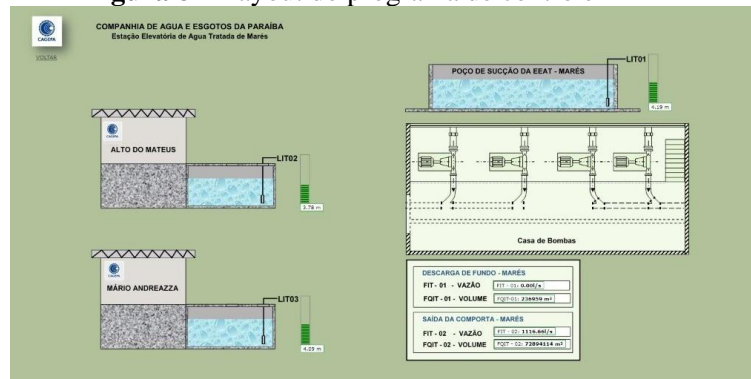
O Centro de Controle e Operação, Figura 7, conta com um operador vinte e quatro horas por dia afim de visualizar o sistema de abastecimento de água, podendo operar, comutar, transferir controle de bombas e de vazões sem a necessidade da intervenção local do operador com maior rapidez e eficiência, mitigando custos operacionais da companhia. O sistema de controle foi totalmente desenvolvido pela companhia, Figura 8.

Figura 7 – Centro de Controle e Operação



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 8 – Layout do programa de controle



Fonte: Autoria própria (2022)

Após o processo de adução, a água bruta entra na ETA, Figura 9, e na sequência segue para os tanques de decantação e filtragem onde é adicionado sulfato de alumínio líquido como coagulante.

Figura 9 – Entrada da ETA de Marés



Fonte: Autoria própria (2022)

Nas unidades de decantação os flocculadores são responsáveis pela aglutinação das partículas sólidas através de agitação mecânica onde são depositadas no fundo dos decantadores, Figura 10.

No processo de filtragem onde é feita a retenção de partículas sólidas, estes são executados com materiais porosos dispersos em camadas, os mais utilizados são carvão ativado, areia e cascalho, Figura 11.

Figura 10 – Tanques de decantação



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 11 – Tanques de filtragem



Fonte: Autoria própria (2022)

Na Figura 12, o tratamento químico da água é finalizado com a adição de cal para controle do pH que deve-se ficar em torno de 7,0, na qual indica uma solução neutra ideal para o consumo humano e cloro gasoso para desinfecção.

Figura 12 – Reservatórios de cloro gasoso



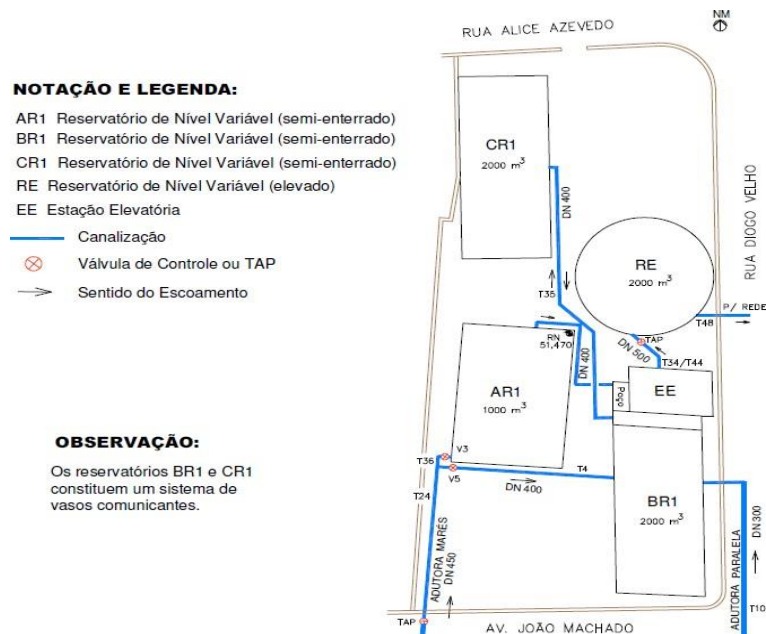
Fonte: Autoria própria (2022)

Concluída as etapas de adução e tratamento, a água chega aos Centros de Distribuição R1 e R2 no Centro da capital.

O Centro de Distribuição R1 com latitude (7°7'31.20"S), longitude (34°52'53.82"O), e altitude de 49,88 m, localizado na rua Diogo Velho, atende uma área de influência em torno de 1400 ha, abastecendo com água os seguintes bairros: Centro (cidade alta), Jaguaribe, Tambiá, Roger, Padre Zé, e Alto do Céu, como ilustra a figura 13.

É composto por três reservatórios semienterrados (AR1, BR1 e CR1), juntos somando um volume de 5000 m³, sendo duas elevatórias com suas respectivas bombas e um reservatório elevado (RE) de montante que acrescenta mais 2000 m³ de água para as redes de distribuição da sua respectiva área de influência.

Figura 13 – Esquema de ligação centro de distribuição R1



Fonte: PEDROSA (2006)

A entrada de água no centro de distribuição R-1, se dá no reservatório semienterrado BR1 a partir do qual é recalçada para o reservatório elevado RE, através de uma linha de adução curta com 43 m de comprimento e diâmetro, DN 500 com ajuda das bombas B1R1 e/ou B2R2, atingindo uma altura manométrica máxima de 19,80 m ilustrada na Figura 14.

Os reservatórios semienterrados BR1 e AR1 mantêm o nível de água (vasos comunicantes) com auxílio de uma canalização de ferro fundido, DN 400, que interliga a laje de fundo de ambos. Esses reservatórios têm as mesmas dimensões.

Conforme ilustra a Figura 14 as quatro bombas abrigadas na casa de bombas não funcionam simultaneamente, B3R1 e B4R1 só funcionam nos meses do ano de maior demanda de solicitação.

Figura 14 – Elevatória do centro de distribuição, R1



Fonte: Tese de doutorado (PEDROSA, 2006)

Figura 15 – Reservatório elevado (RE) do sistema, R1



Fonte: Autoria própria (2022)

Não se pode esquecer o incidente ocorrido e noticiado por toda imprensa paraibana em 24 de junho de 2018, que foi o rompimento do reservatório semienterrado BR1, causando transtorno e desabastecimento em sua área de abrangência. Na ocasião deste trabalho, o mesmo ainda se encontrava em fase de recuperação sem previsão de funcionamento definida.

Figura 16 – Rompimento do reservatório, BR1



Fonte: MAISPB (2022)

O centro de distribuição R-2 na Figura 17, também construído na zona central de João Pessoa com latitude (7° 7'22.69"S) e longitude (34°53'6.76"O) e altitude de 49,42 m é formado por dois reservatórios semienterrados (AR2 e BR2), juntos somam 4000 m³ de reserva, atendendo uma área de influência com cerca de 495 ha abastecendo pela ação da gravidade parte da cidade baixa incluindo os bairros do Varadouro, Distrito Mecânico e Ilha do Bispo.

Figura 17 – Esquema de ligação centro de distribuição R2



Fonte: PEDROSA (2006)

É abastecido pelo Sistema Marés por uma subadutora de ferro fundido DN 300 com 605 m de extensão que tem início nas confluências das ruas Rodrigo de Aquino e Av. João Machado onde localiza-se o Fórum Criminal de João Pessoa. Nos momentos de maior

consumo de água o Centro R2 recebe 11,95 l/s através de um poço artesiano com 176 m de profundidade e 150 mm de diâmetro.

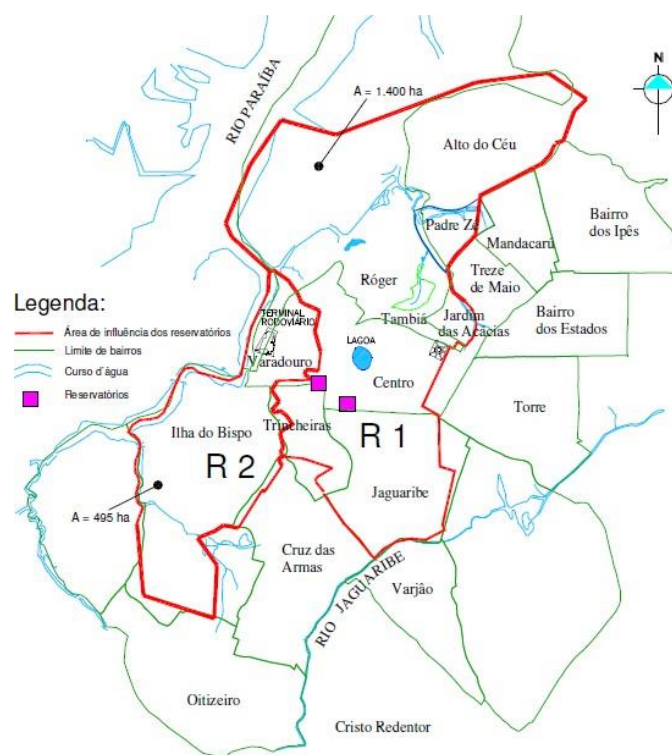
Figura 18 – Vista do centro de distribuição R2



Fonte: PEDROSA (2006)

Os Sistemas R-1 e R-2 estão separados por uma distância de 480 m e na mesma cota topográfica de assentamento abastecendo diferentes regiões do Centro da cidade de João Pessoa. Na Figura 19 podemos observar melhor as suas áreas de influência, bem como seus limites definidos pela CAGEPA.

Figura 19 – Limites de influência dos Centros de Distribuição R1 e R2



Fonte: PEDROSA (2006)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto ao longo desse trabalho à água é de suma importância para nossa vida e para o desenvolvimento socioeconômico das cidades, e que sempre serão necessários estudos e pesquisas no setor hídrico para manter um serviço eficaz e de boa qualidade.

O crescimento demográfico das cidades exige das companhias de abastecimento uma constante busca para melhorias e ampliação do sistema de distribuição objetivando sempre adequar as necessidades e demandas da sociedade.

Baseado nesse estudo, em visitas técnicas e em outras fontes exploradas foi produzida uma descrição técnica do sistema adutor de Marés bem como os centros de distribuição R-1 e R-2 com suas devidas áreas de influências. Com base nos resultados aqui apresentados percebe-se que o Sistema Marés é responsável por cerca de 20% do abastecimento da cidade de João Pessoa. Uma linha adutora atravessa vários bairros da cidade até chegar aos reservatórios R-1 e R-2 que estiveram no foco dessa pesquisa.

Atualmente a CAGEPA conta nos seus trabalhos operacionais com um moderno sistema de automatização que permite através de um Centro de Controle Operacional - CCO o controle instantâneo de diversos parâmetros, tais como vazão e pressão dinâmica. Esse sistema tem objetivo de minimizar eventuais problemas que ocorriam anteriormente, como a falta temporária de água devido a pressões elevadas nos condutos que muitas vezes ocasionava o rompimento dessas tubulações.

Espera-se que as informações aqui expostas nesse texto possam adquirir relevância sobre a população local que tomará conhecimento da importância da água para a sua sobrevivência vivenciando um pouco da história dos sistemas de abastecimento de água da cidade de João Pessoa desaguando numa descrição detalhada do sistema que abastece a região mais antiga da cidade que é o Varadouro e o Centro urbano. Um alicerce foi construído para que trabalhos futuros possam abrigar estudos técnicos e econômicos de outros sistemas implantados na cidade e operados pela Concessionária local.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. **Disponibilidade de recursos hídricos por regiões hidrográficas**. Baseado nos dados do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos. Brasília, 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. Baseado nos dados do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos. Brasília, 2013.

BARROS, Rodrigo. **A história do saneamento básico no Brasil**. Disponível em: <<http://www.rodoinside.com.br/a-historia-do-saneamento-basico-no-brasil/>> Acesso em: 13 de setembro de 2022.

BRASIL – Lei 9.433/1997. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Inspeção Sanitária em Abastecimento de Água. Série A: Normas e Manuais**. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria nº2.914. Brasília – DF, 2011.

CAGEPA, **Cagepa: História da fundação da CAGEPA**. Disponível em: <<https://www.cagepa.pb.gov.br/institucional/historia/> Acesso em 10 de setembro de 2022.

CAGEPA, **IBGE: Paraíba tem o 2º maior crescimento do País em abastecimento diário de água**. Disponível em: <[DI BERNARDO, A. S. **Desempenho de sistemas de dupla filtração no tratamento de água com turbidez elevada**. 2004. Tese \(Doutorado em Hidráulica e Saneamento\) - Escola de Engenharia de São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2004. Acesso em setembro de 2022.](https://www.cagepa.pb.gov.br/ibge-paraiba-tem-o-2o-maior-crescimento-do-pais-em-abastecimento-diario-de-agua/#:~:text=Apesar%20da%20seca%2C%20a%20Para%C3%A7%C3%A3o,72%2C7%25%20em%202018.> Acesso em 20 de setembro de 2019.</p></div><div data-bbox=)

DUARTE, B. E. S. **Os sistemas de abastecimento de água da grande João Pessoa e a espacialização das áreas abastecidas**. Trabalho de conclusão de curso. Departamento de engenharia civil e ambiental. UFPB, 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. **Manual de Saneamento**. 3 ed. rev. - Brasília, DF, 2007.

GARCEZ, L.N.; ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. 2.ed. revista e atualizada, São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 291p., 1988.

KURODA, E. K. **Avaliação da filtração direta ascendente em pedregulho como pré-tratamento em sistemas de dupla filtração**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo (USP). Escola de Engenharia de São Carlos, 2002.

MAISPB, **Maispb: Reservatório de água da Cagepa rompe em João Pessoa**. Disponível em: <https://www.maispb.com.br/267619/reservatorio-de-agua-da-cagepa-rompe-no-diogo-velho.html>. Acesso em 01 de novembro de 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 7ed. São Paulo: Atlas, 2008. 277p

MELO, José R. C. **Paraíba - João Pessoa: O crescimento da cidade e o saneamento básico**. 2ª ed. João Pessoa: A união, 2021.

PADOVANI, L. G. **Dimensionamento de redes de distribuição de Água utilizando algoritmos genéticos Multiobjetivo**. UNB, 2019.

PEDROSA, L. A. P. F. **Um modelo de operação de sistemas adutores de abastecimento de água com vistas a minimização dos custos energéticos**. Tese de doutorado. Centro de ciências e tecnologia. UFCG, 2006.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos**. Brasília, DF, 2020.

SURCO, D. F.; VECCHI, T. P. B.; RAVAGNANI, M. A. S. S.. **Otimização de um sistema de rede de distribuição de Água usando técnicas de programação não-linear com Solvers tipo dnlp**, UTFPR, 2015.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. São Paulo, SP, 2006.

SITUAÇÃO DOS PAVIMENTOS DAS RUAS DO CENTRO HISTÓRICO DE JOÃO PESSOA

Aryelle Rodrigues Pontes Mendes
Gilmara Dannielle de Carvalho Rocha

RESUMO

A estrutura do pavimento consiste em resistir às tensões desenvolvidas pelas cargas oriundas do tráfego. Todavia, como qualquer projeto de pavimentação, sua durabilidade depende da deterioração superficial proveniente do tempo de utilização e cargas solicitantes. Com base neste contexto, o seguinte trabalho visa analisar e classificar as patologias encontradas nas ruas Maciel pinheiro, Barão do triunfo, Duque de Caxias, Av. General Osório e Av. Visconde de Pelotas, localizadas no bairro do centro de João Pessoa, a fim de apontar as prováveis causas das manifestações patológicas e propor possíveis métodos de reabilitação com o propósito de prover segurança e conforto aos usuários. Como metodologia adotou-se a pesquisa exploratória e quantitativa. Para os resultados, foram apresentadas as patologias encontradas nas vias, pressupondo sua origem, em acréscimo os métodos de reabilitação.

Palavras-chave: Patologias; Pavimentação; Reabilitação; Conforto.

ABSTRACT

The pavement structure consists of resisting the tensions developed by the loads arising from the traffic. However, like any paving project, its longevity is dependent on surface deterioration resulting from usage time and loads. Based on this context, the following work aims to analyze and classify the pathologies found in Maciel Pinheiro, Barão do Triumph, Duque de Caxias, Av. General Osorio and Av. Visconde de Pelotas, located in the downtown district of João Pessoa, in order to point out the probable causes of pathological manifestations and propose possible methods of rehabilitation with the purpose of providing safety and comfort to users. As a methodology, exploratory and quantitative research was adopted. For the results, the pathologies found on the roads were presented, assuming their origin, in addition to the rehabilitation methods.

Keywords: Pathologies; Paving; Rehabilitation; Comfort.

1. INTRODUÇÃO

Em 31 de dezembro de 1975, o centro da cidade de João Pessoa foi reconhecido como centro histórico oficialmente pela lei municipal nº2.102, entretanto apenas em 1982 foi delimitado pela Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico da Paraíba (IPHAN), o qual é responsável por cuidar e desempenhar a gestão do patrimônio cultural brasileiro dos bens reconhecidos pela organização das nações unidas para a educação, a ciência e a cultura como patrimônio da humanidade (IPHAN,2006).

O centro histórico de João Pessoa é um anexo organizado em torno de dois núcleos urbano, históricos: cidade baixa e cidade alta, que representam a história urbana e cultural da cidade viva e ainda que enfrente intensos processos de deterioração, abandono e decadência, o seu potencial segue intacto (SILVA, 2016).

Embora concentre uma grande circulação de veículos leves e pesados, as ruas do centro histórico não foram construídas com esse objetivo, além disso, tais materiais e os elementos construtivos da época não visavam a grande movimentação, de pessoas, carros, motos e caminhões. Atualmente, nos deparamos com uma pavimentação irregular, asfalto descontinuado, reparo, recuperação e manutenção insuficiente.

Os pavimentos do centro histórico com o passar dos anos, foram submetidos aos efeitos do tráfego excessivo devido ao aumento da população e das atividades comerciais que ali se encontram, além disso, as vias degradadas reduzem sua capacidade de suportar as solicitações de tráfego e deixando a utilização destas estruturas inseguras e desconfortáveis aos usuários. Com este cenário é explícito a necessidade da manutenção e recuperação dos patrimônios históricos e suas vias de acesso (KARNIKOWSK,2019).

Segundo Silva (2016) a recuperação da pavimentação tem o potencial de estimular a união entre múltiplas dimensões — cultural, social, econômica e urbana — para transformar em uma centralidade vibrante na cidade.

Santana (1993) afirma que pavimento é uma estrutura obtida pelos serviços de terraplanagem com a função principal de prover segurança, conforto e economia no tráfego de veículos, cargas e pessoas, seguindo o conceito da engenharia estas funções devem ser obtidas com menor custo e a máxima qualidade.

O pavimento é destinado a resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais produzidos pelo tráfego; melhorar as condições de rolamento quanto à comodidade e segurança; resistir aos esforços horizontais que nela atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento (NBR-7207/82).

Em suma, os pavimentos podem ser divididos em três tipos, os quais são:

Os flexíveis, desenvolvido por materiais betuminosos, nesta classe abrange os calçamentos com paralelepípedo de cimento, de pedra, de cerâmica, betuminosos, de borracha e blocos de concreto e alvenarias poliédricas (NBR 7207/1982); Semirrígido é caracterizado por obter uma base cimentada por um ligante com propriedades cimentícias, como uma camada cimento-solo revestida com uma camada betuminosa (DNIT, 2006); E os rígidos, composto por placas de concreto que transforma esse tipo menos deformável e tornando sua vida útil mais longa. Referindo-se ainda a classe de pavimentos rígidos, a NBR 7207 abrange calçamentos de paralelepípedo rejuntados com cimento (NBR 7207,1982).

De acordo com CNT (2021), 95% das vias pavimentadas do Brasil é constituído por pavimentos flexíveis. Ao compararmos os tipos de pavimentos, podemos enxergar várias diferenças como: durabilidade, distribuição de esforços, processos de fabricação e execução, formas de reparo e manutenção e custos.

A utilização do pavimento flexível, designado pavimento asfáltico, demanda menores investimentos para implementação, portanto, tornando-se a opção mais utilizada e predominante nos pavimentos dos centros urbanos (Balbo, 2007).

Os centros urbanos e seus entornos, tem sua importância desde a criação e expansão das cidades em direção aos demais bairros, quanto ao desenvolvimento do comercial e bens de serviço. O centro de João Pessoa é caracterizado por agrupar diversos bens patrimoniais, igrejas históricas, loja maçônica, Hotel Globo, entre outras áreas de lazer, eventos e comercio.

O sistema viário do centro foi planejado e construído para fornecer vias de acesso para pequenos veículos, circulação de pedestres e cargas de pequeno porte. Com o passar dos anos, nos deparamos com uma grande circulação de veículos de pequeno, médio e grande porte, movimentação de ônibus e de pedestres, além da falta de manutenção dos pavimentos.

O objetivo deste trabalho é analisar a situação dos pavimentos das vias de acesso do centro da cidade, destacando as condições atuais das ruas Maciel Pinheiro, Barão do Triunfo, Duque de Caxias, Av. General Osório e Av. Visconde de Pelotas que compõem o centro

histórico de João Pessoa, e então realizar o registro fotográfico e documental da situação atual dos pavimentos nas ruas em estudo; identificar o tipo predominante de pavimento existente; observar as possíveis manifestações patológicas; analisar a legislação, normativas e propor procedimentos de reabilitação para as patologias identificadas nas vias de acesso em região tombadas pelo IPHAN.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação possibilitou o estudo dos acontecimentos históricos que simulam como ocorreu a povoação, conquistas territoriais, intercâmbio comercial, cultural, religioso, urbanização e o desenvolvimento (BERNUCCI et al., 2008).

Pavimento é construído após o serviço da terraplanagem por meio de vários materiais com diferentes tipos de deformação e resistência. Contudo, a elaboração do projeto de dimensionamento pode variar a espessura e os materiais recorrentes da atuação que a via irá exercer. Portanto, o estrutural tem a função de receber e distribuir esforços com o intuito de aliviar as pressões conforme a função de cada camada dimensionada (BALBO, 2007).

Do ponto de vista funcional, como foi abordado, um pavimento recebe cargas requerentes derivadas dos veículos, essas cargas provocam no pavimento uma tensão vertical de compressão e uma tensão horizontal de cisalhamento (DNIT, 2006).

As camadas da estrutura do pavimento têm a função principal de diminuir as tensões na superfície de modo que a fundação receba uma parcela menor de tensão (SANTANA, 1993). Logo, as camadas precisam suportar os esforços provocados devido o tráfego de veículos, resistir aos efeitos climáticos e garantir conforto e segurança. Assim, essas condições garantem a qualidade de rolamento, possibilitando uma redução nos custos operacionais e de manutenção das vias e dos veículos (BERNUCCI et al., 2008).

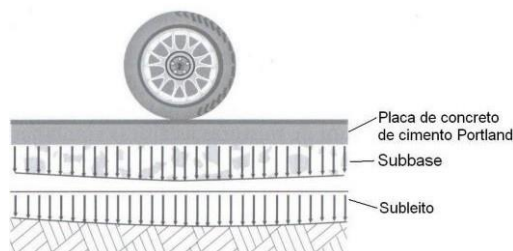
2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS

Quanto sua estrutura, os pavimentos podem ser classificados em:

2.2.1 PAVIMENTO RÍGIDO

É constituído pela placa de concreto, sub-base e reforço do subleito diferentemente dos pavimentos flexíveis, os rígidos trabalham a tração. O dimensionamento deste pavimento se dá a base das características resistentes das placas de concreto, podendo ser armadas ou não com barras de ferro, que no que lhe concerne são apoiadas a sub-base (Figura 1). Logo, serão as placas de concreto que suportaram praticamente toda solicitação, reduzindo os esforços chegados ao subleito (BERNUCCI *et al.*, 2008).

Figura 1 – Camadas e distribuição de cargas do pavimento rígido.



Fonte: Balbo (2007, p. 47).

2.2.2 PAVIMENTO SEMIRRÍGIDO

Considerado uma situação intermediária entre os pavimentos rígidos e flexíveis. Este pavimento um revestimento asfáltico e base de solo-cimento, solo-cal dentre outras, que proporciona uma pequena melhoria a resistência à tração (FERRARA, 2006).

Para Medina (1997), é tradicionalmente considerado apenas os pavimentos flexíveis e rígidos. Contudo, no pavimento semirrígido seu revestimento deve ser asfáltico e ter a camada base cimentada por algum tipo de aglutinante com propriedades cimentícias, não conter concreto na estrutura e proporcionar uma distribuição de cargas intermediária (Figura 2) (Balbo, 2007 *apud* CHILDS; NUSSBAUM, 1962).

Figura 2 - Camadas do pavimento semirrígido.



Fonte: ADADA (2008).

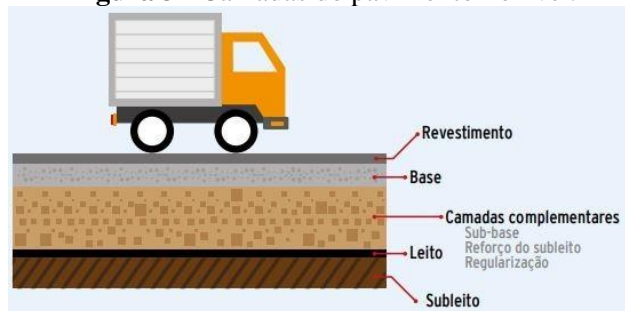
2.2.3 PAVIMENTO FLEXÍVEL

Segundo Gonçalves (1999), o pavimento flexível é constituído dessas seguintes camadas essenciais para seu desempenho: revestimento, base, sub-base, reforço do subleito e subleito, camadas granulares de base e sub-base, conforme apresentado na Figura 3.

É uma estrutura na qual todas as camadas sofrem modificação elástica considerável, sob a carga aplicada, pelo fato de que suas camadas não trabalham a tração. Deste modo, a capacidade de suporte é a função das características de distribuição de cargas por um sistema de camadas superpostas, onde as de melhor qualidade encontram-se mais próximas da carga aplicada, logo, as tensões se distribuem equivalentemente entre as camadas (Figura 4). Exemplo comum são os pavimentos compostos por um revestimento asfáltico sobreposto sob camada granular de brita (DNIT 2006).

A principal vantagem deste tipo de pavimento é a agilidade de execução na construção ou suas reparações, podendo assim, liberar o tráfego mais rápido. A estrutura do pavimento deforma quando submetido às cargas do tráfego (BROCHADO, 2014)

Figura 3 - Camadas do pavimento flexível.



Fonte: CNT (2017, p. 35)

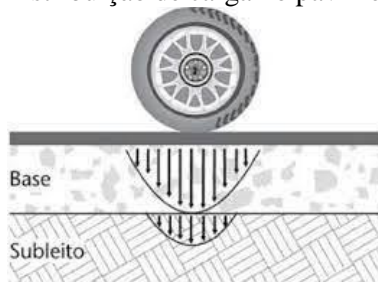
Como observado na Figura 3, as camadas de um pavimento flexível são divididas em:

Revestimento que recebe diretamente a ação do tráfego. Destinada a melhorar a superfície de rolamento modo que permita maior conforto e segurança, também tem a finalidade de resistir ao desgaste elevando a sua vida útil (SENÇO, 2007). A base que recebe o revestimento ponderado a transmitir os esforços requerentes.

Segundo o Senço (2007) “a sub-base é a camada complementar a base”. Os materiais constituintes deverão ter características superiores às do reforço do subleito e inferiores aos da base. Além disso, inclui a função de drenar as infiltrações causadas pela elevação da água por capilaridade (CNT, 2017).

O subleito é a camada composta do material natural compactado o qual absorve os esforços requerentes do tráfego, sendo assim o terreno de fundação. Para ser firme a próxima camada da estrutura do pavimento é necessária uma regularização na interface das camadas do subleito para a camada do reforço do subleito (CNT, 2017). O reforço do subleito é utilizado apenas quando se é necessária, é concretizada acima da camada de regularização longitudinal, alterável dependendo do dimensionamento do pavimento, e tendo também a função de resistir e distribuir os esforços do tráfego (Figura 4) (CNT, 2017).

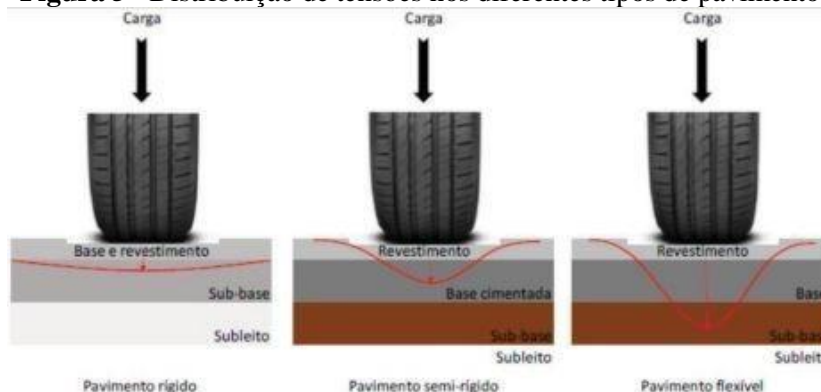
Figura 4 - Distribuição de carga no pavimento flexível.



Fonte: Balbo (2007, p. 47)

Dependendo do tipo de pavimento, a distribuição das tensões será realizada de formas diferentes, devido à transferência de esforços do tráfego para o subleito nos pavimentos citados acima é possível verificar que as classificações estão correlacionadas aos tipos de materiais empregados em cada camada (Figura 5) (SILVA, 2020).

Figura 5 - Distribuição de tensões nos diferentes tipos de pavimento.



Fonte: FATEC-SP, (2018)

2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

As manifestações são efeitos que podem aparecer a curto, a médio ou longo prazo. Os fatores que levam a redução da vida útil do projeto são variados, podendo citar os seguintes: erro de projeto relacionado a dificuldade de prever o tráfego, materiais usados na execução do pavimento, a intensidade do tráfego, ações do clima, dito que são classificadas essas manifestações em dois tipos: estrutural e funcional (SILVA, 2020).

Os estruturais são definidos à diminuição da capacidade do pavimento de suportar cargas, em perder sua integridade estrutural. Os funcionais no que lhe concerne estão relacionados às condições de segurança e trafegabilidade do pavimento, logo, sua deterioração é superficial (DNIT, 2006).

2.3.1 TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

As manifestações patológicas são deformidades na superfície do pavimento que podem aparecer em qualquer estágio de sua vida útil, seja a curto (proveniente de inadequações ou erros), médio ou longo prazo, consequências do tráfego e do intemperismo (SILVA, 2020). Em relação os pavimentos, as manifestações patológicas podem ser classificadas em:

Fenda que está relacionado a aberturas que apresentam na superfície do pavimento, classificados em dois tipos, identificados conforme o grau destas aberturas: as fissuras representado por ser perceptível ao olho nu medindo uma distância inferior a 1,5 metros, podendo apresentar em todo pavimento obliquamente, longitudinal ou transversal ao eixo da via; e as trincas, segundo a Norma DNIT (005/2003) afirma que a fenda é apresenta por; uma abertura superior a 1,5 metros, dominante em uma direção e isolada ou interligada. Se as trincas isoladas apresentar menos de 1 metro é denominada curta, se for mais de 1 metro designa-se longa, independentemente de sua direção (Figura 6).

Figura 6 - Trinca transversal e longitudinal.



Fonte: DNIT (2003)

O afundamento (Figura 7) que é proveniente de deformação permanente, é definido pela depressão do pavimento que pode ser apresentada ou não por soleiração. Os afundamentos podem ser classificados em: plástico ou de consolidação. Os afundamentos plásticos, é a deformação de uma ou mais camadas do pavimento que apresenta soleiração, logo elevação durante a via aos lados do afundamento e os de consolidação é ocasionado pela consolidação diferencial acontecendo em camadas do pavimento, sem soleiração (DNIT, 005/2003).

Figura 7 - Afundamento por trilha de roda.



Fonte: DNIT (2003)

A exsudação é caracterizada pelo surgimento de ligante betuminoso em excesso na superfície da malha e da fluência do revestimento asfáltico, em geral, junto às depressões localizadas. Apresenta-se como manchas escurecidas (Figura 8) (BERNUCCI et al., 2008).

Figura 8 - Exsudação causado por excessiva quantidade de ligante.



Fonte: DNIT (2003)

O desgaste é resultado do desprendimento de agregados da superfície ou ainda da perda de mastique junto aos agregados, logo é o desgaste gradativo do pavimento, devido ao grande esforço do tráfego (Figura 9) (DNIT, 005/2003).

Figura 9 - Desgaste provocado por esforços tangenciais causados pelo tráfego.



Fonte: DNIT (2003)

Conforme a norma do DNIT (005/2003) a panela ou buraco é representado por uma baixada no revestimento, geralmente com forma circular, podendo ou não atingir camadas subjacentes e expondo as camadas e acarretando desagregação destas (base e sub-base) (Figura 10).

Figura 10 - Panela ou Buraco causados por falta de aderência entre as camadas.



Fonte: DNIT (2003)

O remendo é a irregularidade conexo com a conservação da superfície e configura o preenchimento de panela ou de qualquer outra abertura, na operação denomina de “tapa-buraco” (Figura 11) (DNIT (005/2003)).

Figura 11 - Remendo mal executado e bem executado.



Fonte: BERNUCCI et al. (2008)

Também de acordo com Silva (2008), as panelas são o desenvolvimento de outros tipos de defeitos como, por exemplo, as trincas, os afundamentos ou os degastes, possibilitando que a cavidade chegue a atingir a base do pavimento, tornando-se necessário a solução e execução de remendos.

O escorregamento é uma movimentação do revestimento sobre a camada subjacente do pavimento, surgindo fendas em formato de meia-lua, resultado da redução de resistência ou a ausência de aderência entre a camada de revestimento e a camada subjacente (Figura 12) (DNIT, 2003).

Figura 12 - Escorregamento devido ao deslocamento do revestimento causado por falhas construtivas e de pintura.



Fonte: DNIT (2003)

Para Danieleski (2004) a ondulação ou a corrugação é uma anomalia definida pelas movimentações do revestimento, criando ondulações ao longo do pavimento, sendo comum em subidas, rampas, curvas, portanto, estão pertinentes aos esforços horizontais provocados pelos veículos em áreas de maiores esforços como de aceleração e frenagem (Figura 13).

Figura 13 - Corrugação causado por falta de estabilidade da mistura asfáltica.



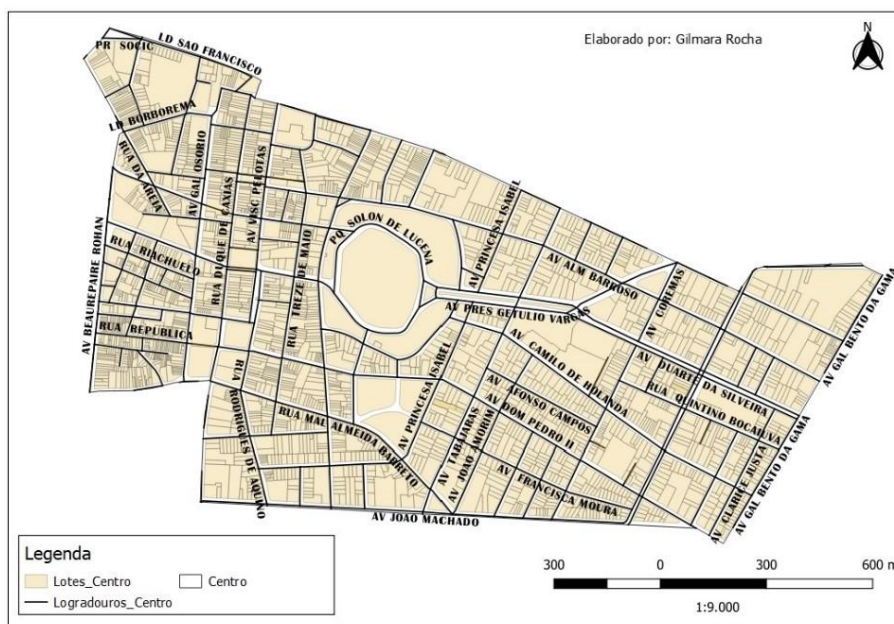
Fonte: DNIT (2003)

3. METODOLOGIA

3.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo escolhida é as ruas: Maciel Pinheiro, Barão do triunfo, Duque de Caxias, Av. General Osório e Av. Visconde de Pelotas que compõem o centro histórico de João Pessoa (Figura 14).

Figura 14 - Área de estudo



Fonte: Filipeia - PMJP (2022)

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de dados pré-existentes, com a finalidade de estudar e analisar a situação atual os pavimentos das ruas em estudo e compreender as manifestações patológicas encontradas in loco. Para a coleta de dados foram utilizados fontes bibliográficas, livros, artigos, teses, dissertações, normas, sites, os quais foram pautados no conhecimento científico, além do registro fotográfico em campo.

Metodologicamente, o estudo aqui apresentado é do tipo descritivo e exploratório, com abordagem qualitativa. Os resultados estão apresentados e analisados de modo a descrever pesquisas de autores que trataram do tema abordado em contextos diferenciados, mas que divergiram ou concordaram em seus achados.

Quanto aos fatores éticos, o estudo foi desenvolvido conforme os preceitos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando referência todos os autores, obras, trabalhos e documentos utilizados na pesquisa. Não foi necessário submeter o artigo à apreciação de um Comitê de Ética, pois não se tratou de um estudo com seres humanos ou coleta de dados em banco de dados sigilosos, ou local que necessitasse de autorização para utilização dos dados, pois se tratou de um trabalho de revisão de literatura.

Para atender com o objetivo proposto, foram realizadas as seguintes etapas:

1. Vistoria das ruas: Maciel Pinheiro, Barão do triunfo, Duque de Caxias, Av. General Osório e Av. Visconde de Pelotas, então foi executado registros fotográficos realizado nos dias 17 e 18 de setembro de 2022 para caracterização das manifestações patológicas;
2. Pesquisa: diversos artigos científicos, normas, manuais, sites, livros entre outras fontes de pesquisas e selecionando os mais relevantes para compreensão das manifestações patológicas nos pavimentos das ruas escolhidas.
3. Diagnóstico: possíveis causas e a classe das manifestações patológicas encontradas;
4. Técnicas de reabilitação: determinação do tratamento feito no pavimento para devolver aos usuários conforto e segurança.

Através do registro fotográfico elaborado na etapa 1, foram analisados os casos mais rotineiros de manifestações patológicas e em seguida o levantamento bibliográfico (passo 2), logo, foi realizado o passo 3 com a identificação das causas prováveis e a classe: funcional

e/ ou estrutural. Por último, o passo 4º qual foram apresentados os possíveis métodos de reabilitação para o pavimento em estudo.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Com base no levantamento visual nas ruas Maciel Pinheiro, Barão do triunfo, Duque de Caxias, Av. General Osório e Av. Visconde de Pelotas, constatavam-se negligência na manutenção da pavimentação, posto que, foi possível analisar o tráfego parcialmente danificado, e que mesmo numa extensão relativamente curta o pavimento apresentava vários tipos de manifestações patológicas, causando desconforto e insegurança, verificadas estas manifestações no tópico a seguir.

4.1 PRINCIPAIS TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS

As deformações resultam-se geralmente de fatores como as condições de drenagem, a capacidade de suporte da fundação e as camadas estruturais, a qualidade dos materiais, agressividade do tráfego e as condições climáticas, são consideradas principais fontes de degradação.

Na Figura 15, observa-se a identificação da manifestação patológica de desgaste, encontradas em várias partes dos trechos em estudo, assim como os buracos que apresentavam dimensões variadas no pavimento e alguns havia desintegração profunda do revestimento.

É notório que o revestimento apresenta um elevado grau de desgaste, apresentando o desprendimento dos agregados, possibilitando a entrada de água em outras camadas, e então chegando a impactar a estrutura do pavimento.

Figura 15 - Desgaste e Panelas ou Buracos.





Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Na Figura 16, observa-se a existência de remendo apresentado com grande frequência ao longo de todo o trecho.

O remendo é o resultado da reparação das panelas, que ocorre nas operações chamadas “tapa-buraco”, sendo mal executado torna-se um defeito que causa desconforto ao motorista, devido ao aparecimento de elevações ou depressões na via. Foi possível detectar que alguns remendos, como na rua Michel Pinheiro e Av. General Osório, constataram-se que sua estrutura estava se deteriorando, formando assim pequenos buracos.

Figura 16 – Remendo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Devido à grande parte da pavimentação das ruas analisadas estarem deterioradas, não foi encontrado um grande trecho que apresentasse trincas ou fissuras, conforme observado na Figura 17. Contudo, foi possível detectar estas patologias nas ruas: Duque de Caxias e Av. General Osório, onde se encontram faixas de pedestres em pavimentação de bloco de concreto.

As trincas encontradas apresentam dimensões variadas, mostrando em forma de trincas interligadas, que podem estar relacionadas à fadiga devido à repetição, ou seja, solicitação pelo tráfego de veículos ou provavelmente neste caso é o envelhecimento do pavimento, logo, chegando ao fim da vida útil.

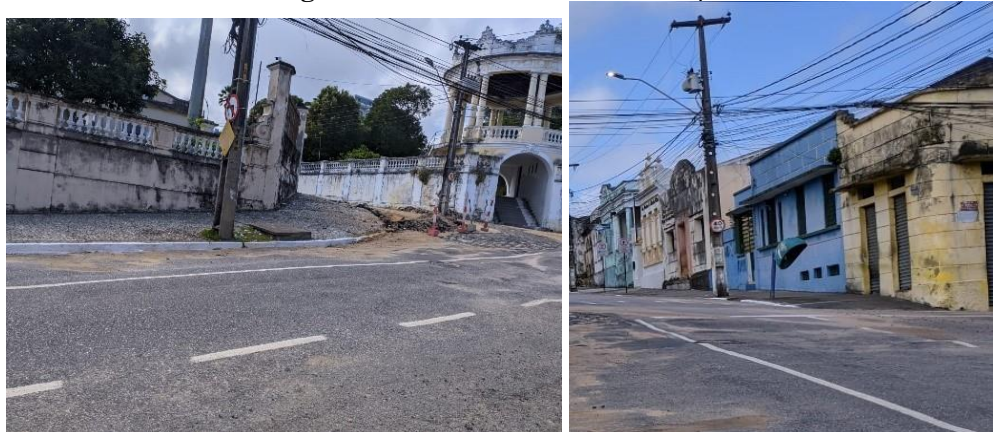
Figura 17 - Trincas e Fissuras.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Dentre as manifestações patológicas, como pode-se observar na Figura 18, o afundamento que consiste na deformação permanente (plástica) constituída através de uma concavidade da superfície do pavimento e em seguida de solevação (compensação volumétrica lateral) e as ondulações, patologia propicia ao local, portanto, relacionados aos esforços como de aceleração e frenagem. Tais manifestações foram encontradas na Av. General Osório, especificamente no local mais pertinente aos esforços provocado pelos veículos na subida e curva.

Figura 18 - Afundamento e Ondulação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS CAUSAS

Para uma melhor identificação das causas da degradação do pavimento das Ruas: Maciel Pinheiro, Barão do triunfo, Duque de Caxias, Av. General Osório e Av. Visconde de Pelotas, localizadas no centro da cidade de João Pessoa, foi elaborado um quadro com todos os defeitos encontrados e suas causas individuais, além de sugestões de manutenção e reabilitação para as patologias identificadas.

Quadro 1 - Identificação das possíveis causas e soluções

DEFEITOS	CAUSAS	SOLUÇÕES
Remendo	<ul style="list-style-type: none"> • Devido aos reparos necessários ao pavimento 	Reabilitação: <ul style="list-style-type: none"> • Reconstrução.

Buraco	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de alta severidade; • Excesso de carga proveniente do tráfego; • Má execução; • Trincamento por fadiga em estágio terminal. 	<p>Manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconstrução conhecida como operação “tapa-buraco”. <p>Reabilitação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recapeamento da rua (reforço estrutural) após a execução dos remendos.
Desgaste	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de ligante; • Presença de água no interior do revestimento; • Oxidação, endurecimento e envelhecimento do revestimento; • Perda de coesão entre agregado e ligante. 	<p>Manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capa selante (reparo temporário); • Lama asfáltica; • Tratamento superficial. <p>Reabilitação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recapeamento; • Reciclagem.
Afundamento	<ul style="list-style-type: none"> • Tráfego intenso e o grande volume de carga e temperatura; • Excesso de ligante asfáltico e falha na escolha do tipo de revestimento aplicado na rua, conforme a carga solicitante; • Erro na dosagem da mistura asfáltica. 	<p>Manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remendo; <p>Reabilitação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recapeamento; • Reciclagem.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Vale ressaltar que a melhor solução para os defeitos é a prevenção e o tratamento prévio, realizando um tratamento do revestimento primário com diferentes materiais granulares, contudo, quando a via está muito danificada é indicado à reconstrução da superfície. Outra opção para evitar a manifestação de patologias no pavimento é a concretização de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise principal da pesquisa, ressalta-se que a pavimentação preenche o papel socioeconômico para a população. Assim como toda e qualquer obra viária, a estrutura é denominada para suportar as cargas oriundas do tráfego como veículos e pedestres, por intervenção à tais solicitações aplicadas ao pavimento, resultam-se efeitos patológicos que deterioram a superfície com o passar do tempo, em função à segurança e conforto dos usuários.

Após a avaliação funcional foi determina as condições do pavimento nos trechos em estudo, concluiu-se que o pavimento se encontra com excesso de patologias que prejudicam a trafegabilidade. Com o elevado fluxo de veículos pode-se deduzir que os excessos de carga aceleram estes processos, ocasionando um maior custo de manutenção.

Dentre os objetivos sugeridos em estudo, caracteriza-se o pavimento flexível como estrutura de predominância para as manifestações patológicas detectadas nas vias, sendo imprescindível o estudo de identificação das causas e origens, classificando as mesmas para poderem ser aplicados os procedimentos de reabilitação adequados conforme as necessidades de cada patologia.

Para realizar o levantamento patológico das degradações identificadas no pavimento, foi necessário obter o conhecimento de cada anomalia, bem como os impactos funcionais e estruturais que refletem nos materiais em que são empregados de qualidade inferior,

reduzindo assim a vida útil da estrutura. Em seguida à identificação das falhas na superfície de rolamento, faz-se indispensável a recuperação dos trechos afetados, aplicando as medidas de reabilitação considerando a classificação das respectivas anomalias quanto à sua formação e origem.

Entretanto, corroborar que a identificação e análise prévia de tais danos são vantajosos para o processo de reabilitação, uma vez que com o passar do tempo podem se desenvolver, tornando-se mais graves, na qual requerem metodologias mais complexas, e conseqüentemente, com custos mais elevados. Quanto aos efeitos sociais gerados pela deficiência viária, estima-se que a economia local é integrante ao projeto viário estruturalmente adequado, em razão do conforto, bem-estar e segurança dos usuários.

Como sugestão para os trabalhos futuros recomenda-se realizar uma nova análise do pavimento, com intuito de ter mais informações sobre as propriedades das camadas in situ nas ruas estudadas.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 720/1982: **Termologia e classificação de pavimentação**. Rio de Janeiro, 1982
- BALBO, J. T. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projetos e Restauração**. São paulo: Oficina de Texto, 2007.
- BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro, PETROBRAS: ABEDA, 2008.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988, artigos 215 e 216. In: **Coletânea de leis sobre preservação do Patrimônio**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2006
- BROCHADO, M.M.L. **Estudo da viabilidade do asfalto pré-misturado a frio em rodovias de médio abaixo tráfego**, 2014. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/6383/1/20968850.pdf>. Acessado em: 21/08/2022
- CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Transporte Rodoviário: por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?** Brasília: CNT, Disponível em: <https://repositorio.itl.org.br/jspui/bitstream/123456789/191/1/Transporte%20Rodovi%C3%A1rio%20-%20Por%20que%20os%20pavimentos%20das%20rodovias%20do%20Brasil%20n%C3%A3o%20duram.pdf>. Acessado em: 25/09/2022.
- DANIELESKI, M. L. **Proposta de Metodologia para Avaliação Superficial de Pavimentos Urbanos: aplicação à rede viária de Porto Alegre**. 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5789>. Acessado em 25/09/2022
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE. **Manual de Pavimentação**. IPR/DNIT/ABNT. Publicação 719. Rio de Janeiro, Brasil, 2006.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE. **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos**. IPR/DNIT/ABNT. Publicação 720. Rio de Janeiro, Brasil, 2006.
- DNIT. 005-2003 - **Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos terminologia** - DNIT. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/terminologia-ter/dnit_005_2003_ter-1.pdf. Acessado em: 20/09/2022.
- FERRARA, Renata D'Avello. **Estudo comparativo do custo x benefício entre o asfalto convencional e o asfalto modificado pela adição de borracha moída de pneu** Universidade

Anhembi Morumbi. São Paulo, 2006. Disponível em: <https://vdocuments.com.br/civil-57.html>. Acessado em: 30/09/2022.

GONÇALVES, F. P. **O Diagnóstico e a Manutenção dos Pavimentos**. Notas de aula, ITA, São José dos Campos, 1999.

KARNIKOWSKI, T. – **Seleção de estratégias de manutenção e reabilitação de pavimentos urbanos baseada na análise do custo do ciclo de vida**. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/706/2019_09_23_Tamires_Karnikowski_15801382834453_706.pdf. Acessado em 25/09/2022

MEDINA, J. Mecânica dos Pavimentos. 1ª edição, 380 p. **Rio de Janeiro-RJ, Editora UFRJ**, 1997. SANTANA, Humberto. **Manual de Pré-misturados a frio**, 1993

SENÇO, Wlastermiler de. **Manual de Técnicas de Pavimentação**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2007. 779 p.

SILVA, P. F.A. **Manual de Patologia e Manutenção de Pavimentos**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2008.

SILVA, R.C.N.- **A revitalização do centro histórico de João Pessoa uma estratégia para a reprodução do capital**, 2016. Disponível em:

https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10032016-144330/publico/2016_ReginaCellyNogueiraDaSilva_VCorr.pdf. Acessado em: 20/09/2022

SILVA, S.M.- **Estudo das manifestações patológicas em pavimento flexível na avenida João Bosco M. de Souza no município de Sousa- PB**, 2020. Disponível em:

<https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/bitstream/handle/177683/1442/TCC%20-%20Samara%20Milene%20da%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. acessado em: 28/09/2022

SILVA, Sadraque Barbosa; PINHEIRO, Érika Cristina Nogueira Marques. Patologias em pavimentos flexíveis-Estudo de caso: Rua dos Andradas, no centro de Manaus-AM Pathologies in flexible pavements-Case Stude: Rua dos Andradas, in the center of Manaus-AM. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 108625-108640, 2021.

SITUAÇÃO DE IMÓVEIS TOMBADOS NO CENTRO DE JOÃO PESSOA

Ana Claudia de Oliveira Barros
Priscila Mayana Torres Barboza
Marco Aurélio Rodrigues de Melo
Natalia Marques De Almeida Lima Miranda

RESUMO

Historicamente, tem-se observado um crescimento acelerado das cidades brasileiras, no qual desencadeou uma expansão na urbanização horizontal e também na ocupação periférica. Além disso, a realização de práticas de intervenção em áreas históricas e o uso de políticas de preservação do patrimônio histórico, contribuíram com o esvaziamento da população dos centros. Esses processos corroboram de forma significativa para a degradação dos centros históricos, assim como o surgimento de áreas abandonadas, conhecidas como vazios urbanos. O objetivo deste trabalho é identificar problemas dos imóveis tombados do Centro Histórico de João Pessoa, abordando o que deve ser reparado no Patrimônio Cultural. Para isto, foi realizada primeiramente uma pesquisa teórica acerca do tema, assim como uma pesquisa de campo cuja localização escolhida foi o Centro de João Pessoa no qual foi subdividido em três áreas de análise: Área 1- Varadouro / Porto do Capim; Área II – Ligação Cidade Baixa / Cidade Alta (Rua da Areia) e Área III – Cidade Alta. Por fim, verificou-se à necessidade de manutenção e restauração dos imóveis tombados pertencentes a essas áreas estudadas.

Palavras-chaves: Centro Histórico. Imóveis tombados. João Pessoa. Patrimônio cultural.

ABSTRACT

Historically, an accelerated growth of Brazilian cities has been observed, which triggered an expansion in horizontal urbanization and also in peripheral occupation. In addition, carrying out intervention practices in historic areas and the use of historic heritage preservation policies, contributed to the emptying of the population in the centers. These processes contribute significantly to the degradation of historic centers, as well as the emergence of abandoned areas, known as urban voids. The objective of this work is to identify problems of listed properties in the Historic Center of João Pessoa, addressing what must be repaired in the Cultural Heritage. For this, a theoretical research on the subject was carried out first, as well as a field research whose chosen location was the Center of João Pessoa in which it was subdivided into three areas of analysis: Area 1- Varadouro / Porto do Capim; Area II – Cidade Baixa / Cidade Alta connection (Rua da Areia) and Area III – Cidade Alta. Finally, there was a need for maintenance and restoration of listed properties belonging to these studied areas.

Keywords: Historic Center. Listed properties. João Pessoa. Cultural heritage.

1 INTRODUÇÃO

A cidade João Pessoa nasceu às margens do rio Sanhauá, em 5 de agosto de 1585, sendo considerada a 3ª cidade mais antiga do Brasil. Antes, denominada Nossa Senhora das Neves, a qual adquiriu outras denominações até chegar ao nome atual. E teve suas primeiras

formações no Varadouro – região onde funcionava o comércio na época (RODRIGUEZ, 1994).

João Pessoa é a capital do estado da Paraíba e com aproximadamente 817.511 habitantes, é a 23ª cidade mais populosa do Brasil. Foi rebatizada de Filipéia de Nossa Senhora das Neves em 1588 em homenagem ao rei Felipe II. A cidade é popularmente conhecida como "Porta do Sol" por estar localizada na Ponta do Seixas, o ponto mais oriental das Américas e por isso conhecido como "onde o sol nasce primeiro". A cidade também é conhecida pela segunda capital mais verde do mundo, João Pessoa recebeu esse título durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (DANTAS, 2014).

O centro de João Pessoa atrai milhares de pessoas todos os dias, seja á trabalho ou lazer, seu principal cartão postal da zona norte é a Lagoa do Parque Sólon de Lucena, o que consequentemente atrai muitas linhas de ônibus para o local que então contemplam sua beleza, no bairro também se encontra os mais antigos arranha-céus da cidade, várias lojas e hipermercados (CARLOS, 2004).

Reconhecido pelo valor arquitetônico, as edificações localizadas no Centro Histórico de João Pessoa sofreram tombamento federal na década de 30. Posteriormente ocorreu uma maior proteção por conta da criação do IPHAEP (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba) que continuou os tombamentos de 54 imóveis do Centro Histórico de João Pessoa (SILVA et al, 2021).

As edificações das ruas do Centro Histórico de João Pessoa apresentam-se em três tipologias casas de palha, casas térreas e sobrados. As casas de palha encontravam-se na Cidade Baixa, embora ocorressem sobrados, que além de residências eram também utilizados como estabelecimentos comerciais (CAVALCANTE, 2009).

Visualizam-se edificações com fachadas de diversas tendências arquitetônicas, desde o colonial até em estilo ArtDecó (MAIA, 2008).

Mesmo existindo instrumentos legais como o Plano Diretor da cidade de João Pessoa, perdurou por vários anos, a falta de atenção do poder público, inexistindo uma política de diretrizes urbanísticas e patrimoniais para o Centro Histórico de João Pessoa.

Pretende-se mostrar aos leitores como se deu este processo de mudança nesta região classificada, qual foi a participação das entidades envolvidas e a importância de preservar a memória de um povo através do seu modo de vida, e ao mesmo tempo ao final, será mostrado como está a ocupação dos imóveis catalogados no centro histórico de João Pessoa (IPHAN 2022).

O objetivo deste trabalho é identificar problemas dos imóveis tombados do Centro Histórico de João Pessoa, abordando o que deve ser reparado no Patrimônio Cultural.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 História de João Pessoa

Não se pode negar que os bairros centrais e as áreas adjacentes ao Centro Antigo, como Varadouro, Trincheiras e Tambiá, desempenharam papel fundamental na estruturação urbana de João Pessoa. No início do século, esses lugares se constituíam nas fronteiras de expansão da cidade, em termos comerciais, residenciais e de lazer, considerando-se que, por muito tempo, ali também estavam localizadas as sedes de vários clubes recreativos e entidades carnavalescas (NOGUEIRA, 2000).

Sabe-se que as primeiras edificações da cidade, inicialmente nomeada Nossa Senhora das Neves e Filipéia de Nossa Senhora da Neves e hoje denominada João Pessoa, foram erguidas aproveitando a topografia local — margens de rio e tabuleiro (planalto costeiro) ou

entre o rio e a colina, como mostra a Figura 1. No alto, surgem as primeiras ruas e as primeiras igrejas e, na parte baixa, às margens do vale do Sanhauá, foi construído um armazém para mercadorias, vizinho ao porto e à igreja de São Pedro Gonçalves. Contudo, é importante registrar que no topo do tabuleiro, ou na Cidade Alta seguindo os modelos urbanos portugueses, para “além de corresponder ao núcleo defensivo, era o local do poder institucional, militar, político e religioso, aí se localizando também o tecido habitacional com um estatuto mais elevado”. Já a Cidade Baixa “correspondia fundamentalmente às atividades marítimas e comerciais, aos respectivos serviços e equipamentos – armazéns, alfândega, ferrarias, estaleiros – e às áreas habitacionais mais pobres”. Tal conformação e organização “correspondia à estrutura física da cidade e expressava as próprias relações de poder na sociedade” (TEIXEIRA, 2004).

Figura 1 – O mapa de João Pessoa.



Fonte: Google, 2022

2.1.1 Centro Histórico

O centro histórico é constituído por um conjunto urbano criado a partir das relações económicas, políticas, culturais e sociais, e representa atualmente um símbolo da história e identidade cultural das gentes do Porto (COMISSÃO DO CENTRO HISTÓRICO, 2007). Abrange uma área de 370.000 m² e inclui Cidade Alta e Cidade Baixa¹⁴ (esta última, construída pelo Varadouro e o Porto Velho do Capim). Foi homologado pelo IPHAEP – (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba), em 2007 e tombado pelo IPHAN¹⁵, em 2009.

O Centro Histórico de João Pessoa é formado por duas áreas principais: Cidade Alta e Cidade Baixa, onde se localizam o Varadouro e o Porto Velho do Capim (berço da cidade e onde vive a comunidade do Porto Velho do Capim). A restauração/revitalização, que ocorreu localmente, veio do Varadouro e do Projeto de Revitalização do Porto Velho do Capim. O projeto, iniciado em 1987, já é responsável pela restauração/reforma de alguns dos monumentos encontrados na Cidade Alta e Varadouro e teve início recentemente no Porto Velho do Capim. (COMISSÃO PERMANENTE DE DESENVOLVIMENTO DO CENTRO HISTÓRICO DE JOÃO PESSOA – CPDCHJP, 2009).

2.1.2 Patrimônio histórico e sua conservação

O Patrimônio histórico é um emblema dentro da cidade que representa um modelo cultural, não sendo apenas algo comum, mas uma identidade coletiva.

Quanto ao Centro Histórico de João Pessoa, a nosso ver e como reclamam principalmente os comerciantes e os agentes de turismo – deve-se, inclusive, registrar que foi, na época, realizada uma Sessão Especial na Assembleia Legislativa, para a qual foram convidadas várias entidades que discutem a problemática da preservação/conservação do patrimônio histórico, tais como: a Associação Nacional de História – ANPUH-PB, o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), o próprio Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba – IPHAEP, a Comissão de Desenvolvimento e Revitalização do Centro Histórico de João Pessoa, a Prefeitura Municipal, o Governo Estadual, a ACHERVO (Associação Centro Histórico Vivo), o Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena e Micro Empresa – SEBRAE, entre outras entidades, cujo objetivo era promover a discussão a respeito do 13 processo de revitalização do Centro Histórico, baseados em um documento formulado e onde constavam uma pauta de reivindicações, por um grupo de entidades preocupadas com o funcionamento do Centro Histórico – e apesar da orientação dada por especialistas, os engenheiros e arquitetos responsáveis pelo projeto, faltou algo muito importante no processo de revitalização, a participação da sociedade, a participação, inclusive, dos próprios interessados no assunto, os moradores, os comerciantes, entre outros (FELIX, 2003).

2.1.3 A influência do mercado imobiliário

Todo mercado está fundamentado no desenvolvimento econômico, e as edificações sempre foram um negócio lucrativo que possibilita aos empreendedores lançarem olhares mais amplos sobre os vazios urbanos e sobre as áreas com grandes valorizações presentes e futuras, assim, eles estão alguns conhecimentos específicos sobre a cidade, que lhes possibilitam pensarem em formas estratégicas para empreenderem de formas lucrativas.

Esses empreendedores da construção civil têm buscado empreender mais e mais barato, vem se utilizando de novas tecnologias que possibilitam mecanizar mais e contratar menos pessoas, com isso, aumentam seus rendimentos, além de terem informações privilegiadas no setor do desenvolvimento urbano, dentre outras (SANTOS, 2008).

O Mercado imobiliário sempre teve seus interesses por áreas nobres, e em nome do desenvolvimento e da modernização, buscou se apropriar e utilizar-se das melhores áreas para construir prédios comerciais, residenciais e condomínios fechados de alto padrão, para esse sistema empreendedor capitalista não é concebível que, casarões antigos atrapalhem a onda desenvolvimentista, eles tem toda argumentação possível, para propor a demolição dos prédios, casas e casarões históricos, para que em seus lugares, possam construir modernas edificações (LACERDA, 2018).

Segundo Lacerda, 2018 no mundo capitalista o dinheiro, ou seja, o desejo de acumular dinheiro é mais importante que, ser feliz ou mesmo, fazer as pessoas felizes, usa um modelo de negócio criam nas pessoas necessidades, aquelas que elas nem tem, ou não se interessaria em tê-las.

Mas, por traz de todo negócio é criado marketing para seduzir as pessoas e estimular nelas seus egos que serão traduzidos através dos impulsos em desejos, ou “pseudos desejos”, falsos desejos, aquele desejo temporário, aquele que é mais contemplativo e inconsciente e às vezes inconsequente.

O Mercado imobiliário sempre buscou fazer seus modelos de negócios, transformando tudo que tem de antigo em moderno, seus interesses por áreas nobres, sempre foram claros, e para isso tem se organizado junto aos poderes públicos para facilitar seu acesso (LACERDA, 2018).

2.1.4 Tombamento

O tombamento foi criado no ano de 1937, como um modo de proteger o patrimônio cultural brasileiro. O conceito de patrimônio vem sendo significativamente ampliado desde 1988 a qual mostrou que o tombamento é uma proteção de preservação.

São criadas algumas obrigações para os donos dos bens tombados, tendo a responsabilidade de manter tudo conservado para o bem cultural (OLIVEIRA JÚNIOR e CUNHA FILHO, 2014).

2.1.5 Para que serve o tombamento!

O tombamento é uma forma do poder público eleger algumas coisas como por exemplo, bens materiais, onde suas qualidades culturais são preservadas das destruições, por serem portadoras de preservação cultural.

Assim que recebem este título ganham os direitos coletivos públicos reconhecidos por portadores de preservação cultural, ganham direitos coletivos públicos, para que os valores culturais, sejam passíveis a vantagem de usufruir por seus titulares desse direito: a população.

Isso assegura o direito coletivo público ao patrimônio cultural, municipal, estadual ou nacional, do qual os bens, públicos ou privados, podem ser portadores (BRAINER BARROSO NEVES, 2009).

3 METODOLOGIA

Inicialmente realizou-se uma pesquisa teórica através de trabalhos científicos e livros acadêmicos acerca do tema abordado neste estudo. Dessa forma, foi possível apresentar alguns fatos históricos da cidade de João Pessoa como também dados e conceitos importantes sobre Tombamento e imóveis tombados localizados em três áreas do Centro de João Pessoa, a saber: Área 1- Varadouro/Porto do Capim; Área II – Ligação Cidade Baixa/Cidade Alta (Rua da Areia) e Área III – Cidade Alta.

Dando continuidade ao objetivo deste trabalho, foi realizada uma pesquisa de campo no qual utilizou-se da observação e de registros dos imóveis tombados encontrados nas três Áreas com intuito de obter os dados necessários para esta pesquisa e assim alcançar o objetivo do presente trabalho.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico Geral: Projeto de Tombamento Nacional

Com o projeto de tombamento nacional para João Pessoa, no ano de 2009 foi pesquisado pelo IPHAN 502 edificações, numa área de 370 mil m² com 25 ruas e seis praças, bem como o local de fundação da cidade, Porto do Capim. O projeto de tombamento abrange um conjunto organizado urbano tendo sua particularidade histórica que se desenvolve com várias funções diferentes onde apresenta vários períodos históricos da formação urbana (CLEMENTE, 2012).

A seguir, na Figura 2 as diferenças dos vazios urbanos e imóveis desamparados em cada área de estudo: A área I, trata do Porto do Capim/ Varadouro, a área II, mostra a ligação da cidade baixa com a alta dando foco a rua da areia, e por último, a área III, que corresponde a cidade alta.

Figura 2- Áreas de tombamentos



Fonte: Google maps (2022)

De acordo com Clemente (2012), existem leis para incentivos fiscais e também recursos que são destinados ao proprietário dos imóveis, os donos não tem consciência da necessidade de conservar os imóveis resguardando seu valor histórico e cultural.

É necessário entender que ocorrem mudanças de uso de solo e compreender a formação ou permanência de vazios, que ocorrem quando as edificações não tem assistência pelos órgãos responsáveis como por exemplo o IPHAN.

4.2 Diagnóstico das áreas

4.2.1 Área I - Varadouro / Porto do Capim

A área I corresponde ao bairro do Varadouro, passando pelas ruas Maciel Pinheiro, e no início da Rua da Areia. Mostra um grande vazio de imóveis subutilizados na área I.

Quando a cidade estava sendo construída, a área ao redor do Porto do Capim era ocupada por atividades de defesa. Comércio e alfandegário controle que permaneceram até meados do século XX encontra-se nessa área edificações como uma antiga alfandega, armazéns e prédios comerciais.

A área do Porto do Capim é esquecida ao longo do tempo, dando espaço para ser um ambiente de pessoas de baixa renda onde vivem atualmente as margens do Rio Sanhaua. Com várias edificações tombadas, tendo uma boa parte adotada pelo comércio.

A Rua Maciel Pinheiro passou por mudanças expressivas ao longo dos últimos anos, em relação ao seu uso onde veio a degradação patrimonial.

Os imóveis subutilizados na Rua Maciel Pinheiro mostram os sobrados onde funcionavam o comércio na parte inferior e moradias na parte superior. Alguns anos atrás, bares, confeitarias, empórios entre outros viviam lado a lado com as habitações.

Nos dias atuais, observa-se edificações como mostra a Figura 3, voltadas para atividades comerciais e utilizando a parte superior para depósito.

Figura 3 - Imóvel Subutilizado na Rua Maciel Pinheiro.



Fonte: Autoria própria (2022).

A Rua João Suassuna, destacada na Figura 4, também agrupa um grande número de imóveis sem uso e subutilizados, desde a sua origem, foi uma das ruas mais destacadas da cidade baixa, onde se localiza os poucos sobrados no final da cidade.

Atualmente, ainda são encontrados imóveis com um, dois, três pavimentos em estado de abandono. O tráfego cada vez mais intenso na cidade mostra características de uma via de passagem com imóveis abandonados.

Figura 4- Rua João Suassuna (Varadouro)



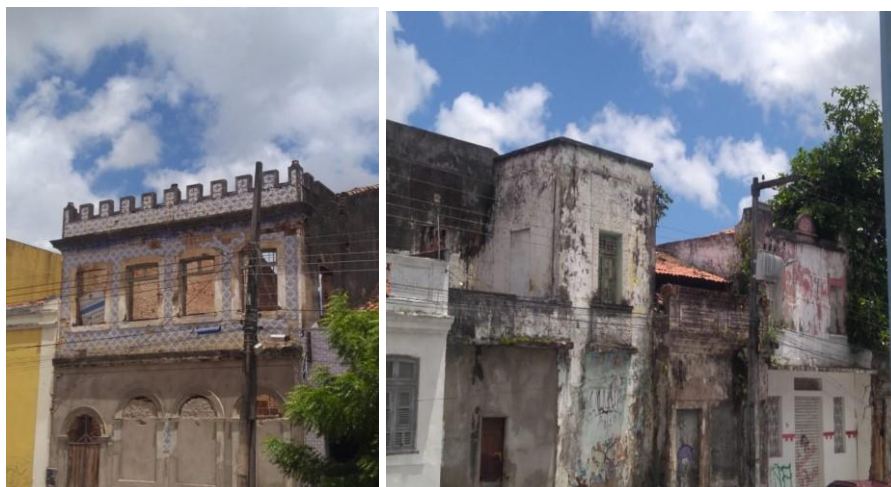
Fonte: Autoria Própria (2022).

Outro local que foi visitado foi a Rua da Areia, destacado na Figura 5, onde seus casarões encontram-se numa situação decadente com os seus imóveis fechados nota-se o abandono e a falta da preservação das suas fachadas, onde não é feita as manutenções necessárias para conservação do patrimônio.

No ano de 2005, foram realizados estudos sobre a Rua da Areia, onde os imóveis foram considerados de valor histórico, chegaram até a ser consideradas descaracterizadas as edificações, perdendo a sua originalidade do tempo em que foram executadas.

Apesar da Rua da Areia possuir valor histórico, a mesma foi abandonada, tanto pelos moradores quanto pelo poder público (CLEMENTE, 2012).

Figura 5- Rua da Areia. Edificações não-utilizadas.



Fonte: Autoria própria (2022).

4.2.2 Área II – Ligação cidade baixa/cidade alta (rua da areia)

A área II aborda principalmente da Ladeira de São Francisco e um pouco da Rua da Areia, e mais algumas ruas que entram na diagonal do morro. De acordo com a proposta feita do Marco Nacional de João Pessoa (2007), a área II é um dos eixos de ligação entre as Cidades Baixa e a Cidade Alta.

No ano de 1889, Vicente G. Jardim, apresentou 114 edifícios existentes e incluindo oito sobrados, onde habitavam famílias até às primeiras décadas do século XX.

Na década de 1970, a Rua Da Areia passou por um processo de abandono e degradação dos imóveis, onde começou a migração dos residentes. Entre os anos de 2004 e 2005, houve abaixamento do uso da população de 2,48% em todas as ruas. Esse abaixamento, está associado à crescente instalação de casas felizes.

No ano de 2022, foi realizada uma pesquisa na rua da Areia, onde a poligonal de tombamento mostra uma quantidade de quatro imóveis não utilizados.

No entanto, na área II ressalta a categoria de imóveis não utilizados. São destaques as edificações residenciais, com lotes estreitos, sem recuos frontais, como visto na Figura 6.

Figura 6- Rua da Areia. Edificações subutilizadas



Fonte: Autoria própria (2022)

4.2.3 Área III – Cidade Alta

A área III mostra o espaço conhecido como “Cidade Alta”, onde se desenvolveu o núcleo residencial, a direção pública e as diversas ordens religiosas da cidade de João Pessoa.

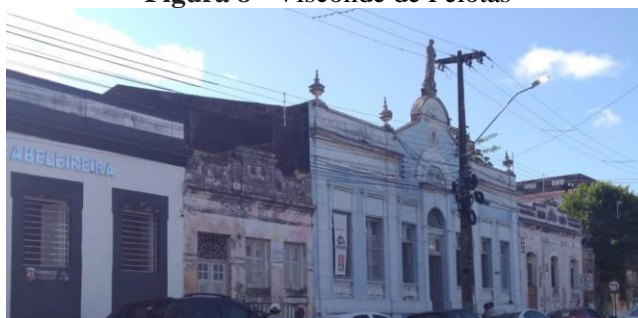
General Osório, vista na Figura 7, Visconde de Pelotas (Figura 8) e Rua Duque de Caxias como mostra na Figura 9, são as principais ruas da Cidade Alta.

Figura 7- General Osório



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 8 - Visconde de Pelotas



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 9- Rua Duque de Caxias, 128



Fonte: IPHAEP, (2022).

A mudança de uso do solo no Centro Histórico de João Pessoa foi incentivada pela expansão periférica. Não há nenhum dado de uso do solo dos órgãos municipais para o interstício.

Não há registros do uso do solo antes do ano de 2000, os dados arrecadados podem ser confrontados a partir de dois cortes distintos. A mudança da situação inicial para a situação atual foi descartada a partir do processo de abandono residencial. Os dois momentos a que se faz referência explicam, num primeiro momento, a implementação e consolidação do uso habitacional na área.

Com a modernidade e as reformas urbanas, o caráter começa a mudar ampliando significativamente o comércio em uma região antes mal atendida. Acrescente-se a mudança na própria função comercial que se estabeleceu no centro da cidade, que a princípio abrigava o mercado de artigos de luxo destinado a uma elite, e com uma expansão urbana ajudou a mudança de hábitos da sociedade e até uma mudança no perfil social dos habituados.

A cidade alta passou a aceitar edifícios com mais de cinco pavimentos, onde foi fruto de um processo do setor terciário, e hoje esses serviços ainda continuam sendo desenvolvidos nesses locais, onde são consolidados na área deste setor.

Para Clemente (2012), na parte alta da cidade ainda que nessa área o uso comercial seja de grande potência, nota-se que alguns lotes continuam vagos, conservando apenas suas fachadas antigas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação do Patrimônio histórico do centro de João Pessoa inicialmente tinha como objetivo principal minimizar o impacto decorrente do crescimento da cidade. Posteriormente, com a realização do tombamento do Centro histórico da cidade de João Pessoa, o intuito foi de proteger e manter viva a parte antiga da cidade. Ademais, o propósito principal era conscientizar a população sobre a importância do centro histórico para preservação da identidade, memória e história de João Pessoa. Contudo, foi verificado que muitos imóveis tombados pertencentes ao centro histórico de João Pessoa encontram-se em situações de danos, ruínas, inutilizáveis, e muitas vezes em circunstâncias de abandono.

Diante deste cenário, torna-se necessário que a prefeitura juntamente com órgãos como o IPHAEP, realizem parcerias para promover mais ações de revitalização nas edificações que trazem tanto valor histórico e cultural à nossa sociedade, assim como a manutenção dos imóveis, através de pinturas, tratamento em alguma patologia que possam ser apresentadas, evitando assim as ruínas desses casarões e mantendo a memória viva de uma história tão rica em valores, como a nossa história.

Com isso, esses lugares ganham vida, dando incentivo à cultura e até mesmo aumentando a economia do Estado e de sua capital, com a visitação aos pontos turísticos, eventos de inclusão as classes desassistidas, por acontecer em lugares públicos, eventos com artistas paraibanos, entre diversos outros eventos que enaltecem a nossa cultura, resgatando a identidade da Paraíba e contribuindo para o Turismo na cidade.

REFERÊNCIAS

BRAINER BARROSO NEVES, Juliana. **Tombamento temático das Casas de Camara e Cadeia do Estado de Pernambuco**. Jornada de Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio, 2009).

CARLOS, Ana Fani A. **O Espaço Urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo. Contexto. 2004.

CARLOS, Ana Fani A. **O Espaço Urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo. Contexto. 2004

CAVALCANTE, Roberta Paiva. **Intervenções de recuperação no Centro Histórico de João Pessoa: bairro do Varadouro**. 2009. 200 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

CLEMENTE., Juliana Carvalho. **Vazios urbanos e imóveis subutilizados no Centro Histórico tombado da cidade de João Pessoa**. 2012. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

COMISSÃO PERMANENTE DE DESENVOLVIMENTO DO CENTRO HISTÓRICO DE JOÃO PESSOA. **Projeto de Revitalização do Varadouro e do Antigo Porto do Capim (2007)**. João Pessoa – PB: 2007.

DANTAS, Zelândio Ferreira. **Geografia, percepção e turismo: uma análise integrada do roteiro para pedestres no centro histórico de João Pessoa**. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba/UFPB, 2014. 68p. : il.

FELIX, Almir Batista. MEMÓRIA, HISTÓRIA E PATRIMÔNIO HISTÓRICO. (Políticas públicas e a preservação do patrimônio histórico). XXII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – João Pessoa, 2003.

FONSECA, Maria Cecília Londres. **O Patrimônio em processo: Trajetória da Política de Preservação no Brasil**. 2. edição. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, MinC - Iphan, 2005. HORTA, M. de L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. Guia Básico de Educação Patrimonial. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/Museu Imperial, 1999

ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98 Vol. XII, núm. 270 (134), 1 de agosto de 2008.

LACERDA et al. **Dinâmica do mercado imobiliário nos centros históricos em tempos de globalização: os casos do Recife, Belém e São Luís (Brasil)** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-99962018000200443&script=sci_arttext&tlng=pt Acesso em 05 nov. 2018.

MAIA, Doralice Sátyro. **Ruas, casas e sobrados da cidade histórica: entre ruínas e embelezamentos, os antigos e os novos usos**. ScriptaScripta - Nova REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES, Universidad de Barcelona.

NOGUEIRA, Regina Celly. **As singularidades do bairro na realização da cidade**. Revista Geografares, Vitória, v. 1, nº 1, 2000, p. 109-116.

OLIVEIRA JÚNIOR, V. P. A. de; CUNHA FILHO, F. H. **A Participação da Comunidade na Proteção ao Patrimônio Cultural: Uma Análise do Decreto-Lei de Nº. 25/1937 à Luz da Constituição Federal de 1988**. v. 11 n. 21 (2014): Veredas do Direito – Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, 2014.

Patrimônio RABELLO, S. **O Tombamento**. Dicionário IPHAN de Cultural, 2015.

PELEGRINI, Sandra C. A. **Cultura e natureza: os desafios das práticas preservacionistas na esfera do patrimônio cultural e ambiental**. <https://doi.org/10.1590/S0102-01882006000100007>.

PORTA, Paula. **Políticas de preservação do patrimônio cultural no Brasil: diretrizes, linhas de ação e resultados: 2000/2010**. Brasília: IPHAN; Monumenta, 2012. Disponível em: Acesso em: 02 outubro 2018. SANTOS, M. (2008). O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.

RODRIGUEZ, Walfredo. **Roteiro Sentimental de Uma Cidade**. 2 ed. Conselho Estadual de Cultura – SEC. Biblioteca Paraibana: A união, 1994.

SILVA, Wandson do Nascimento et al. **Reflexões geográficas [recurso eletrônico]: meio ambiente, urbano e ensino**. Ananindeua: Editora Itacaiúnas, ISBN: 978-65-89910-48-0 (Ebook), DOI: 10.36599/itac-regeog , 2021. 131 p. : il. : PDF ; 4 MB

TEIXEIRA, Manuel C. **Os modelos urbanos portugueses da cidade brasileira**. In: TEIXEIRA, Manuel C. A construção da cidade brasileira. Lisboa: Livros Horizontes, 2004, p. 23 – 46. <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>

