



Universidade Federal da Paraíba

Centro de Tecnologia

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

Engenharia Civil

Laís de Sena Lacet

**TRANSPORTE FERROVIÁRIO URBANO: CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL
DA JOÃO PESSOA**

Trabalho de Conclusão de Curso

João Pessoa

2017

Laís de Sena Lacet

**TRANSPORTE FERROVIÁRIO URBANO: CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL
DA JOÃO PESSOA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal da Paraíba, como parte
dos requisitos necessários para a obtenção do
título de Engenheira Civil.

Orientador: Professor Doutor Clovis Dias

João Pessoa

2017

1585t Lacet, Laís de Sena

Transporte ferroviário urbano: caracterização e potencial da CBTU João Pessoa./ Laís de Sena Lacet. – João Pessoa, 2017.

59f. il.: 29,7 cm

Orientador: Prof. Dr. Clovis Dia

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil) Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

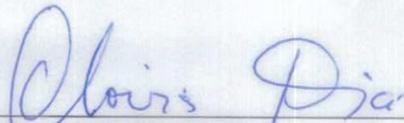
1. Transporte público 2. Trens urbanos 3. Sistema ferroviário 4. Padrões

FOLHA DE APROVAÇÃO

LAÍS DE SENA LACET

**TRANSPORTE FERROVIÁRIO URBANO: CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL
DA CBTU JOÃO PESSOA**

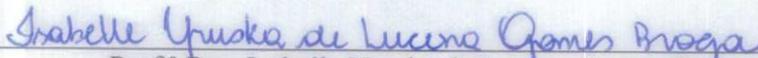
Trabalho de Conclusão de Curso em 08/06/2017 perante a seguinte Comissão Julgadora:



Prof. Dr.º Clovis Dias

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

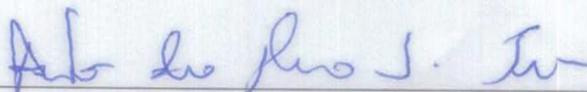
APROVADO



Prof.ª Dra. Isabelle Yruska de Lucena Gomes Braga

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

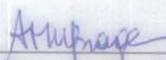
APROVADA



Prof. Dr. Antônio da Silva Sobrinho Júnior

Departamento de Arquitetura e Urbanismo

APROVADO



Prof.ª Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga

Matrícula Siape: 1668619

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, principalmente meus pais Luciana e Marcos Lacet, por todo apoio e incentivo. A Rodrigo Oliveira, por ser um porto-seguro no meio de tantas tempestades. Aos amigos, em especial aqueles cuja amizade germinou e se fortaleceu durante os anos de curso, Samuel Pessoa, Geórgia Cavalcante, Carlos Henrique e Robson Nascimento.

Minha gratidão à Universidade Federal da Paraíba e seu corpo docente, com menção especial ao meu orientador Clovis Dias, pela paciência e revisão deste trabalho, e os professores Andrea Brasiliano, Hidelbrando Diógenes e Nilton Pereira.

Agradeço também à CBTU, na figura do superintendente Paulo Barreto, pelas portas abertas, tornando possível obter as informações aqui contidas. Em particular a Pedro Gomes, Pedro Felipe, Pedro Augusto, Priscilla Rezende, Marcos Câmara e Rômulo Gouveia, pela ajuda dada quando necessário e pelo conhecimento compartilhado durante os anos de estágio.

Por fim, meu mais sincero obrigado a quem, de forma direta ou indireta, ajudou com este trabalho e com minha formação profissional.

RESUMO

O transporte público é uma solução amplamente debatida no que se refere às alternativas ao transporte por carro. Para além do deslocamento por ônibus, observa-se que outros modais podem servir à população, criando assim um leque de opções para os usuários, visualizando padrões de qualidade de tal forma a tornar o transporte atrativo.

Neste contexto, o trem urbano demonstra ter qualidades para servir de ímã ao usuário, todavia, o pouco investimento associado a uma herança histórica de baixo investimento e desorganização sistêmica deixam este modal em desvantagem em relação ao ônibus e outras formas de deslocamento.

Neste trabalho, foi desenvolvida uma análise do sistema do transporte ferroviário na Paraíba, tendo em foco o transporte de passageiros, feito pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), com o objeto de observar as falhas e propor melhorias para o transporte ferroviário. Assim, foi percebido que não basta uma tarifa acessível, porém também existe a necessidade de um serviço de qualidade. Também é possível perceber que existem estações com potencial de sanar o problema de captação a partir de projetos intermodais.

Palavras-chave: transporte público; trens urbanos; sistema ferroviário; padrões de qualidade; mobilidade urbana.

Abstract

Public transport is a widely debated solution for alternatives to transport made by car. In addition to bus travel, it is observed that other modes can serve the population, thus creating a range of options for users, visualizing quality standards in such a way as to make transportation attractive.

In this context, the urban train demonstrates to have qualities that may serve as a magnet to the user, however, the little investment associated with a historical heritage of low investment and systemic disorganization leave this mode at a disadvantage in relation to buses and other forms of displacement.

In this work, an analysis of the rail transport system in Paraíba was carried out, focusing on passenger transport, carried out by Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), in order to observe the flaws and propose improvements for rail transportation.

Thus, it was perceived that an affordable rate is not enough, but there is also a need for quality service. It is also possible to notice that there are stations with the potential to solve the problem of abstraction from intermodal projects.

Keywords: public transportation; urban trains; railway system; quality standards; urban mobility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa das Estradas de Ferro construídas ou em construção em 1942.	18
Figura 2 – Mapa da malha ferroviária, com ênfase na Paraíba.	19
Figura 3 – A estação original de João Pessoa, por volta 1908.	19
Figura 4 – Trem a vapor na Estação de João Pessoa. Great Western (19xx).....	20
Figura 5 – Mapa da Linha Férrea de Santa Rita a Cabedelo.	22
Figura 6 – Rota de Carro entre as Estações de Santa Rita e Cabedelo	32
Figura 7 – Representação esquemática do nível de conforto.	33
Figura 8 – VLT na linha férrea de João Pessoa.	37
Figura 9 – Locomotiva na Estação João Pessoa.	38
Figura 10 – VLT ao lado da locomotiva	38
Figura 11 – Estação Cabedelo.	39
Figura 12 – Estação João Pessoa	40
Figura 13 – Estação Santa Rita, 2016	40
Figura 14 – Estação Jacaré.....	41
Figura 15 – Estação Bayeux.....	41
Figura 16 – Estação Alto do Mateus.....	41
Figura 17 – Estação Ilha do Bispo	42
Figura 18 – Estação Ilha do Bispo	42
Figura 19 – Estação Várzea Nova	42
Figura 20 – Vista da Estação Mandacaru a partir da passarela	43
Figura 21 – Itinerário presente na Estação João Pessoa.....	44
Figura 22 – Mapa da Via Permanente com macha urbana, em destaque as estações de Cabedelo, Mandacaru, Bayeux e Santa Rita.	49
Figura 23 – Estação de Trem de Mandacaru. Raio de 500 metros.	50
Figura 24 – Rota dos ônibus nas proximidades da Estação Ferroviária Mandacaru.	51
Figura 25 – Pontos de ônibus destacados a partir do raio de 500 m da Estação Mandacaru. .	52
Figura 26 – Raio de 500 metros da Estação Cabedelo.....	53
Figura 27 – Raio de 500 metros da Estação Santa Rita	54
Figura 28 – Raio de 500 metros da Estação Bayeux	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características Operacionais da Via.....	23
Quadro 2 – Demanda, número de acidentes, tarifa e salário mínimo entre os anos de 2002 e 2016.....	24
Quadro 3 – Projeção da tarifa de acordo com o Aumento do Salário Mínimo.....	25
Quadro 4 – Distâncias entre as estações em metros.....	28
Quadro 5 – Itinerário provisório de Santa Rita a Cabedelo.....	29
Quadro 6 – Itinerário provisório de Santa Rita a Cabedelo.....	30
Quadro 7 – Velocidades limites recomendadas aos operadores por trecho.....	31
Quadro 8 – Relação entre o tempo de viagem do modal e de carro.....	32
Quadro 9 – Nível de conforto de acordo com a quantidade de passageiros por m ²	33
Quadro 10 – Taxa de Ocupação de janeiro a abril de 2017.....	34
Quadro 11 – Indicadores de regularidade e pontualidade entre 2011 e 2017, considerando para este último ano os meses de janeiro a abril.....	34
Quadro 12 – Índice de acidentes entre 2011 e 2016.....	36
Quadro 13 – Parâmetros observados para a manutenção da Via Permanente.....	46
Quadro 14 – Padrões de qualidade observados no sistema. Adaptado de Ferraz e Torres (2004) de acordo com a análise feita.....	47
Quadro 15 – Linhas de ônibus nas proximidades de acordo com as paradas no raio de 500 m.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Relação entre os passageiros levados por Trem e por Ônibus em João Pessoa	15
GRÁFICO 2 – Aumento da Tarifa e do Salário Mínimo durante os anos.....	25
GRÁFICO 3 – Demanda Anual de 2002 a 2016.....	26

LISTA DE SIGLAS

CAM – Estação Alto do Mateus
CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CBX – Estação Bayeux
CCL – Estação Cabedelo
CIB – Estação Ilha do Bispo
CJM – Estação Jardim Manguinhos
CJP – Estação João Pessoa
CMD – Estação Mandacaru
CPC – Estação Poço
CRE – Estação Jacaré
CRR – Estação Renascer
CVN – Estação Várzea Nova
CZR – Estação Santa Rita
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
VLT – Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	12
1.2. JUSTIFICATIVA	12
1.3. OBJETIVO.....	13
1.4. METODOLOGIA.....	13
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2. TRANSPORTE FERROVIÁRIO EM GRANDE JOÃO PESSOA.....	14
2.1. HISTÓRICO	15
3. COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS.....	21
3.1. SISTEMA JOÃO PESSOA: LINHA FÉRREA SANTA RITA – CABEDELO	21
3.2. DEMANDA E TARIFA	24
4. ANÁLISE FATORES DE QUALIDADE PARA OS USUÁRIOS.....	27
4.1. ACESSIBILIDADE.....	28
4.2. FREQUÊNCIA DE ATENDIMENTO.....	29
4.3. TEMPO DE VIAGEM.....	30
4.4. CAPACIDADE DE LOTAÇÃO DO VEÍCULO	33
4.5. CONFIABILIDADE.....	34
4.6. SEGURANÇA	35
4.7. CARACTERÍSTICAS DOS VEÍCULOS.....	36
4.8. CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE PARADA.....	39
4.9. SISTEMA DE INFORMAÇÕES	43
4.10. CONECTIVIDADE.....	45
4.11. COMPORTAMENTO DOS OPERADORES.....	45
4.12. ESTADO DAS VIAS	46
4.13. SÍNTESE DA ANÁLISE DOS FATORES DE QUALIDADE.....	47
5. POTENCIAL DO SISTEMA FERROVIÁRIO	49
5.1. ESTUDO DA ESTAÇÃO MANDACARU.....	50
5.2. ESTAÇÕES SANTA RITA, BAYEUX E CABEDELO.....	53
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
BIBLIOGRAFIA	57
ANEXO A – Relatório de Gestão 2016 – Acessibilidade STU JOP.....	58

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos últimos anos, a ideia do carro como sinônimo de prosperidade e transporte ágil e confortável vem sendo questionada. O aumento vertiginoso da frota — dada por diversos fatores, entre eles financiamentos acessíveis e reduções no preço do veículo — gerou os congestionamentos nas cidades. O espaço limitado faz com que o veículo particular apresente desvantagens quando comparado aos modos coletivos. Surge, então, o transporte público como uma alternativa a longas filas, bem como à poluição das cidades, levantando também questionamentos sobre a sustentabilidade, número de acidentes e consumo de combustível.

Para além do transporte rodoviário temos as estradas de ferro. Ainda que seu maior uso seja para carga, o transporte ferroviário se apresenta como uma possibilidade de investimento para o transporte público de passageiros. A área, entretanto, é pouco explorada em estudos e conta com pouco investimento governamental desde o século XX.

Na Paraíba, mais especificamente em João Pessoa, tem-se que a Companhia Brasileira de Trens Urbanos. Aproveitando-se de estruturas antigas, oriundas de outras companhias, a CBTU possui uma demanda de 7 mil usuários — comumente de baixa renda — por dia e serve à população nas cidades de Santa Rita, Bayeux, João Pessoa e Cabedelo. Entretanto, apesar da tarifa baixa, a demanda deste modal decresce nos últimos anos, levantando questionamentos.

1.2. JUSTIFICATIVA

O transporte ferroviário já foi símbolo de progresso no passado e ainda é em países ditos desenvolvidos, porém o assunto é pouco explorado em nosso país. Por sê-lo tão pouco estudado, as linhas que definem a viabilidade de investimento no sistema não estão definidas. Medir formas de melhoria viáveis requer levantamentos detalhados e verbas altas. Assim, as estradas de ferro jazem esquecidas no Brasil, havendo sido substituídas por extensas malhas rodoviárias e pouco utilizadas desde então.

Entretanto, o modal continua resistindo. Atendendo a população de baixa renda, ou servindo para carga, o transporte ferroviário consegue encontrar espaço ao se aproveitar de antigas estruturas. No Nordeste, a situação se agrava mais a partir do instante que a ferrovia possui desvantagens históricas e geográficas, fruto de investimentos mal planejados e da necessidade de atender um país majoritariamente rural na época de sua criação.

Questiona-se quais motivos estão por trás da demanda e a potencialidade do tipo de transporte, uma vez visto que o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), sistema que está sendo

implementado na CBTU, comporta por composição de três carros 600 passageiros, o equivalente a 12 ônibus e mais de 150 carros. Ou seja, o transporte ferroviário tem potencial de retirar uma parcela dos veículos que alimentam as grandes filas congestionadas nas cidades metropolitanas.

Além disto, sendo um transporte conhecido por sua sustentabilidade, mesmo que movido a biodiesel, o transporte ferroviário é uma alternativa não apenas para as altas demandas de transporte como também para o meio ambiente.

1.3. OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo analisar o Transporte Ferroviário Urbano na cidade de João Pessoa e imediações, tendo por objeto de estudo a linha férrea da Companhia Brasileira de Trens Urbanos e seus aspectos a partir dos padrões de qualidade estabelecidos por Ferraz e Torres (2004), seguindo até o potencial do sistema e possíveis soluções de custo baixo e que envolvem medidas de reestruturação e captação, evitando, portanto, grandes obras.

1.4. METODOLOGIA

A priori, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para se construir um referencial teórico e contextualizar histórica e geograficamente o sistema. Em paralelo, foram pesquisados mapas, imagens e dados que caracterizam a linha férrea na Paraíba, desde seu surgimento até os dias atuais.

Para a caracterização, fez-se um comparativo com os padrões de qualidade por transporte público por ônibus encontrados em Ferraz e Torres (2004), haja vista que o trem deve ser atrativo não apenas diante do modal particular, como também frente ao transporte público. Buscou-se junto à empresa dados, fotografias e normas regulamentadoras que embasassem tal revisão, adaptando-se aspectos que não se aplicam ao transporte ferroviário. Fundamentando-se nesta revisão, tratou-se de se observar o potencial do sistema de acordo com a captação do modal.

1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho será dividido em seis partes, cuja primeira é a introdução, seguida de uma breve explanação do transporte ferroviário na Paraíba, incluindo o histórico dos trens no Brasil e no Nordeste. Em seguida, adentra-se na análise feita a partir do levantamento de dados junto à Companhia Brasileira de Trens Urbanos, CBTU, onde diante dos fatores de demanda *versus*

tarifa observou-se as necessidades deste sistema, bem como suas vantagens diante de outros modais.

O quarto capítulo trata da correlação com os padrões de qualidades obtidos em Ferraz e Torres (2004), analisou-se criteriosamente o sistema ferroviário, com breves avaliações de cada aspecto haja vista dados disponibilizados pela CBTU.

No quinto capítulo, retoma-se o critério de conectividade para tratar do potencial do sistema ferroviário, tecendo paralelos com os dados obtidos e comentados no capítulo anterior. Foca-se especialmente na estação de Mandacaru, cuja localização nos aponta uma solução para uma das maiores desvantagens da Via Permanente na Grande João Pessoa. Ao fim, apresenta-se as conclusões deste trabalho, apontando os resultados obtidos, limitações e recomendações de novas pesquisas na área.

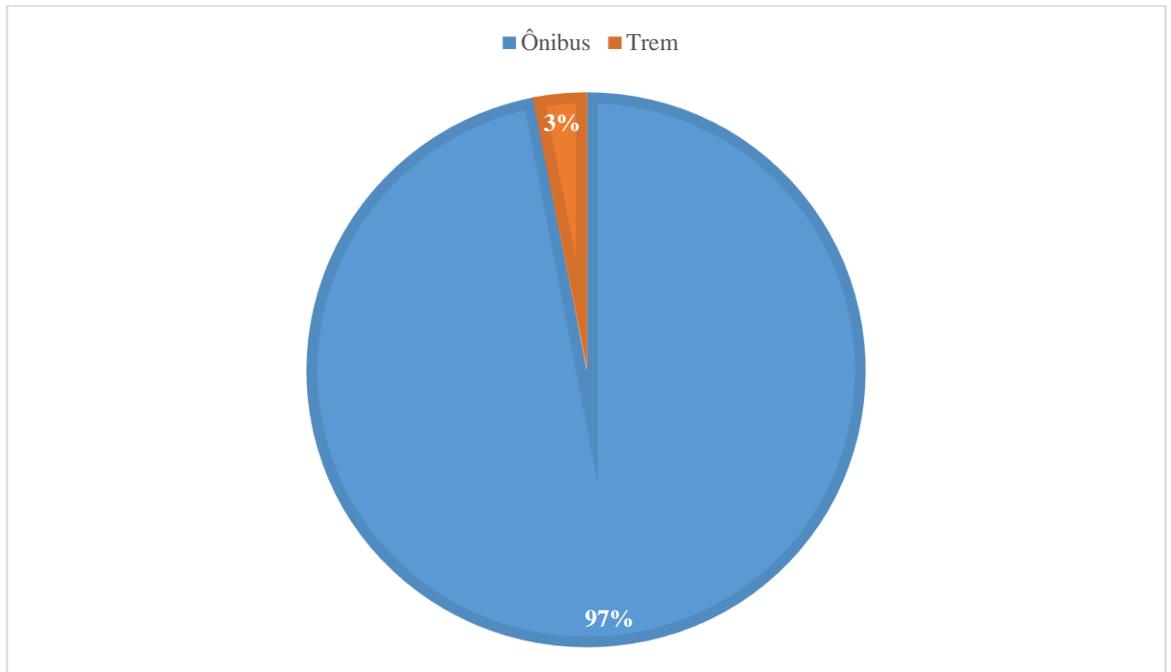
2. TRANSPORTE FERROVIÁRIO EM GRANDE JOÃO PESSOA

O transporte por ferrovia na Paraíba atende, atualmente, cerca de 7 mil passageiros por dia, possibilitando a locomoção destes usuários pelas cidades que atende: Santa Rita, Bayeux, João Pessoa e Cabedelo.

A Via Permanente conta com 30 km de extensão, 12 estações ativas e é gerida pela CBTU, que trabalha com uma tarifa subsidiada pelo Governo. Passando por processos recentes de modernização, ela costuma atender principalmente a população de baixa renda, tornando o deslocamento acessível devido ao seu baixo custo para o passageiro.

Segundo os dados da SEMOB, o sistema de ônibus transportou 6.724.995 passageiros por mês de janeiro a novembro de 2016. Ao se dividir esse número pelos 30 dias, obtemos o valor médio de 224.167 passageiros por dia. Isto significa que a quantidade de usuários transportados pelo sistema ferroviário corresponde a apenas 3,12% do número transportado por ônibus.

De acordo com o Gráfico 1, nota-se visualmente a discrepância entre ambos os modais. A faixa ocupada pelo ônibus é muito maior que aquela ocupada pelo trem.

GRÁFICO 1 – Relação entre os passageiros levados por Trem e por Ônibus em João Pessoa

Fonte: SEMOB e CBTU. 2017.

2.1.HISTÓRICO

Símbolo de progresso, as ferrovias transformaram o mundo e foram precursoras do desenvolvimento moderno. Aumentando a precisão do transporte e diminuindo o tempo necessário para se vencer distâncias, não há exagero ao dizer que elas possuem papel fundamental no progresso de inúmeros países, entre eles Estados Unidos e boa parte da Europa.

O impacto das ferrovias foi imenso. Graças a elas a escala operacional aumentou, novos métodos operacionais e de administração foram estabelecidos, trazendo consigo conceitos como o cumprimento de horários, estratégia empresarial, maior velocidade e qualidade nos serviços.

O primeiro veículo rodoviário movido a vapor surgiu ainda no século XVIII e a primeira locomotiva veio pouco depois, no início do século XIX, aproveitando-se da ideia de usar máquinas a vapor nos meios de transporte. Não demorou até que o uso do transporte a vapor se expandisse, dando início a Era das Ferrovias – período no qual as estradas de ferro dominaram o transporte de passageiros e mercadorias (SIQUEIRA, 2013).

Entretanto, a partir do século XX, as máquinas a vapor foram substituídas por transporte a diesel, tornando-se mais velozes com a nova tecnologia. Em muitos países o uso dos trens a vapor continuou até as décadas de 1960 e 1970. No Brasil, existem mairias fumaça utilizadas com finalidade turística até hoje, como é o exemplo de Bento Gonçalves – RS.

Não obstante a evolução tecnológica, e tendo em vista novas velocidades recordes e maiores capacidades, as ferrovias perderam sua importância no Brasil no século XX, marcado pela ascensão do sistema rodoviário e só voltaram a receber maior atenção das políticas públicas na década de 1970, graças à crise do petróleo.

Em um contexto semelhante, verifica-se que na atualidade a escassez dos combustíveis fósseis, aliada ao rápido crescimento da demanda traz o debate à luz outra vez. Com novas pressões sobre preços e exigências do desenvolvimento sustentável, condições para uma “nova era ferroviária” são delineadas, incorporando novas tecnologias, novos materiais, supercomputadores e inteligência artificial.

No Brasil, as ferrovias surgiram no ciclo do café, sendo a primeira delas a estrada de ferro Rio – Petrópolis, inaugurada pelo seu concessionário, o barão de Mauá, no ano de 1854 (CAMPOS NETO, 2010). Com abonos dados pelo Governo Imperial, o negócio se tornou atrativo, porém, desordenado. O crescimento da malha se deu de forma tal que não havia, por exemplo, uma padronização nas bitolas, impedindo assim a integração da malha (CNT, 2013).

Em 1889, o governo detinha um terço da malha ferroviária do país, que totalizava cerca de 9,5 mil km. Entretanto, a partir da década de 1920 a construção de rodovias pavimentadas passou a competir com a de ferrovias por recursos públicos. Isto acarretou perdas para o modal ferroviário. Ainda assim, entre 1920 e 1950 a malha ferroviária cresceu mais de 8 mil km. O avanço tecnológico foi de suma importância para este aumento (CNT, 2013).

Para a Paraíba, a primeira concessão para este sistema foi dada ainda em 1871, todavia, não vingou. Apenas em 1880 se deu início a construção de uma estrada de ferro e um ano depois foram inaugurados 30 km ligando João Pessoa à localidade de Entroncamento, em Sapé. À época, a detentora da concessão era a Companhia Estrada de Ferro Conde D’Eu.

A estrada ainda se expandiu pelos anos seguintes. Em 1882, se bifurcava para o norte, chegando até Mulungu. Em 1884, chegava à Guarabira, de onde seguia rumo à Nova Cruz, no Rio Grande do Norte – e daí até Natal. Em 1883 parou em Pilar, ao sul (CBTU, 2017).

A maior demora se deu no trecho que ligava a capital ao porto de Cabelo, em 1889. Durante o regime republicano houve apenas um trecho inaugurado: Mulungu a Alagoa Grande, em 1901, com uma extensão de aproximadamente 25 km.

A empresa inglesa Great Western Railway ficou responsável pela ferrovia a partir de então e construiu um ramal de Pilar a Timbaúba, em Pernambuco, e completou o trecho de Guarabira a Nova Cruz. Em 1907, o trem chegou a Campina Grande.

Em 1957, foi criada a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), visando integrar toda a rede ferroviária pertencente à União. A criação da empresa trouxe desenvolvimento para o

setor, todavia elas ainda respondiam por 90% do déficit orçamentário público na metade do século XX.

As décadas a seguir representaram um desmonte do sistema ferroviário. Com a crise fiscal do modelo brasileiro, o atual sistema de financiamento se tornou insustentável e a receita da RFFSA não era suficiente para sanar a dívida.

Em 1982, o sistema de trens urbanos para transporte de passageiros foi reativado na Paraíba. Em 1984, surgiu a Companhia Brasileira de Trens Urbanos-CBTU (Decreto-lei nº 89.396), vinculada à Secretaria Nacional de Transportes do Ministério dos Transportes. Na década de 1990, a RFFSA foi extinta, o governo privatizou o transporte de carga, que agora é uma concessão a Companhia Ferroviária do Nordeste e compartilha a via férrea com a empresa estatal e a Gerência de Trens Urbanos de João Pessoa foi instalada, desmembrando-se assim da Superintendência de Trens Urbanos de Recife (CBTU, 2017).

As figuras 1 e 2 contam com o mapa do jornal Correio Paulistano, onde pode-se notar a abrangência do sistema ferroviário em 1942. O mesmo jornal levanta um questionamento ao redor da falta de investimento nas ferrovias do Nordeste. Denotando que o pensamento de progresso estava ligado com a existência do sistema ferroviário (BIBLIOTECA NACIONAL, 2017).

A figura 4 ilustra o Trem a Vapor na Estação de João Pessoa, estima-se que na década de 1950.

Figura 4 – Trem a vapor na Estação de João Pessoa. Great Western (19xx)



Fonte: Expansão e Estagnação do Transporte Ferroviário no Nordeste Brasileiro, SIQUEIRA, 2013.

3. COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS

A Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU – é oriunda da Rede Ferroviária S.A. e atua desde 22 de fevereiro de 1984, como sociedade de economia mista através do Decreto-Lei nº 89.396.

Atualmente, conta com cinco sistemas – Belo Horizonte, Recife, Maceió, João Pessoa e Natal – tendo, uma vez, já atuado também em Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador e Fortaleza, porém estes foram repassados a seus respectivos governos estaduais durante os 31 anos da empresa.

Segundo informações fornecidas no site da própria CBTU, em 2014, houve o aumento em aproximadamente dez milhões do número de usuários em relação a 2013, obtendo uma média de 600 mil passageiros por dia útil. No referido ano, foram transportados mais de 180 milhões de passageiros através de seus cinco sistemas.

Devido à natureza estruturante, os trens, metrô e veículos leves sobre trilhos (VLTs) recebem seus passageiros por intermédio de outros meios de transporte. Abastecendo, no total, 17 municípios nas zonas onde atua.

3.1. SISTEMA JOÃO PESSOA: LINHA FÉRREA SANTA RITA – CABEDELO

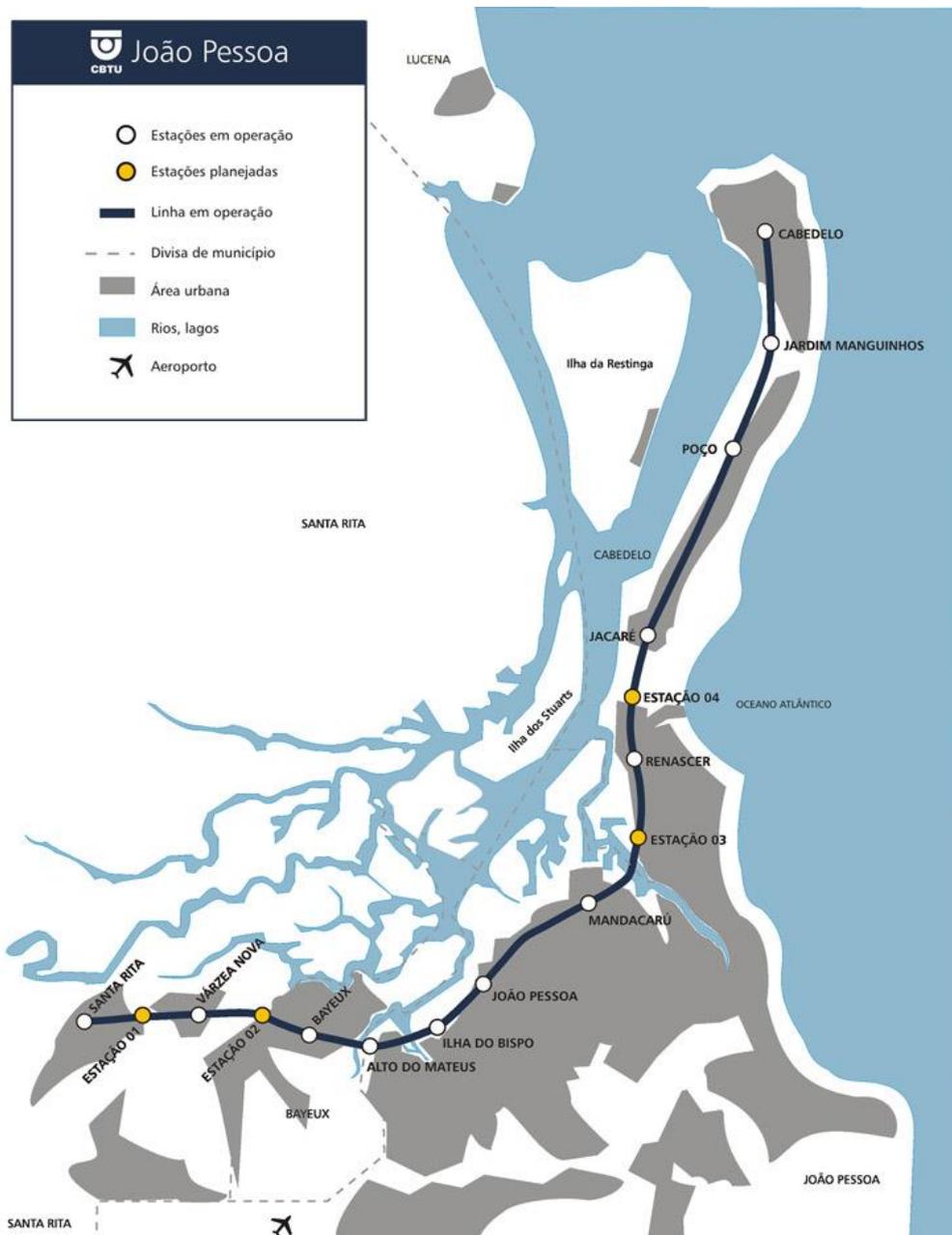
Atualmente, o transporte de passageiros por sistema ferroviário ocorre apenas entre as cidades de Santa Rita, Bayeux, João Pessoa e Cabedelo. A empresa CBTU nos fornece, em seu site, um mapa da linha férrea e a correlação desta com a mancha urbana (Figura 5).

De imediato, nota-se que praticamente todo o trecho da via é periférico, tangenciando os limites das cidades, cruzando a zona urbana apenas em localidades pontuais, tais como a Estação de Santa Rita, Bayeux, Mandacaru e Cabedelo.

Por esta característica — e também sua localização próxima ao mangue, o que inviabiliza o crescimento da cidade para a outra margem da via — e dada a distância de caminhada que melhor fornece conforto ao usuário, a captação de passageiros é unilateral, o que gera a necessidade de projetos intermodais para atender às necessidades da população de demanda.

Como também é perceptível não apenas na unidade de João Pessoa como em outros sistemas no Brasil, não há uma malha ferroviária, mas uma linha. Ou seja, nossos trens estão limitados a uma única estrada de ferro, não podendo adentrar nas cidades e, assim, atender à população. Esta característica, somada às dificuldades de instalação da estrada de ferro, é outro aspecto negativo no que diz respeito à captação e distribuição de passageiros.

Figura 5 – Mapa da Linha Férrea de Santa Rita a Cabedelo.



Fonte: Site da CBTU, 2017.

A desvantagem de localização, facilmente identificável pela figura 5, é fruto de uma desvantagem histórica e geográfica. A primeira vem do planejamento da via permanente e sua concepção de uso inicial — para transporte de carga. As estradas de ferro nasceram com o objetivo de trazer progresso para o país — rural no século dezenove — e, para isto, era preciso escoar a mercadoria do interior para os portos.

Já a desvantagem geográfica é também perceptível, não apenas pela captação unilateral já mencionada, como pela proximidade com o rio Paraíba que impede, portanto, a alteração da característica de captação, uma vez que limita o crescimento da cidade à uma das margens.

Quando o sistema servia ao transporte de carga, tais pontos não eram sequer prejudiciais, uma vez que não há a necessidade de captação no entremeio do trecho e os pontos de captação de carga são bem definidos de acordo com as produções locais. Todavia, tais características não podem — nem devem — ser menosprezadas em se tratando de transporte de passageiros.

Além do traçado, é preciso observar outras características da linha ferroviária. O próprio site da Companhia Brasileira de Trens Urbanos disponibiliza uma caracterização geral, presente no quadro 1.

Quadro 1 – Características Operacionais da Via.

Extensão da Via (km)	30
Bitola métrica - 1,00 m (km)	30
Não eletrificada (km)	30
Nº de Estações	12
Nº de Oficinas	1
Locomotivas Existentes (*)	4
Carros Existentes (*)	24
Intervalo Mínimo Programado (min.)	62
Intervalo Máximo Programado (min.)	93
Tempo de percurso Programado. (min.)	56
Efetivo de Pessoal	93

Fonte: Site da CBTU, 2017.

Como dito anteriormente, percebe-se que a linha atende à apenas uma região pequena, compreendida entre quatro cidades (Santa Rita, Bayeux, João Pessoa e Cabedelo) e, portanto, alimentada por uma zona urbana. Há apenas uma oficina, localizada em Cabedelo, que deve atender a toda a ferrovia.

São doze estações, com mais quatro planejadas de acordo com o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), devido a isto, há projetos de revitalização do sistema na empresa, visando sua melhoria — tanto para as estações quanto para a Via Permanente.

3.2. DEMANDA E TARIFA

A CBTU é um órgão público, dependente de financiamento federal, cuja tarifa permanece abaixo dos custos de manutenção e operação – como será exposto a seguir. O serviço prestado atende à população de baixa renda, sendo utilizado por pessoas que possuem a necessidade de locomoção, porém, não possuem meios para fazê-lo.

Foram levantados os dados de tarifa nos últimos quinze anos, bem como a demanda anual, número de acidentes na ferrovia e o salário mínimo. Os dados estão apresentados no quadro 2.

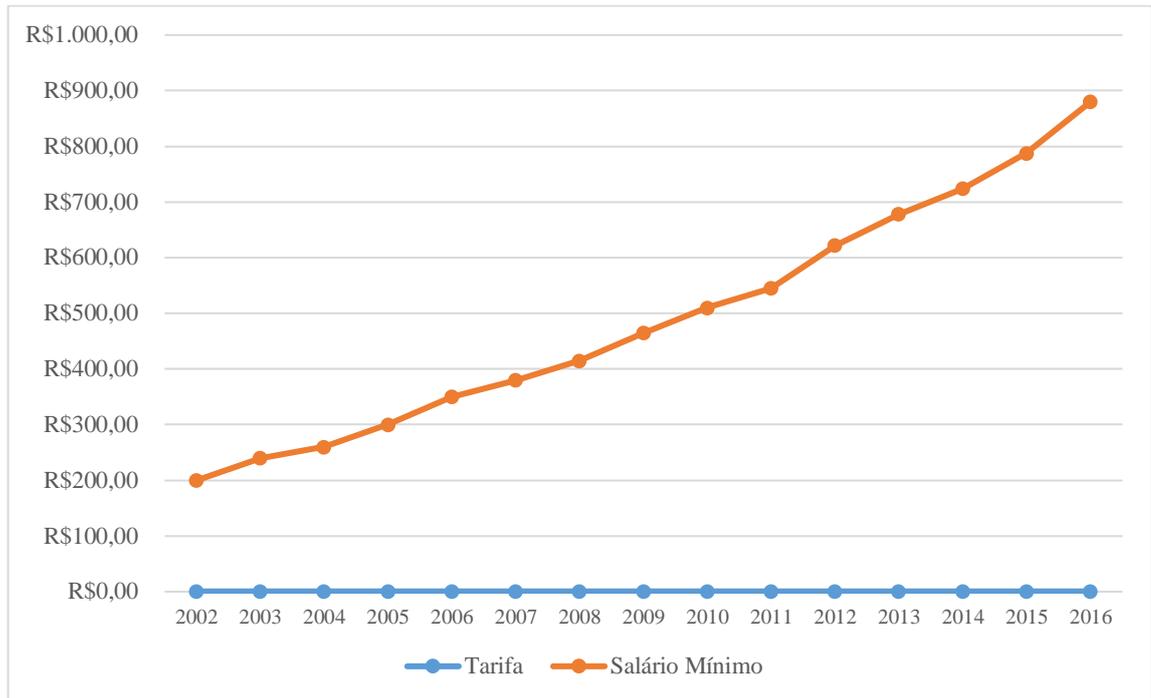
Quadro 2 – Demanda, número de acidentes, tarifa e salário mínimo entre os anos de 2002 e 2016.

Ano	Demanda Anual	Número Acidentes na Ferrovia	Tarifa	Salário Mínimo
2002	1.446.008	15	R\$ 0,45	R\$ 200,00
2003	2.049.804	13	R\$ 0,50	R\$ 240,00
2004	2.133.562	10	R\$ 0,50	R\$ 260,00
2005	2.385.593	15	R\$ 0,50	R\$ 300,00
2006	2.592.970	12	R\$ 0,50	R\$ 350,00
2007	2.873.823	16	R\$ 0,50	R\$ 380,00
2008	2.993.049	14	R\$ 0,50	R\$ 415,00
2009	2.865.006	17	R\$ 0,50	R\$ 465,00
2010	2.809.234	14	R\$ 0,50	R\$ 510,00
2011	2.273.166	21	R\$ 0,50	R\$ 545,00
2012	2.129.177	32	R\$ 0,50	R\$ 622,00
2013	1.818.413	23	R\$ 0,50	R\$ 678,00
2014	1.643.234	19	R\$ 0,50	R\$ 724,00
2015	1.949.641	17	R\$ 0,50	R\$ 788,00
2016	1.734.997	10	R\$ 0,50	R\$ 880,00

Fonte: CBTU e Portal Contábeis.

De acordo com o quadro 2, percebe-se dois aspectos imediatamente. O primeiro diz respeito ao aumento do Salário Mínimo durante os anos e a constância na tarifa desde 2003. Tal informação contribui para a ideia de déficit da empresa federal, porém, também nos levanta um questionamento relativo ao segundo aspecto: a redução da demanda anual.

No gráfico 2, apresenta-se a relação entre Salário Mínimo e Tarifa de forma mais palpável.

GRÁFICO 2 – Aumento da Tarifa e do Salário Mínimo durante os anos.

Fonte: CBTU e Portal Contábeis.

Para termos uma ideia mais concreta dessa disparidade, podemos projetar um preço tarifário hipotético, calculando, com base na percentagem anual de aumento do Salário Mínimo, uma possível atualização do valor de R\$ 0,50.

Quadro 3 – Projeção da tarifa de acordo com o Aumento do Salário Mínimo.

Tarifa Real	Salário Mínimo	Aumento do Salário Mínimo	Tarifa atualizada
R\$ 0,45	R\$ 200,00	--	R\$ 0,45
R\$ 0,50	R\$ 240,00	16,67%	R\$ 0,53
R\$ 0,50	R\$ 260,00	7,69%	R\$ 0,57
R\$ 0,50	R\$ 300,00	13,33%	R\$ 0,64
R\$ 0,50	R\$ 350,00	14,29%	R\$ 0,73
R\$ 0,50	R\$ 380,00	7,89%	R\$ 0,79
R\$ 0,50	R\$ 415,00	8,43%	R\$ 0,86
R\$ 0,50	R\$ 465,00	10,75%	R\$ 0,95
R\$ 0,50	R\$ 510,00	8,82%	R\$ 1,03
R\$ 0,50	R\$ 545,00	6,42%	R\$ 1,10
R\$ 0,50	R\$ 622,00	12,38%	R\$ 1,23

R\$ 0,50	R\$ 678,00	8,26%	R\$ 1,34
R\$ 0,50	R\$ 724,00	6,35%	R\$ 1,42
R\$ 0,50	R\$ 788,00	8,12%	R\$ 1,54
R\$ 0,50	R\$ 880,00	10,45%	R\$ 1,70

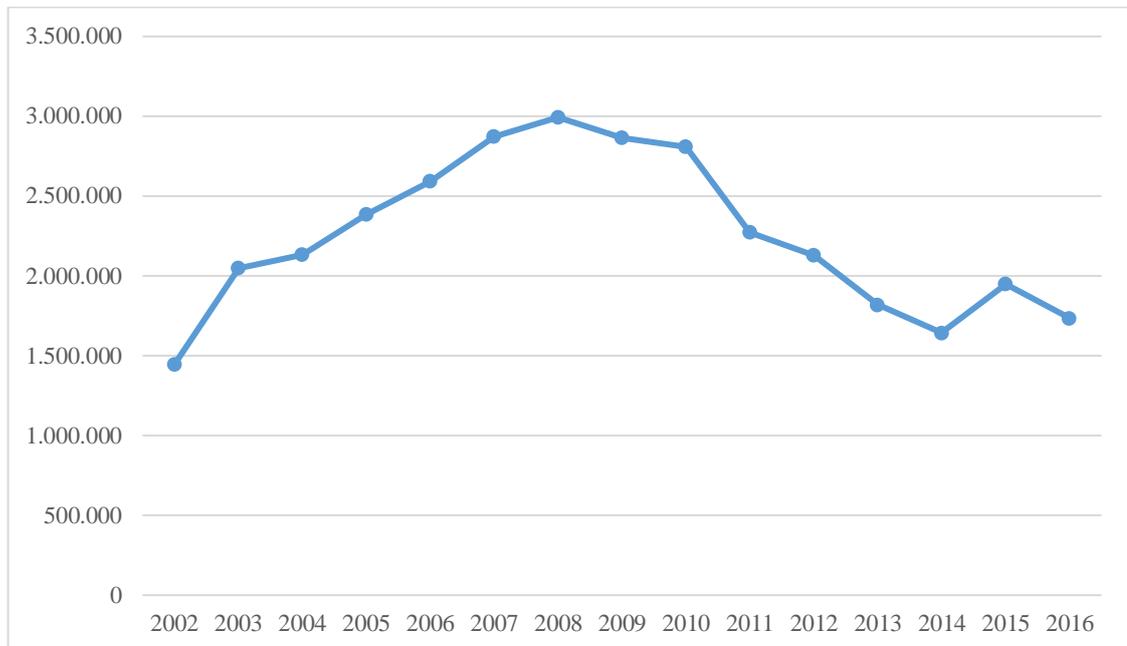
Fonte: CBTU e Portal Contábeis.

O valor obtido — de R\$1,70 — é 339,62% maior que a tarifa atual, não atualizada desde 2003. É perceptível que o valor da passagem de trem deve contar com subsídio governamental, a fim de que a linha possa se manter. O sistema, a partir do valor tarifário, não se mantém sozinho. Ainda assim, esta nova tarifa projetada representa apenas pouco mais que 50% da atual tarifa de ônibus — R\$ 3,20 (SEMOB, 2017).

Não obstante ao atrativo financeiro e a termos um crescimento na demanda de 2002 a 2008 — quando esta alcança o seu maior valor de 2.993.049 usuários no ano — após 2009 o número de usuários apenas decresce. Contando com picos pontuais como é o caso do ano de 2015, quando a demanda cresce em relação ao ano anterior, mas ainda não supera o valor máximo obtido em 2008.

O Gráfico 3 apresenta esse decréscimo da Demanda Anual, entre os anos de 2002 e 2016.

GRÁFICO 3 – Demanda Anual de 2002 a 2016.



Fonte: CBTU.

A partir destes dados, cria-se o questionamento: por que, se o transporte ferroviário é mais barato que o rodoviário, para o usuário, por que a demanda anual mostra-se decrescendo?

Os dados levantados nos apontam problemas com o transporte ferroviário. Apesar dos subsídios governamentais e conseqüente baixo custo, os trens ainda carecem de atrativos para a população e isto pode ser atrelado à uma baixa qualidade no serviço prestado, uma vez que o custo, por si só, não justifica a queda na demanda. Assim, foi feita uma análise a partir dos fatores de qualidade para os usuários, de acordo com Ferras e Tomaz (2004), explanados a seguir.

4. ANÁLISE FATORES DE QUALIDADE PARA OS USUÁRIOS

Ferraz e Torres (2004) diz que uma viagem por transporte público urbano engloba, em geral, as seguintes etapas:

- Percurso a pé, da origem até o local de embarque;
- Espera pelo coletivo;
- Locomoção dentro do veículo;
- Caminhada do ponto de desembarque até o destino final.

Também há a presença de transbordo, seja este intramodal, quando feito no mesmo tipo de transporte, ou intermodal, quando feito em modalidades distintas.

Como cada uma dessas etapas expõe o usuário a condições diversas, é preciso que certos requisitos quanto à comodidade e a à segurança sejam atendidos.

Ainda de acordo com Ferraz e Torres (2004), os principais fatores que medem a qualidade do transporte público urbano são:

- Acessibilidade;
- Frequência de atendimento;
- Tempo de viagem;
- Capacidade de lotação do veículo;
- Confiabilidade;
- Segurança;
- Características do veículo;
- Características dos locais de parada;
- Sistemas de informação;
- Conectividade;
- Comportamento dos operadores;

- Estado das vias.

Para este estudo, coletamos junto à empresa a maior quantidade de dados seguindo estes critérios. Aqueles dados não dispostos, ou não encontrados, serão explicados no decorrer do trabalho.

4.1. ACESSIBILIDADE

Também a partir de Ferraz e Torres (2004), entende-se que acessibilidade está atrelada à facilidade de chegar ao embarque, embarcar e alcançar o destino final.

A avaliação da qualidade de acessibilidade pode ser feita por dois parâmetros, um objetivo e outro subjetivo. O primeiro diz respeito a distância de caminhada do local de origem até a estação, o último é referente a comodidade do percurso, baseado em critérios como segurança, condições da calçada, existência de iluminação, entre outros.

Pelo já exposto anteriormente, sabemos que a linha ferroviária apresenta um déficit neste sentido, por seu aspecto periférico, porém também é preciso considerar outro aspecto característico da ferrovia. Em paralelo com os sistemas rodoviários — composto por ônibus — a distância entre as estações, considerando um sistema de VLTs, deve estar em 400 e 800 metros para ser considerada boa. Metade daquela com a qual o ônibus atua, entre 200 e 400 metros (Ferraz e Torres, 2004).

No caso particular da CBTU, percebemos que a atuação em termos de acessibilidade é ainda inferior que a adequada de acordo com os valores referidos acima. Com 30 quilômetros de via e apenas 12 estações ativas, obtemos uma média de uma estação a cada dois mil e quinhentos metros. De acordo com parâmetros e valores típicos, encontrados em Ferraz e Torres (2004), os valores obtidos no quadro 4 são esperados para trens suburbanos (entre 1500 e 4000 metros), porém alguns destes valores, coletados na própria empresa, entre as Estações de Renascer e Jacaré possuem uma distância ainda maior. As demais extensões entre as estações podem ser convertidas no quadro 4.

Quadro 4 – Distâncias entre as estações em metros.

Distâncias entre as estações (m)	
CZR-CVN	2872
CVN-CBX	3279
CBX-CAM	1789
CAM-CIB	1330

CIB-CJP	1959
CJP-CMD	3612
CMD-CRR	3419
CRR-CRE	4343
CRE-CPC	2037
CPC-CJM	3500
CJM-CLL	1893

Fonte: CBTU.

4.2. FREQUÊNCIA DE ATENDIMENTO

De acordo com Kawamoto (1984 apud Abreu 2016), a frequência de atendimento é um dos elementos mais importantes do nível de serviço, uma vez que reflete o volume do serviço ofertado por unidade de tempo. Tal componente de qualidade provoca impactos diversos, como, por exemplo, o aumento de espera nos pontos de parada e a aglomeração no interior dos veículos. Estes aspectos fazem com que usuários procurem outros modos de transporte, reduzindo a demanda pelo serviço.

Os quadros 5 e 6 contém o itinerário disponibilizado pela empresa. Percebemos logo que em ambos os sentidos, o transporte ferroviário atua com uma frequência aproximada de uma hora. De acordo com Ferraz e Torres (2004), tecendo um paralelo para o transporte público por ônibus, um atendimento considerado bom estaria abaixo de quinze minutos. O regular, entre 15 e 30 minutos. Portanto, nestes termos, o atendimento da CBTU seria considerado ruim uma vez que atua com uma frequência superior à de 30 minutos.

Quadro 5 – Itinerário provisório de Santa Rita a Cabedelo.

GRADE PROVISÓRIA SANTA RITA/CABEDELÓ													
DIAS	TREM	CZR	CRV	CBX	CAM	CIB	CJP	CMD	CRR	CRE	CPC	CJM	CCL
2ª a Sábado	03	5:01	5:06	5:12	5:16	5:20	5:25	5:37	05:43	05:50	05:55	06:01	06:05
2ª a Sábado	05	6:10	6:15	6:21	6:25	6:29	6:34	6:46	06:52	06:59	07:04	07:10	07:14
2ª a Sábado	07	7:28	7:33	7:39	7:43	7:47	7:52	8:04	08:10	08:17	08:22	08:28	08:32
2ª a Sábado	09	8:46	8:51	8:57	9:01	9:05	9:10	9:22	09:28	09:35	09:40	09:46	09:50
2ª a Sábado	11	10:04	10:09	10:15	10:19	10:23	10:28	10:40	10:46	10:53	10:58	11:04	11:08
2ª a Sábado	13	11:22	11:27	11:33	11:37	11:41	11:46	11:58	12:04	12:11	12:16	12:22	12:26
2ª a Sábado	15	12:40	12:45	12:51	12:55	12:59	13:04	13:16	13:22	13:29	13:34	13:40	13:44
2ª a Sexta	17	13:58	14:03	14:09	14:13	14:17	14:22	14:34	14:40	14:47	14:52	14:58	15:02
2ª a Sexta	19	15:16	15:21	15:27	15:31	15:35	15:40	15:52	15:58	16:05	16:10	16:16	16:20
2ª a Sexta	21	16:34	16:39	16:45	16:49	16:53	16:58	17:10	17:16	17:23	17:28	17:34	17:38
2ª a Sexta	23	17:52	17:57	18:03	18:07	18:11	18:16	18:28	18:34	18:41	18:46	18:52	18:56
2ª a Sexta	25	19:10	19:15	19:21	19:25	19:29	19:33	Encerra na Estação João Pessoa					

OBSERVAÇÃO: Aos sábados, o trem 15 termina na estação João Pessoa

Fonte: CBTU. Maio de 2017.

Quadro 6 – Itinerário provisório de Santa Rita a Cabedelo.

GRADE PROVISÓRIA CABEDELÓ/SANTA RITA													
DIAS	TREM	CCL	CJM	CPC	CRE	CRR	CMD	CJP	CIB	CAM	CBX	CVN	CZR
2ª a Sábado	02							4:20	04:25	04:29	04:33	04:39	04:43
2ª a Sábado	04							5:39	05:44	05:48	05:52	05:58	06:02
2ª a Sábado	06	6:17	6:22	6:28	6:33	6:40	6:46	6:58	07:03	07:07	07:11	07:17	07:21
2ª a Sábado	08	7:35	7:40	7:46	7:51	7:58	8:04	8:16	08:21	08:25	08:29	08:35	08:39
2ª a Sábado	10	8:53	8:58	9:04	9:09	9:16	9:22	9:34	09:39	09:43	09:47	09:53	09:57
2ª a Sábado	12	10:11	10:16	10:22	10:27	10:34	10:40	10:52	10:57	11:01	11:05	11:11	11:15
2ª a Sábado	14	11:29	11:34	11:40	11:45	11:52	11:58	12:10	12:15	12:19	12:23	12:29	12:33
2ª a Sábado	16	12:47	12:52	12:58	13:03	13:10	13:16	13:28	13:33	13:37	13:41	13:47	13:51
2ª a Sexta	18	14:05	14:10	14:16	14:21	14:28	14:34	14:46	14:51	14:55	14:59	15:05	15:09
2ª a Sexta	20	15:23	15:28	15:34	15:39	15:46	15:52	16:04	16:09	16:13	16:17	16:23	16:27
2ª a Sexta	22	16:41	16:46	16:52	16:57	17:04	17:10	17:22	17:27	17:31	17:35	17:41	17:45
2ª a Sexta	24	17:59	18:04	18:10	18:15	18:22	18:28	18:40	18:45	18:49	18:53	18:59	19:03
2ª a Sexta	26	19:03	19:08	19:14	19:19	19:26	19:32	19:43	Encerra na Estação João Pessoa				
OBSERVAÇÃO: Aos sábados, o trem 15 termina na estação João Pessoa													

Fonte: CBTU. Maio de 2017.

De acordo com os quadros 5 e 6, percebe-se esse tempo de frequência está em torno de 1h20min, superior aos 30 minutos esperados.

4.3. TEMPO DE VIAGEM

De forma prática, é o tempo gasto dentro dos veículos. Este quesito é influenciado por diversos fatores, entre eles a exclusividade da via, seu estado de manutenção, traçado e distância entre as paradas.

O sistema ferroviário possui uma vantagem estratégica neste tópico, uma vez que possui via exclusiva. Entretanto, é preciso que seu traçado seja coerente e a estrada de ferro necessita estar bem conservada.

Os dados levantados mostram, para o trajeto de 30 km, incluindo as planilhas fornecidas pela própria empresa, o tempo gasto de 64 minutos. Para avaliar a qualidade do transporte coletivo em relação ao tempo de viagem é necessário comparar esta duração do percurso com a duração do percurso realizado por transporte privado, devido a tendência intuitiva do usuário em fazer o mesmo. Isto nos permite determinar a capacidade do transporte público em competir com o transporte privado.

Não foram encontradas pesquisas que façam tal correlação entre o transporte ferroviário e o particular. Todavia o tempo de viagem está diretamente relacionado à velocidade no trajeto. Como apontado, a estrada de ferro possui a vantagem de não compartilhar suas rotas com demais modos, evitando assim problemas com o trânsito. Mesmo com a presença de Passagens de Nível e reduções devido à presença da Zona Urbana, obteve-se da empresa o quadro 7, com as velocidades limites recomendadas aos operadores.

Quadro 7 – Velocidades limites recomendadas aos operadores por trecho.

ESTAÇÕES E MARCOS QUILOMÉTRICOS	VELOCIDADE LIMITE
ESTAÇÃO SANTA RITA	
↓	45 KM/H
KM 193	
↓	45 KM/H
KM 194	
↓	40 KM/H
ESTAÇÃO VÁRZEA NOVA	
↓	55 KM/H
KM 198	
↓	60 KM/H
ESTAÇÃO BAYEUX	
↓	60 KM/H
KM 200	
↓	50 KM/H
ESTAÇÃO ALTO DO MATEUS	
↓	45 KM/H
ESTAÇÃO ILHA DO BISPO	
↓	45 KM/H
ESTAÇÃO JOÃO PESSOA	
↓	45 KM/H
KM 206	
↓	55 KM/H
ESTAÇÃO MANDACARU	
↓	50 KM/H
ESTAÇÃO RENASCER	
↓	50 KM/H
KM 211	
↓	60 KM/H
ESTAÇÃO JACARÉ	
↓	60 KM/H
ESTAÇÃO POÇO	
↓	55 KM/H
KM 219	
↓	60 KM/H
ESTAÇÃO MANGUINHOS	
↓	50 KM/H
ESTAÇÃO CABEDELO	

Fonte: CBTU. 2017.

De acordo com informações adaptadas de Ferraz e Tomas (2004), temos um padrão de qualidade retirado a partir da relação de tempo de viagem bom, regular e ruim a partir do coeficiente entre o tempo do modal e do carro. Por serem feitos a partir de entrevistas com

usuários, visando as expectativas destes em relação ao transporte público, podemos tecer comparações, ainda que estes dados se refiram ao transporte coletivo por ônibus.

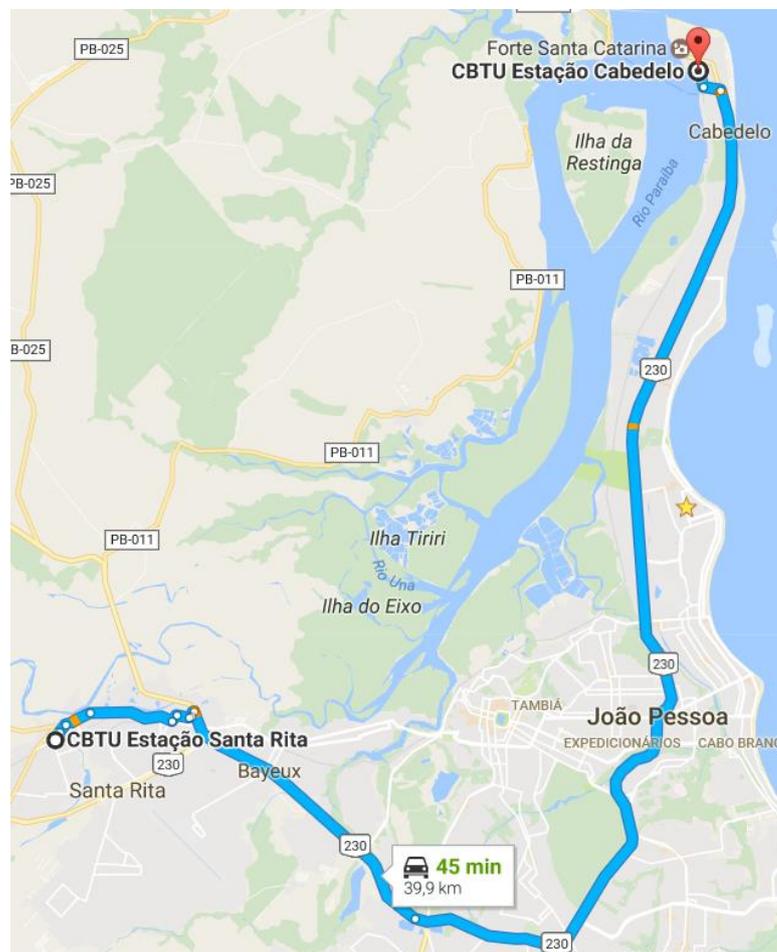
Quadro 8 – Relação entre o tempo de viagem do modal e de carro.

	Bom	Regular	Ruim
Relação (T) entre o tempo de viagem do modal e de carro	$1,5 < T$	$1,5 < T < 2,5$	$T > 2,5$

Fonte: Adaptado de Ferraz e Torres (2004).

De acordo com o tempo estimado pelo aplicativo Google Maps, feito via satélite e com o parâmetro de trânsito normal, este trecho pode ser vencido de carro com um tempo entre 45 e 50 minutos. Percebe-se então que o tempo de 64 minutos, fornecido pela própria empresa, apresenta uma vantagem a se observar, já que esta relação entre o tempo de viagem feita por trem e por carro está entre 1,28 e 1,42. (Figura 6)

Figura 6 – Rota de Carro entre as Estações de Santa Rita e Cabedelo



Fonte: Google Maps

Todavia, é preciso compreender que tendo a Estrada de Ferro um aspecto periférico, as viagens abrangem mais que a rota entre uma estação e outra. Este dado deve ser frisado a fim de se compreender que, por esta característica, o tempo de viagem do usuário não será apenas aquele gasto no interior do veículo, como também estará correlacionado ao tempo gasto desde o momento que saiu de sua origem até a chegada em seu destino.

4.4. CAPACIDADE DE LOTAÇÃO DO VEÍCULO

A capacidade de um veículo se refere à quantidade de pessoas que o veículo pode suportar. De forma empírica, pode-se notar que a lotação de um veículo gera passageiros em pé e, com isto, extremo desconforto durante as viagens.

De acordo com Ferraz e Torres (2004), “a avaliação da qualidade do parâmetro lotação pode ser feita com base na taxa de pessoas em pé por metro quadrado que ocupam os espaços livres no interior dos veículos”.

A NBR 14183:2015 coloca para o transporte do tipo Trem Metropolitano os valores apresentados no quadro 9 para um transporte com conforto:

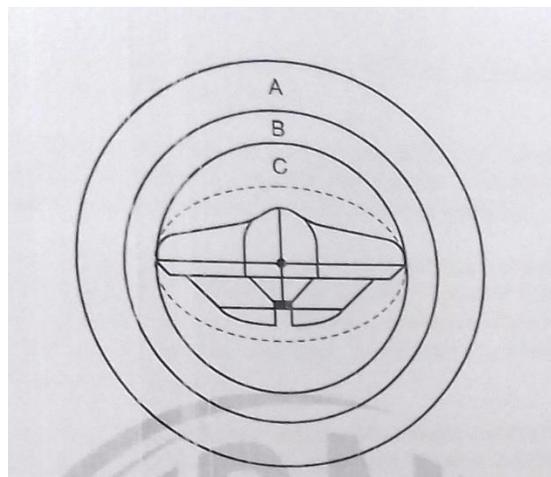
Quadro 9 – Nível de conforto de acordo com a quantidade de passageiros por m².

Nível de Conforto	Passageiros/m²	Nível de contato entre passageiros em pé.
A	Até 4,0	Confortável
B	De 4,0 a 6,0	Contato inevitável
C	Acima de 6,0	Desconfortável

Fonte: NBR 14183:2015

A figura 7 mostra esquematicamente esse nível de conforto de acordo com as classes do quadro 9.

Figura 7 – Representação esquemática do nível de conforto.



Fonte: NBR 14183:2015

Dados obtidos na empresa demonstram que entre Janeiro e Abril de 2017 a CBTU trabalhou com um nível A de conforto. Estes estão presentes no quadro 10.

Quadro 10 – Taxa de Ocupação de janeiro a abril de 2017.

Mês/Ano	Taxa de Ocupação (pass/m²)
Janeiro/2017	2,07
Fevereiro/2017	1,69
Março/2017	1,68
Abril/2017	1,35

Fonte: CBTU.

4.5. CONFIABILIDADE

A partir de Ferraz e Torres (2004), a confiabilidade relaciona primordialmente a pontualidade e a efetividade na realização da programação operacional, dadas margens de tolerância.

Vários fatores podem gerar o não cumprimento dos horários de partida e chegada programados para as viagens. Por vezes, o problema gerado em uma viagem pode ocasionar o impedimento para as demais.

A CBTU controla este fator por dois indicadores: regularidade e pontualidade. O primeiro é o coeficiente entre as viagens realizadas e as programadas. O último diz respeito a, dessas viagens realizadas, quais obedeceram ao itinerário da empresa. Estes valores são contabilizados tanto anual quanto mensalmente. Os valores anuais entre 2011 e 2017 se encontram no quadro 11, sendo os valores deste último ano obtidos com uma média de janeiro a abril.

Quadro 11 – Indicadores de regularidade e pontualidade entre 2011 e 2017, considerando para este último ano os meses de janeiro a abril.

Ano	Regularidade	Pontualidade
2011	93,06%	74,81%
2012	89,07%	77,47%
2013	90,22%	55,12%
2014	95,67%	53,58%
2015	98,44%	86,54%

2016	98,57%	90,32%
2017	99,50%	87,74%

Fonte: CBTU.

Também em Ferraz e Torres (2004) obtém-se a análise da confiabilidade de acordo com padrões para o transporte público por ônibus, mesmo que nossa análise seja sobre o sistema ferroviário, podemos criar um paralelo neste aspecto e perceber que os valores da empresa estão aquém do desejado, uma vez que o parâmetro de avaliação é dado pela percentagem das viagens não realizadas ou realizadas com adiantamento maior que 3 minutos ou atraso acima de 5 minutos. Neste aspecto, o serviço é dito bom quando este percentual é inferior a 1,0%, regular quando o valor está compreendido entre 1,0% e 3,0% e ruim quando supera 3,0%.

De acordo com o quadro 11 e observando apenas a regularidade, já se pode notar que o transporte por trem deixa a desejar. Apenas nos anos de 2015, 2016 e nos primeiros meses de 2017 têm-se resultados regulares a bons. Todavia, quando observado o fator pontualidade o serviço não consegue obter resultados satisfatórios, ainda que haja uma melhoria significativa nos últimos anos em relação a 2013 e 2014.

4.6. SEGURANÇA

A segurança para o transporte público está intimamente ligada não apenas aos acidentes envolvendo os veículos, como também às agressões, roubos entre outros episódios de violência que podem ocorrer no interior do veículo ou nos locais de parada.

Ferraz e Torres (2004) fala que a questão da violência no interior do veículo e nos locais de parada extrapola o sistema de transporte público. Assim sendo, deve ser tratado como um problema de segurança da comunidade. Portanto, a segurança no transporte público é medida de acordo com a frequência de acidentes envolvendo os veículos de transporte coletivo.

Sob a luz deste conceito, têm-se o índice de acidentes significativos envolvendo a frota de veículos de transporte público a cada 100 mil quilômetros percorridos.

Possuímos, de acordo com o Quadro 2, no tópico 3.2 deste trabalho, o número de acidentes que ocorrem em um ano e também temos o número de viagens realizadas semana. Com os quilômetros rodados (dados fornecidos pela empresa) de 2011 a 2016, o índice de acidentes significativos é obtido. Estes estão no quadro 12.

Quadro 12 – Índice de acidentes entre 2011 e 2016.

Ano	Quilômetros rodados	Índice de acidentes (acidentes/100 mil km)
2011	201.968	10,40
2012	203.116	15,75
2013	205.991	11,17
2014	213.331	8,91
2015	216.396	7,86
2016	185.317	5,40

Fonte: CBTU.

De acordo com Ferraz e Torres (2004), índices acima de 2,0 considerados ruins para transporte público por ônibus. Aplicados os mesmos parâmetros para o trem, estes resultados surpreendem, uma vez que deveria se esperar um serviço mais seguro para o passageiro, devido às características do sistema ferroviário (tais como a via exclusiva). Uma justificativa para este índice é a falta de discriminação nos acidentes, não há, nos dados passados, a natureza dos acidentes contabilizados. Ademais, é perceptível uma redução no índice com os anos, o que pode denotar uma melhoria no sistema.

4.7. CARACTERÍSTICAS DOS VEÍCULOS

É de se esperar que os usuários observem as características dos veículos, este aspecto não está relacionado apenas com o visual dos transportes, mas também ao conforto e à tecnologia empregada no modal.

De acordo com Ferraz e Torres (2004), em relação à tecnologia, os fatores determinantes são os seguintes:

- Microambiente interno no veículo: aspectos como temperatura, ventilação, nível de ruído, umidade do ar etc.
- Dinâmica: aceleração horizontal e vertical, variação de aceleração, nível de vibração etc.
- Tipo de banco: forma anatômica e existência ou não de estofamentos.
- Arranjo físico: número e largura das portas, largura do corredor, posição da catraca, número e altura dos degraus da escada.

Quanto ao estado de conservação, é preciso observar a idade dos veículos, limpeza e manutenção, aspectos gerais e a existência ou não de ruídos decorrentes de partes soltas.

Na CBTU, existem dois tipos de veículos: as locomotivas, obtidas na década de 1950, e os VLTs, adquiridos recentemente pela empresa. O primeiro tipo, conta com seis portas por carro, sendo três de cada lado e cinco carros no total. O VLT possui três carros e a mesma quantidade de portas por carro, com 1,37 m de corredor.

Não há degraus entre a plataforma e o veículo, tampouco catracas no interior do veículo — uma vez que a tarifa é cobrada nas estações. As figuras 8, 9 e 10 apresentam fotos do VLT e da Locomotiva.

Figura 8 – VLT na linha férrea de João Pessoa.



Fonte: Daniel Peixoto, G1.

Figura 9 – Locomotiva na Estação João Pessoa.



Fonte: ANP Trilhos.

Figura 10 – VLT ao lado da locomotiva



Fonte: Daniel Peixoto, G1.

4.8. CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE PARADA

Ferraz e Torres (2004) fala que é importante observar a sinalização adequada, calçadas com largura suficiente tanto para os usuários em espera como para transeuntes e existência de cobertura e bancos para sentar.

Cada um destes aspectos fornece conforto ao usuário, trazendo desde informações importantes (como o itinerário, recomendações e avisos) como no caso da sinalização, até a proteção contra intempéries, no caso das coberturas, e conforto durante a espera – para os bancos.

Também é comentado por Ferraz e Torres (2004) que não se pode deixar de lado a estética, a escolha de cores, a forma e a aparência moderna dos abrigos. Os critérios, portanto, para a avaliação dos locais de parada são sinalização adequada, existência de cobertura e bancos e aparência dos objetos sinalizadores dentro do abrigo.

Das figuras 11 a 20 estão apresentadas as fotos de várias estações, retiradas pelos funcionários da empresa.

Figura 11 – Estação Cabedelo.



Foto: Herbert Clemente/Revista Edificar , 2015.

Figura 12 – Estação João Pessoa



Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 13 – Estação Santa Rita, 2016



Fonte: CBTU, 2016.

Figura 14 – Estação Jacaré



Fonte: CBTU, 2016.

Figura 15 – Estação Bayeux



Fonte: CBTU, 2016.

Figura 16 – Estação Alto do Mateus



Fonte: CBTU, 2016

Figura 17 – Estação Ilha do Bispo



Fonte: CBTU, 2016

Figura 18 – Estação Ilha do Bispo



Fonte: CBTU, 2016

Figura 19 – Estação Várzea Nova



Fonte: CBTU.

Figura 20 – Vista da Estação Mandacaru a partir da passarela



Fonte: CBTU, 2017

Em 2016, a CBTU efetuou um levantamento das estações tendo por base critérios internos de acessibilidade, em referência à Norma NBR-9050:2015, alguns dos parâmetros observados são relativos a caracterização dos locais de parada, tal como a presença de bancos e cobertura das estações.

Como apresentado pelas figuras 11 a 20, a maioria das estações estão cobertas e apenas a estação em Ilha do Bispo não apresenta bancos. Ainda de acordo com o levantamento feito pela própria empresa, a sinalização é precária e até inexistente na maior parte das estações.

Os resultados deste levantamento interno estão presentes no ANEXO A deste trabalho.

4.9. SISTEMA DE INFORMAÇÕES

O serviço de transporte público não depende apenas de sua qualidade, mas também de informação. É preciso compreender que o usuário pode não conhecer as rotas, locais de paradas e horários das linhas. Assim, um bom sistema de informações se torna imprescindível. É lógico pensar que quanto maior o sistema de transporte, melhor deve ser o sistema de informações.

De acordo com a Lei nº 12.587/2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, é direito do usuário “ser informado nos pontos de embarque e desembarque

de passageiros, de forma gratuita e acessível, sobre itinerários, horários, tarifas dos serviços e modos de interação com outros modais”.

Ferraz e Torres (2004) entende que o sistema de informações ao usuário compreende os seguintes pontos: disponibilidade de folhetos com os horários e itinerários corretos das linhas; informações sobre o trajeto, tais como mapas simplificados; fornecimento de informação por motoristas ou cobradores; postos fixos de fornecimento de informações nos terminais e disponibilidade de um canal de reclamações, via telefone, internet ou até mesmo pessoalmente.

A CBTU dispõe de uma rádio e avisos sonoros, mas deixa a desejar no critério visual de suas informações. Não há distribuição de folhetos na estação, ou está se dá apenas ocasionalmente, e existem apenas cartazes espalhados pela estação com o itinerário provisório. Porém eles não são vistosos e a letra pequena dificulta a leitura. O cartaz compreende em duas folhas de tamanho A4 na horizontal. A imagem abaixo traz um deles, localizado na Estação João Pessoa.

Figura 21 – Itinerário presente na Estação João Pessoa.

GRADE HORARIA PROVISORIA
 CBTU - COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS
 SUPERINTENDÊNCIA DE TRENS URBANOS DE JOÃO PESSOA - STU-JOP

SANTA RITA PARA CABEDELO

TIPO	TRM 01	SANTA RITA	PASSAGEM	ALTO DO MATOZ	SAMPAIO	MANDACARI	JOÃO PESSOA	MANDACARI	SABACÃO	JACARA	FOZ DE	JARDIM MONTEZUMA	CABEDELO
03	08:01	08:06	08:12	08:16	08:20	08:25	08:30	08:37	08:43	08:50	08:55	09:01	09:05
05	08:10	08:15	08:21	08:25	08:29	08:34	08:40	08:46	08:52	08:59	09:04	09:10	09:14
07	07:28	07:33	07:39	07:43	07:47	07:52	08:04	08:10	08:17	08:22	08:28	08:34	08:38
09	08:48	08:51	08:57	09:01	09:05	09:10	09:22	09:28	09:35	09:40	09:46	09:52	09:55
11	10:04	10:08	10:15	10:19	10:23	10:29	10:40	10:46	10:53	10:58	11:04	11:09	11:13
13	11:22	11:27	11:33	11:37	11:41	11:46	11:58	12:04	12:11	12:15	12:22	12:27	12:30
15	12:40	12:45	12:51	12:55	12:59	13:04	13:16	13:22	13:29	13:34	13:40	13:45	13:48
17	13:58	14:03	14:09	14:13	14:17	14:22	14:34	14:40	14:47	14:52	14:58	15:02	15:05
19	15:16	15:21	15:27	15:31	15:35	15:40	15:52	15:58	16:05	16:10	16:16	16:20	16:23
21	16:34	16:39	16:45	16:49	16:53	16:58	17:10	17:16	17:23	17:28	17:34	17:38	17:41
23	17:52	17:57	18:03	18:07	18:11	18:16	18:28	18:34	18:41	18:46	18:52	18:56	18:59
25	18:10	18:15	18:21	18:25	18:29	18:33							

CABEDELO PARA SANTA RITA

TIPO	TRM 02	SANTA RITA	PASSAGEM	ALTO DO MATOZ	SAMPAIO	MANDACARI	JOÃO PESSOA	MANDACARI	SABACÃO	JACARA	FOZ DE	JARDIM MONTEZUMA	CABEDELO
02							04:20	04:25	04:29	04:33	04:39	04:43	04:47
04							05:39	05:44	05:48	05:52	05:58	06:03	06:07
06	06:17	06:22	06:28	06:33	06:40	06:45	06:58	07:03	07:07	07:11	07:17	07:21	07:25
08	07:35	07:40	07:46	07:51	07:58	08:04	08:16	08:21	08:25	08:29	08:35	08:39	08:43
10	08:53	08:58	09:04	09:09	09:16	09:22	09:34	09:39	09:43	09:47	09:53	09:57	10:01
12	10:11	10:16	10:22	10:27	10:34	10:40	10:52	10:57	11:01	11:05	11:11	11:15	11:19
14	11:29	11:34	11:40	11:45	11:52	11:58	12:10	12:15	12:19	12:23	12:29	12:33	12:37
16	12:47	12:52	12:58	13:03	13:10	13:16	13:28	13:33	13:37	13:41	13:47	13:51	13:55
18	14:05	14:10	14:16	14:21	14:28	14:34	14:45	14:51	14:55	14:59	15:05	15:09	15:13
20	15:23	15:28	15:34	15:39	15:46	15:52	16:04	16:09	16:13	16:17	16:23	16:27	16:31
22	16:41	16:46	16:52	16:57	17:04	17:10	17:22	17:27	17:31	17:35	17:41	17:45	17:49
24	17:59	18:04	18:10	18:15	18:22	18:28	18:40	18:45	18:49	18:53	18:59	19:03	19:07
26	19:03	19:08	19:14	19:19	19:25	19:31	19:43	19:48	19:52	19:56	20:02	20:06	20:10

Nota: Nos Sábados o trem 15 encerra na estação João Pessoa.

Fonte: Próprio autor.

4.10. CONECTIVIDADE

De acordo com Ferraz e Torres (2004) o termo conectividade se refere à facilidade de deslocamento entre dois pontos. A porcentagem de viagens que não necessita de transbordo e a característica destes são parâmetros de avaliação neste tópico.

Assim, é perceptível que a conectividade está diretamente associada à configuração espacial e à existência ou não da integração física ou tarifária. Também depende, indiretamente, da característica destes transbordos, uma vez que o tempo de espera entre as linhas será de sumo transporte para a vantagem da conectividade.

Podemos avaliar este aspecto de acordo com a porcentagem de viagens com real necessidade de transbordo, existência de integração física, existência de integração tarifária e tempo de espera da integração.

No caso estudado, a desvantagem óbvia está na ausência de uma malha ferroviária e as limitações geográficas da estrada de ferro. A configuração espacial deixa a desejar e para executar uma viagem, o usuário depende do transbordo e a integração, seja tarifária ou física, não existe.

4.11. COMPORTAMENTO DOS OPERADORES

Deve-se observar que o contato dos operadores para um sistema de trens é limitado, uma vez que estes se encontram em cabines isoladas. Os cobradores, para nosso objeto de estudo, ficam nas estações e, portanto, fora do veículo. Ainda assim, é preciso entender o operador como um prestador de serviço e, portanto, alguém cujo contato com o público interessa nosso estudo.

De acordo com Ferraz e Torres (2004), conduzir o veículo com cuidado, tratar os usuários com respeito, esperar que os passageiros embarquem e desembarquem corretamente antes do fechamento das portas são indicadores de qualidade neste aspecto.

A CBTU informou que o sistema de embarque e desembarque é feito automaticamente, a partir do acionamento feito pelo maquinista. O trem fica parado um minuto em cada parada, mas, em caso de necessidade, pode passar mais tempo de acordo com a equipe de operação.

Os maquinistas são treinados pela própria empresa, o curso abrange cinco módulos: elétrico, pneumático, mecânico, via permanente e condução.

4.12. ESTADO DAS VIAS

Para uma boa viagem, é preciso que as vias estejam em boas condições, devido tanto ao conforto quanto à segurança da viagem. Para Ferraz e Torres (2004) o parâmetro das vias está ligado a qualidade na superfície de rolamento. Além disto, também se faz necessária uma sinalização adequada durante o trajeto.

Para linhas ferroviárias, deve-se observar as estruturas que constituem a Via Permanente. Nabais (2014) traz alguns aspectos relativos à manutenção da ferrovia. Estes estão resumidos e discriminados no quadro 13.

Quadro 13 – Parâmetros observados para a manutenção da Via Permanente.

Estrutura da Via Permanente	Parâmetros que devem ser observados
Dormentes	<ul style="list-style-type: none"> - Existência de trincas, fendas, rachaduras e destacamento do material; - Dormentes queimados; - Falta de dormentes; - Existência de fungos e partes putrefeitas, sua extensão e localização; - Verificação de marcas profundas; - Avaliação da posição dos dormentes; - Avaliação da região das fixações inseridas nos dormentes.
Trilhos	<ul style="list-style-type: none"> - Desgaste do boleto, seja horizontal ou verticalmente, ou até mesmo uma combinação de ambos; - Deformações ou fraturas nos trilhos; - Deformações e defeitos na superfície, prejudicando o rolamento normal e o contato roda-trilho; - Defeitos internos que podem prejudicar a função do trilho.
Acessórios	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de reaperto, reposicionamento, complementação e substituição e reposição de fixações.

Fonte: Nabais, 2014.

A empresa alega que as manutenções são feitas de acordo com estas recomendações e documentações da antiga RFFSA. Em seu site, A CBTU fala da compra de novos veículos e a modernização da linha férrea por meio de projetos de revitalização dos sistemas vigentes. Tais projetos pretendem agir nestes problemas, melhorando o conforto dos usuários.

Devido à compra dos Veículos Leves sobre Trilhos, fez-se necessária a revitalização dos 30 quilômetros de Via Permanente, além dos projetos para readequação das doze estações existentes e construção de outras 4 novas. Mas estes ainda não foram executados.

Como há pouco pessoal, a empresa não apresenta manutenções periódicas, agindo apenas mediante necessidade de manutenção.

4.13. SÍNTESE DA ANÁLISE DOS FATORES DE QUALIDADE.

O quadro 14 apresenta um resumo dos dados obtidos, classificando-os de acordo com a satisfação dos parâmetros fornecidos em Ferraz e Torres (2004), algumas adaptações foram feitas, justificadas devido ao modal estudado.

Quadro 14 – Padrões de qualidade observados no sistema de João Pessoa. Adaptado de Ferraz e Torres (2004) de acordo com a análise feita.

Fatores	Parâmetros de avaliação observados	Resultados			Observações
		Bom	Regular	Ruim	
Acessibilidade	Distância de caminhada no início e no fim da viagem (m)	<300	300-500	>500	A Via Permanente possui caráter periférico.
Frequência de Atendimento	Intervalo entre atendimentos (minutos)	<15	15-30	>30	
Tempo de Viagem	Relação entre o tempo de viagem por carro e por trem	<1,5	1,5-2,5	>2,5	
Capacidade de Lotação	Taxa de Passageiros em pé (pass/m ²)	<2,5	2,5-5	>5	
Confiabilidade	Viagens não realizadas ou realizadas com adiantamento maior que 3 min ou atraso acima de 5 min (%).	<1,0	1,0-3,0	>3,0	
Segurança	Índice de acidentes (acidentes/100 mil km)	<1,0	1,0-2,0	>2,0	

Características dos Veículos¹	VLT	Idade e estado de conservação	Menos de 5 anos e em bom estado	Entre 5 e 10 anos e em bom estado	Outras situações	
		Altura dos degraus	Pequena	Deixa a desejar	Grande	
	Locomotiva	Idade e estado de conservação	Menos de 5 anos e em bom estado	Entre 5 e 10 anos e em bom estado	Outras situações	
		Altura dos degraus	Pequena	Deixa a desejar	Grande	
Características dos Locais de paradas	Sinalização		Em todos	Falta em alguns	Falta em muitos	
	Cobertura		Na maioria	Falta em muitos	Em poucos	
	Banco para sentar		Na maioria	Falta em muitos	Em poucos	
Sistema de Informações	Folhetos com itinerários e horários disponíveis		Sim	Sim, porém precário	Não existem	
	Informações adequadas nas paradas		Sim	Sim, porém precário	Não existem	
	Informações e reclamações (pessoalmente ou por telefone)		Sim	Sim, porém precário	Não existem	
Conectividade	Transbordos (%)		<15	15-30	>30	Por ser uma única linha, não há integração de qualquer tipo.
	Integração física		Sim	Sim, porém precário	Não existem	
	Integração tarifária		Sim	Não	Não	
Comportamento dos Operadores	Motoristas dirigindo com habilidade e cuidado (cursos ministrados e operação de embarque e desembarque)		Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório	Resultado inconclusivo.

Estado das Vias	Condições dos dormentes e trilhos, sinalização adequada	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório	Resultado inconclusivo.
------------------------	---	--------------	-----------------	----------------	-------------------------

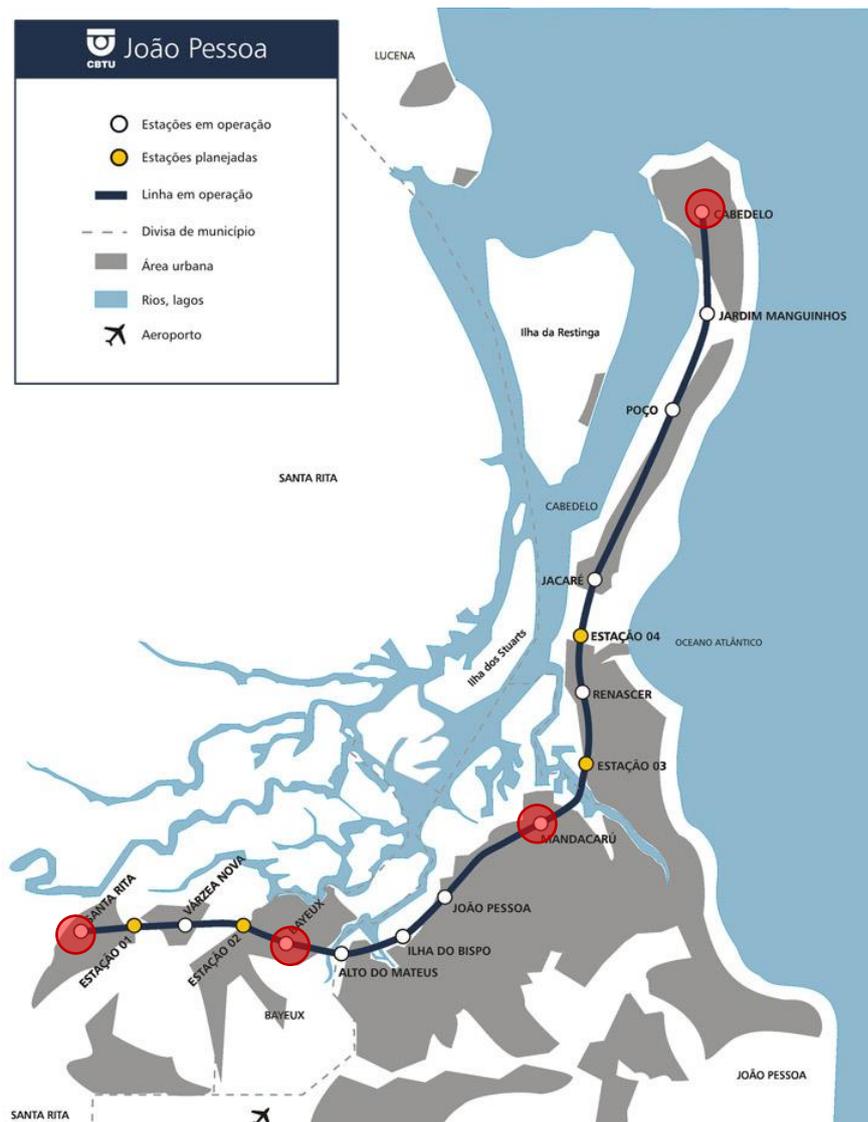
Fonte: Adaptado de Ferraz e Torres de acordo com resultados obtidos na CBTU.

5. POTENCIAL DO SISTEMA FERROVIÁRIO

Não obstante as desvantagens do serviço, é notável que não há apenas aspectos negativos. A tarifa atrativa, subsidiada, e aspectos positivos observados denotam potencial no sistema para ser explorado como alternativa para ao transporte público, quiçá como forma de diminuir congestionamentos e inchaços nas rodovias.

A figura 22 apresenta o Mapa da Via Permanente, destacando as estações de Cabedelo, Mandacaru, Bayeux e Santa Rita, contidas dentro da zona da mancha urbana.

Figura 22 – Mapa da Via Permanente com macha urbana, em destaque as estações de Cabedelo, Mandacaru, Bayeux e Santa Rita.



Fonte: CBTU.

Ainda que haja uma desvantagem no tocante a captação de passageiros, devido à linha periférica, percebe-se que diferente das demais, quatro estações se destacam por seu posicionamento, uma vez que não se encontram em linhas periféricas, são elas a Estação Cabedelo, Mandacaru, Bayeux e Santa Rita. Destacadas na figura 22. Devido a seu aspecto terminal — por serem as estações finais no trecho — não serão analisadas as estações de Santa Rita e Cabedelo. O foco deste estudo ficará, portanto, nas estações de Bayeux e Mandacaru.

5.1. ESTUDO DA ESTAÇÃO MANDACARU

A estação localizada em João Pessoa, no bairro de Mandacaru, é um dos pontos que destoa dos demais na linha férrea. Em um raio de 500 metros, este escolhido a partir da distância máxima de caminhada — entre 400 e 500 metros —, a estação se encontra em uma zona urbana, podendo ser alimentada por ambos os lados da ferrovia, como demonstra a Figura 23.

Figura 23 – Estação de Trem de Mandacaru. Raio de 500 metros.



Fonte: Google Earth.

O aspecto centralizado confere a esta estação um potencial relativo à conectividade intermodal. É possível imaginar uma forma de, havendo uma melhora no serviço prestado pela empresa ferroviária, tornar o sistema atrativo para o usuário que, captado pelas empresas de

Figura 25 – Pontos de ônibus destacados a partir do raio de 500 m da Estação Mandacaru.



Fonte: Google Earth

Para além da representação gráfica, buscou-se saber também as linhas de ônibus que estão nesta área de 500 metros, sendo, portanto, possíveis pontos de captação do sistema ferroviário. A ideia consiste em fazer com que essas linhas sirvam para a captação de passageiros, tornando viável para o usuário o transbordo do ônibus para o trem. O quadro 14 apresenta todas as linhas encontradas nesta área.

Quadro 15 – Linhas de ônibus nas proximidades de acordo com as paradas no raio de 500 m.

Linha	Descrição
1001	Bairro das Indústrias – Mandacaru – Via Shopping
503	Treze de Maio/Padre Zé
504	Mandacaru
506OP	Bairro dos Estados – João Tota
516	Bairro dos Estados – Via Ayrton Senna
600	Bessa Shopping
601	Bessa
602	Mandacaru – Ilha do Bispo
603	Bessa

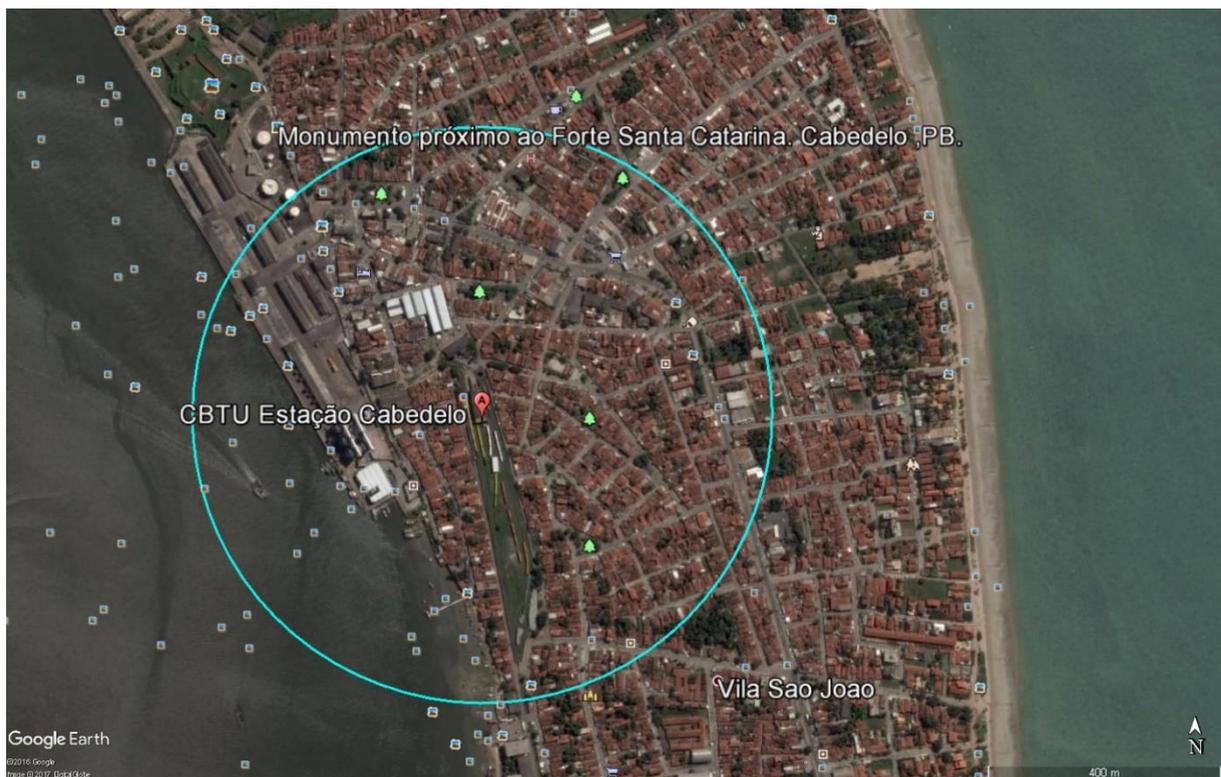
604	Bairro dos Ipês – Via Ayrton Senna
A600	Manaíra Shopping

Fonte: OnibusJP.

5.2. ESTAÇÕES SANTA RITA, BAYEUX E CABEDELO

Diferente da Estação Mandacaru — localizada na cidade de João Pessoa — estas estações estão situadas em cidades onde o atendimento de ônibus interno é precário ou inexistente. As linhas, portanto, não foram levantadas, mas é possível observar, nas figuras 26 a 28 que, mediante um sistema de captação por meio de outros modais (tais como o ônibus ou o micro-ônibus) o sistema ferroviário pode ser abastecido nestes pontos devido a características mais centrais que as demais estações.

Figura 26 – Raio de 500 metros da Estação Cabedelo.



Fonte: Google Earth

Figura 27 – Raio de 500 metros da Estação Santa Rita



Fonte: Google Earth.

Figura 28 – Raio de 500 metros da Estação Bayeux



Fonte: Google Earth

De acordo com as figuras 26 a 28, observa-se que as Estações apresentadas (Cabedelo, Santa Rita e Bayeux) estão dentro da mancha urbana. O que implica que elas poderiam ser estudadas para melhoramento por meio de captação intermodal, até mesmo com a presença de sistemas de ônibus internos aliados à CBTU.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão bibliográfica, podemos fazer uma avaliação preliminar do sistema ferroviário existente na Paraíba. Alguns resultados, enquanto negativos, demonstram potencial de melhora, outros é preciso haver um estudo aprofundado do caso, que não é o foco deste trabalho. Deve-se observar que diversos fatores apontam para uma redução na demanda, todavia, de acordo com funcionários da empresa, este número também é reflexo de uma prática comum: o ingresso no veículo sem o pagamento de passagem. Não obstante a este aspecto, a queda na demanda denota uma necessidade de melhoria no serviço. A passagem acessível não está sendo capaz de atrair os usuários e compensar as falhas do sistema. Estas falhas ocorrem especialmente em captação, frequência, confiabilidade, estando presentes também no sistema de informações.

A idade das locomotivas se apresenta como uma desvantagem, porém, dada a chegada dos novos veículos (os VLTs) este problema tende a ser contornado. Outros aspectos da análise são pouco conclusivos, tais como o estado das vias e o comportamento dos operadores, exigindo pesquisa mais aprofundada.

O quinto capítulo deste trabalho focou-se em analisar o potencial entre quatro estações, haja vista a localização delas. Percebeu-se que a demanda pode ser alterada com baixo investimento e propostas que pouco alteram as vias. Fazendo uso apenas do redesenho de linhas já existentes, ou a captação por meio de novas linhas, os usuários podem dispor do transbordo para acessar o sistema ferroviário.

A estação Mandacaru é a que apresenta o potencial mais visível. Com onze linhas ao seu redor e 21 paradas dentro de um raio de 500 metros, é possível a sugestão de um plano para utilizar do modal ônibus para captar passageiros para o trem. Uma sugestão dada é a integração tarifária, criando um atrativo para o usuário do ônibus e uma parceria entre o transporte rodoviário e o ferroviário. Ademais, pode-se acrescentar outras formas de ligações intermodais, tais como acréscimo de bicicletários para os usuários. Estas medidas, de baixo investimento, melhorariam a captação, todavia, também existe a necessidade de melhoria do sistema, observando os pontos levantados no decorrer desse trabalho.

Por fim, há a necessidade de um planejamento de transporte a nível metropolitano, uma vez que o sistema da CBTU João Pessoa não atua apenas na capital.

A título de novos trabalhos na área, é preciso se fazer pesquisas de origem e destino, tendo enfoque na viabilidade da implementação de soluções propostas, bem como a criação de novas linhas internas ou adaptação das existentes nas cidades de Cabedelo, Bayeux e Santa Rita.

BIBLIOGRAFIA

ABREU, V. H. S. **Avaliação da Qualidade do Transporte Público por Ônibus Referente à Linha 936: Campo Grande** - Cidade Universitária. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14183: Trem Metropolitano — Acomodação e Capacidade de Passageiros. Rio de Janeiro, 2015.

BIBLIOTECA NACIONAL. **Acervo do Jornal Correio Paulistano 1940-1942**. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/090972_09/10108>. Acesso 29 Março 2017.

CAMPOS NETO, C. A. S. et al. **Gargalos e Demandas da Infraestrutura Ferroviária e os Investimentos Do PAC: Mapeamento Ipea De Obras Ferroviárias**. Rio de Janeiro, RJ, 2010.

CNT. O sistema ferroviário brasileiro. Brasília, 2013.

COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS. **Sistemas: João Pessoa**. Disponível em <<http://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/sistemas-cbtu/joao-pessoa>>. Acesso 28 Março 2017.

CONTÁBEIS. **Salários Mínimos de 1995 a 2017**. Disponível em: <<http://www.contabeis.com.br/tabelas/salario-minimo/>>. Acesso 10 Abril 2017.

FERRAZ, A. C.; TORRES, I. G. E. **Transporte Público Urbano**. Editora Rima, 2^o Edição. São Carlos, SP, 2004.

GIESBRECHT, Ralph Mennucci. **João Pessoa – Estações Ferroviárias no Estado da Paraíba**. Disponível em: < <http://www.estacoesferroviarias.com.br/paraiba/joao.htm>>. Acesso 28 Março 2017.

NABAIS, Rui José da Silva. **Manual Básico de Engenharia Ferroviária**. Oficina de Textos, São Paulo, SP, 2014.

NOBRE NETO, Francisco Dantas; ALMEIDA, Thaís Pereira de. **OnibusJP**. Disponível em: < <http://www.onibusjp.com/>>. Acesso em 17 Maio 2017.

REVISTA EDIFICAR. **CBTU espera triplicar número de passageiros da Região Metropolitana de JP**. Disponível em: < <https://revistaedificar.com.br/noticias/cbtu-espera-triplicar-numero-de-passageiros-ate-2019/>>. Acesso em 17 Maio 2017.

SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA (SEMOb). **Ônibus: Dados sobre o Sistema de Transporte Coletivo Convencional**. Disponível em: < <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/semob/onibus/>>. Acesso em 17 Maio 2017.

SIQUEIRA, T. V. Expansão e Estagnação do Transporte Ferroviário no Nordeste Brasileiro no Período 1858-1940. Recife: UFPE, 2013.

ANEXO A – Relatório de Gestão 2016 – Acessibilidade STU JOP



CBTU
Companhia Brasileira de Trens Urbanos
Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa

Coordenação Operacional - Acompanhamento e Controle de Obras
COACO

RELATÓRIO de GESTÃO 2016 - ACESSIBILIDADE STU JOP													
	SANTA RITA	VÁRZEA NOVA	BAYEUX	ALTO do MATEUS	ILHA do BISPO	JOÃO PESSOA	MANDACARU	RENASCER	JACARÉ	POÇO	JARDIM MANGUINHOS	CABELO	
MOBILIDADE	PASSEIO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	INADEQUADO	SIM	SIM	INADEQUADO	INADEQUADO	NÃO	SIM	NÃO
	PISO TÁTIL de ALERTA [PASSEIO]	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO SE APLICA
	PISO TÁTIL de DIRECIONAL [PASSEIO]	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO SE APLICA
	PASSEIO REBAIXADO	SIM	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	SIM	NÃO SE APLICA
	PORTÃO [ACESSO PCR/PMR/PO*]	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	RAMPA [ACESSO à ESTAÇÃO/PLATAFORMA]	SIM-PISO REBAIXADO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	PISO TÁTIL de ALERTA [RAMPA]	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
	PISO TÁTIL de DIRECIONAL [RAMPA]	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
	GUARDA-CORPO [RAMPA]	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	CORRIMÃO [RAMPA]	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
	PISO TÁTIL de ALERTA [PLATAFORMA]	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	PISO TÁTIL de DIRECIONAL [PLATAFORMA]	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	ESCADA [ACESSO à ESTAÇÃO/PLATAFORMA]	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM
	GUARDA-CORPO [ESCADA]	NÃO SE APLICA	SIM	SIM	NÃO SE APLICA	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	SIM	SIM	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	SIM
	CORRIMÃO [ESCADA]	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	NÃO
	SINALIZAÇÃO de DEGRAUS [ESCADA]	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO	NÃO	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	NÃO
	PASSARELA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM/GUARDA-CORPO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
WC ACESSÍVEL	SIM - UNISSEX	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM - UNISSEX	SIM - UNISSEX	NÃO	NÃO	NÃO	SIM - UNISSEX	SIM - UNISSEX	
COMUNICAÇÃO e SINALIZAÇÃO	SINALIZAÇÃO VISUAL PERMANENTE	DEFICIENTE	NÃO	DEFICIENTE	NÃO	DEFICIENTE	DEFICIENTE	DEFICIENTE	NÃO	DEFICIENTE	NÃO	NÃO	DEFICIENTE
	SINALIZAÇÃO VISUAL DIRECIONAL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	SINALIZAÇÃO VISUAL DE EMERGÊNCIA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	SINALIZAÇÃO SONORA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	SINALIZAÇÃO TÁTIL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
MOBILIÁRIO	BILHETERIA ACESSÍVEL	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	BEBEDOURO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	BANCO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	TELEFONE	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	LIXEIRA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
OBSERVAÇÕES	1- RELATÓRIO COM REFERÊNCIA NA NBR-9050:2015												
	2- PCR: PESSOA em CADEIRA de RODAS												
	3- PMR: PESSOA com MOBILIDADE REDUZIDA												
	4- PO: PESSOA OBESA												