



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

PEDRO MÁRCIO BARATA GURGEL DUTRA

**ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA NA ACESSIBILIDADE ENTRE A
BIBLIOTECA E A CENTRAL DE AULAS I DA UFERSA – CAMPUS ANGICOS/RN**

ANGICOS-RN

2019

PEDRO MÁRCIO BARATA GURGEL DUTRA

**ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA NA ACESSIBILIDADE ENTRE A
BIBLIOTECA E A CENTRAL DE AULAS I DA UFERSA – CAMPUS ANGICOS/RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado
a Universidade Federal Rural do Semi-
Árido como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Marcilio Luís Viana
Correia.

ANGICOS-RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

D978a Dutra, Pedro Márcio Barata Gurgel.
Análise e proposta de melhoria na
acessibilidade entre a Biblioteca e a Central De
Aulas I da UFERSA ? Campus Angicos/RN / Pedro
Márcio Barata Gurgel Dutra. - 2019.
48 f. : il.

Orientador: Marcilio Luis Viana Correia.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2019.

1. Travessia elevada. 2. Inclusão social. 3.
Luminotécnica. I. Correia, Marcilio Luis Viana,
orient. II. Título.

PEDRO MÁRCIO BARATA GURGEL DUTRA

**ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA NA ACESSIBILIDADE ENTRE A
BIBLIOTECA E A CENTRAL DE AULAS I DA UFERSA – CAMPUS ANGICOS/RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado
a Universidade Federal Rural do Semi-
Árido como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

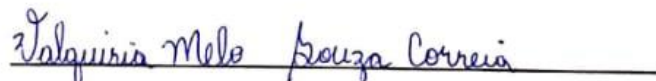
Defendida em: 13 / 08 / 2013.

BANCA EXAMINADORA



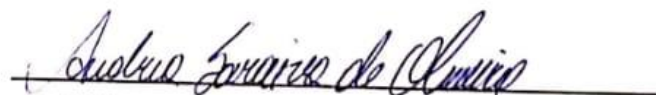
Prof. Me. Marcilio Luís Viana Correia - (UFERSA)

Orientador



Prof. Dra. Valquíria Melo Souza Correia - (UFERSA)

1º Membro



Prof. Ma. Andrea Saraiva de Oliveira - (UFERSA)

2º Membro

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus que é Pai, Filho e Espírito Santo e dedicar toda honra e toda glória para Ele, pois sem Deus ao meu lado nada disso seria possível e pior não teria sentido algum.

Agradecer a minha família começando pelos meus avós paternos Judite Gurgel e Pedro Dutra que sempre me incentivaram nos estudos e me acompanharam por toda minha trajetória sendo também minha fonte de inspiração.

Agradecer aos meus pais Márcio Rilk e Selme Barata pelos conselhos e incentivos, também aos meus avós maternos Antônia Barata e Clodoaldo, e a meus irmãos Laurelena Barata, Lorena Barata e Ryan Gurgel, também ao meu cunhado Alan Tinôco.

Meus agradecimentos aos demais familiares por fazerem parte da minha vida e me encherem de alegria como meus tios Gutemberg Heydmann Barata, Alexandre Barata, Neide Barata e Janaina Barata. E aos meus primos em especial os que considero irmãos Lamerque Barata, Jorge Barata e Sami Barata.

O meu sincero obrigado a minha namorada Erika Oliveira por toda paciência e incentivo que me foi dado e que juntamente a minha sobrinha Sophia Gurgel Tinôco acalmaram meu coração com toda doçura e alegria contagiante que as mesmas possuem.

Devo também agradecer ao meu orientador Marcílio Correia por todo seu ensino, paciência e orientação e aos integrantes da banca avaliadora pelo tempo dedicado.

Por fim quero agradecer a todos os meus amigos em especial os que estavam nas dificuldades acadêmicas comigo e os meus amigos de infância que dentre eles tenho: Eugênio Cunha Cadó, Helvis Dias, João Victor Albuquerque, Mateus Tito, Mateus Araújo, Kaio Frutuoso, Paulo Roberto Junior, João Lucas Fonseca de Moura, Lucas Costa e entre outros. Em especial a Eugênio Cadó, Helvis Dias e Amanda Mendes que me ajudaram nas medições em campo nas quais Eugênio esteve sempre presente.

E aos meus amigos Astênio Junior Tinôco, Paulo Roberto e Francisco Leiliano Viturino pelo companheirismo e que me fizeram crescer profissionalmente com a boa vontade de me passar cada vez mais conhecimento e aprendizado.

**“No princípio era a Palavra, e
a Palavra estava com Deus, e a Palavra era Deus”.**

(João 1:1).

Bíblia King James versão atualizada.

RESUMO

A palavra acessibilidade já passou por diversas transformações e atualmente este conceito vai além da mobilidade, se tornando até mesmo uma das maneiras de inclusão social. Apesar da acessibilidade ser essencial para acabar com as barreiras existentes a mesma não tem recebido o destaque necessário. Associando a isto, existe também uma má gestão dos órgãos que administram a sociedade, além da falta de políticas públicas para a convivência com o diferente, prejudicando as pessoas que possuem algum tipo de deficiência. Sendo assim, se torna necessário a busca por soluções que reduzam estes obstáculos. Logo, este trabalho teve como objetivo investigar e propor uma melhoria no sistema de acessibilidade entre a central de aulas I e a biblioteca da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Angicos, com o intuito de melhoria no acesso e qualidade de vida dos usuários. Neste trabalho, há a proposta de implementação de uma travessia elevada entre as referidas edificações do campus e estacionamentos, além da análise das condições luminotécnicas existentes no local. Em relação a metodologia para a execução deste trabalho foi feito pesquisas em artigos, normas, sites, livros, análise de projetos e visitas ao local de estudo, para fins de obter um melhor embasamento sobre o assunto. Por fim, o resultado foi a proposta de um projeto de acessibilidade, adequando o desenho arquitetônico e urbanístico existente, para fornecer um melhor acesso entre estas edificações.

Palavras chaves: Travessia elevada. Inclusão social. Luminotécnica.

ABSTRACT

The word accessibility has undergone several transformations and now this concept goes beyond mobility, becoming one of the ways of social inclusion. Accessibility is essential to eliminate existing barriers, but it has not received the necessary attention. There is also poor management of the government, as well the lack of public policies to coexist with the diferente, disadvantaging people who have some kind of disability. Then it becomes necessary to search for solutions that reduce these obstacles. Therefore, this study aimed to investigate and propose an improvement in the accessibility system, between the class center I and the library of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido from Angicos campus, with the purpose of improving the access and quality of users life. In this project, there is the proposal of implementing a high crossing, parking and analysis of the local lighting conditions. Regarding the methodology for the execution of this work, research was done on articles, norms, websites, books, analysis of existing projects and visits to the place of study. Finally, the result was the proposal of an accessibility project, adapting the existing architectural and urban design, to provide an access between these buildings.

Keywords: Raised Crosswalks. Social Inclusion. lighting technique.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- População residente no Brasil por tipo de deficiência permanente em 2010.	18
Figura 2– Exemplo de faixa elevada para travessia	21
Figura 3– Faixa elevada feitas com blocos intertravados no Shopping Jockey em Fortaleza-CE.	22
Figura 4– Faixa elevada feitas com blocos intertravados de 16 faces no Shopping Iguatemi em Fortaleza-CE.	22
Figura 5– Faixa elevada feitas com blocos intertravados de 16 faces para o acesso ao estacionamento do Shopping Iguatemi em Fortaleza-CE.	23
Figura 6– Faixa elevada composta com concreto em Fortaleza-CE.	25
Figura 7– Faixa elevada composta com concreto em Fortaleza-CE.	25
Figura 8- Faixa elevada constituída com concreto no Shopping Iguatemi em Fortaleza-CE.	26
Figura 9- Localização do município de Angicos no estado do Rio Grande do Norte.	27
Figura 10-Vista de satélite da UFERSA campus Angicos na cidade de Angicos RN.	28
Figura 11– Local de projeto da travessia elevada na UFERSA campus Angicos (retângulo vermelho).	28
Figura 12– Local onde foi proposto a implementação da travessia elevada.	30
Figura 13- Desenho urbanístico atual cotado.	30
Figura 14– Luxímetro utilizado nas medições.	31
Figura 15- Planta Baixa da Travessia Elevada.	32
Figura 16- Cortes da Travessia Elevada.	34
Figura 17– Orçamento da Travessia Elevada.	36
Figura 18– Tráfego Motorizado	38
Figura 19– Classes de iluminação para cada tipo de via.	39
Figura 20- Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação.	39
Figura 21– Exemplo de malha para verificação detalhada.	40
Figura 22- Malha de verificação detalhada com as medidas do trabalho	40
Figura 23- Local onde foram realizadas as medições.	41
Figura 24– Valores de iluminância medidos em lux.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Volume do tráfego noturno no período entre 18 h e 21 h.	38
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NBR – Norma Brasileira.

ONU – Organização das Nações Unidas.

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland.

ANAPRE – Associação Nacional de Pisos e Revestimentos de Alto Desempenho.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito.

RN – Rio Grande do Norte.

CE – Ceará.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 ACESSIBILIDADE	16
3.1.1 Definição	16
3.1.2 Histórico	16
3.1.3 Importância.....	18
3.1.4 Relação da acessibilidade com a luminotécnica.....	19
3.2 TRAVESSIA ELEVADA	20
3.2.1 Definição.....	20
3.2.2 Tipos de travessia elevada	21
4. METODOLOGIA.....	27
4.1 ÁREA DE ESTUDO	27
4.2 PROJETO	29
5. RESULTADOS E DISCURSSÕES.....	32
5.1 DIMENSIONAMENTO DA TRAVESSIA ELEVADA.....	32
5.1.1 Orçamento da faixa elevada	34
5.2 PROJETO COMPLEMENTAR (ESTACIONAMENTOS)	37
5.3 INVESTIGAÇÃO LUMINOTÉCNICA	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
7. REFERÊNCIAS	44
8. ANEXO	47

1. INTRODUÇÃO

O acesso a construções de uso público é direito de todos independente de sua condição física. Logo, o projeto destas edificações e seus espaços devem conter itens que os tornam acessíveis à pessoas que possuam restrições em sua mobilidade. No que se refere a engenharia há norma NBR 9050:2015 que trata sobre a acessibilidade às edificações, ao mobiliário, aos espaços e aos equipamentos urbanos. Com o intuito de acabar com os empecilhos no espaço urbano e nas edificações.

É fato que a universidade e a democracia possuem uma conexão, portanto é correto afirmar que o projeto de seus ambientes deve permitir o livre acesso de toda a sociedade. Não podendo se limitar apenas ao acesso dos segmentos mais pobres da população, mas também a aqueles que são portadores de alguma deficiência, seja ela, física, mental, parcial ou permanente. Assim, se qualquer aluno for impedido de entrar numa sala de aula, biblioteca, entre outros edifícios da instituição, a democracia e a função educadora daquela instituição vai estar em risco (DUARTE; COHEN, 2004).

Segundo Dutra e Santos (2010) durante bastante tempo, o indivíduo que possuísse alguma limitação, podendo ser física ou mental, eram deixados à margem da educação. Mas nas últimas décadas do século XX essa situação vem tomando outra forma, pois as demandas sociais fazem com que a sociedade busque por ações governamentais que tentem acabar com qualquer forma de discriminação.

Um atendimento de qualidade às pessoas com deficiência física depende de adaptações das condições do meio educacional e por isso se torna necessário a efetiva aplicação das políticas governamentais de integração de pessoas com deficiência. Então, cada dia mais percebe-se esforços para uma política de inclusão social voltada a combater o problema de discriminação e exclusão educacional, no qual cresce o número de ações afirmativas de acesso e permanência de pessoas com qualquer tipo de deficiência no âmbito escolar, da pré-escola até a pós-graduação (DUTRA; SANTOS, 2010).

O indivíduo portador de alguma deficiência, deve ter todo o direito de acesso aos meios que lhe é proporcionado e as condições necessárias para o desenvolvimento de seus talentos e aspirações, isento de qualquer tipo de preconceito, de forma a dirimir os obstáculos existentes entre as condições das pessoas com deficiência e sem deficiência, buscando assim a igualdade. (PELLEGRINI; ZARDO, 2010).

Tendo em vista que as universidades além de formar profissionais também formam cidadãos e que os mesmos são o indicativo de soluções para uma sociedade baseada na igualdade com diversidade. Compreende-se que é justo e necessário a implementação de uma melhoria no acesso para os usuários do campus em geral.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma proposição de acessibilidade e análise luminotécnica entre a Central de Aulas I à Biblioteca da UFERSA campus Angicos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar pesquisas bibliográficas sobre o tema de acessibilidade;
- Levantar junto a UFERSA dos projetos arquitetônicos existentes;
- Elaborar um projeto arquitetônico, adequando as estruturas já existentes as formas mais acessíveis para o conforto e locomoção no campus;
- Avaliar o sistema luminotécnico do local de proposição;
- Propor a construção de uma travessia elevada e adequação dos estacionamentos para facilitar o acesso entre os prédios (Biblioteca e Central de Aulas I).
- Realizar uma previsão de custo desta faixa elevada

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ACESSIBILIDADE

3.1.1 Definição

De acordo com a NBR 9050:2015 a acessibilidade é definida como:

“Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.”

E segundo a constituição brasileira de 1988, artigo 5º, inciso XV:

“É livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou sair com seus bens.”

Sendo assim, está assegurado por lei o direito de ir e vir de qualquer indivíduo. Porém, nem sempre a livre locomoção é definitiva para chegar a um destino e é justamente onde surge a acessibilidade para tornar mais fácil a eliminação de barreiras existentes sejam elas no âmbito da mobilidade ou no âmbito social.

3.1.2 Histórico

O termo acessibilidade surgiu na década de 40, designando as condições de acesso para edificações e meios de transportes que serviriam para melhorar a mobilidade e eliminar barreiras urbanísticas para pessoas com deficiência. No entanto, o conceito de acessibilidade foi aprimorado, pois as

barreiras agora não eram somente de mobilidade de modo que o acesso às pessoas portadoras de deficiência se tornou um direito fundamentado na cidadania, direitos humanos e democracia (Wagner, 2010).

Na década de 50, surgia a fase da integração, pois os profissionais de reabilitação constataram que a prática da reintegração de adultos reabilitados sofria com dificuldades pelos obstáculos arquitetônicos e urbanísticos nas edificações e nos meios de transporte coletivo. A fase de integração duraria cerca de 40 anos até que foi substituída progressivamente pela fase da inclusão.

Como foi citado anteriormente as universidades são um exemplo de democracia e inclusão. Isso não poderia ser diferente nos Estados Unidos onde entre 1960 e 1970, algumas universidades americanas se anteciparam e iniciaram as primeiras experiências de eliminação de barreiras arquitetônicas existentes em seus ambientes desde áreas externas à salas de aulas e entre outros.

Na década de 70, na cidade de Berkeley nos Estados Unidos da América surgiu o primeiro centro de vida independente do mundo, conseqüentemente a atenção e as contestações sobre a eliminação de barreiras arquitetônicas e urbanísticas foram aumentadas. E também a realização e concretização das ideias debatidas.

Em 1981 que foi o Ano Internacional das Pessoas Deficientes no segmento de pessoas com deficiência realizou-se campanhas em nível internacional, com o intuito de alertar a sociedade como um todo a respeito do desenho adaptável e do desenho acessível. Estes desenhos referem-se respectivamente a adaptar as barreiras urbanísticas já existentes e a não inserir barreiras nos novos projetos arquitetônicos. Logo, no desenho acessível os engenheiros, arquitetos, urbanistas entre outros não devem colocar obstáculos nos projetos de construção de ambientes. Enquanto que no desenho adaptável o foco principal é em melhorar, ou seja, tornar mais acessível os ambientes obstrutivos como por exemplo a implementação de rampas em calçadas, travessia elevada entre vias e etc. Durante a segunda

metade da década de 80, o conceito de inclusão foi criado o que se contrapôs ao conceito de integração e tudo isso para o benefício das pessoas portadoras de deficiência.

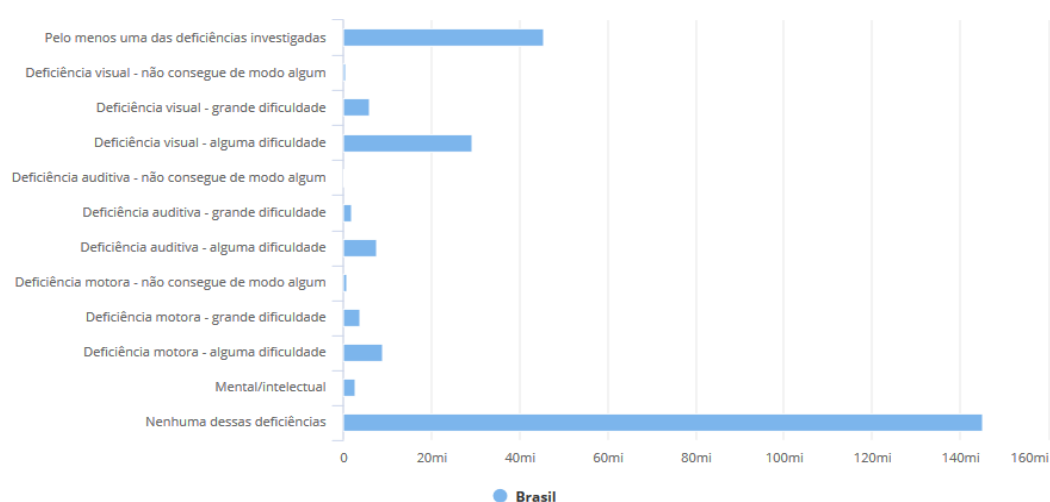
Na década de 90, o paradigma do desenho universal foi determinante nos rumos que a acessibilidade deverá seguir, sendo assim, os ambientes, meios de transporte e entre outros deveriam ser projetados para atender a todos, inclusive pessoas portadoras de alguma deficiência. E com a chegada da inclusão, é notório que o termo é acessibilidade não se restringe a apenas as barreiras arquitetônicas, mas também a outros contextos. (Sassaki, 2006).

3.1.3 Importância

Em comparação ao início do século XX a acessibilidade já conseguiu um grande destaque na sociedade, porém muito ainda precisa ser feito. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU) mais de um bilhão de pessoas (o que significa que uma em cada sete pessoas no mundo) possuem algum tipo de deficiência e ainda segundo a ONU 80% das pessoas que têm alguma deficiência vivem em países em desenvolvimento.

No Brasil, cerca de 45,6 milhões declararam ter algum tipo de deficiência o que corresponde a 23,9% da população do país (IBGE, 2010).

Figura 1- População residente no Brasil por tipo de deficiência permanente em 2010.



Fonte: IBGE, 2010.

Logo é notório a relevância do número de pessoas no Brasil e no mundo que precisam de cuidados especiais, assim a acessibilidade surge como meio facilitador a inclusão social, locomoção e até mesmo qualidade de vida destas pessoas, pois a mesma garante ao portador de deficiência segurança e integridade física, seja por ambientes adaptados ou projetados com este intuito. Afinal, quando se elimina as barreiras e proporciona acesso, é natural a melhoria no convívio da população com as diferenças, o que reduz as desigualdades e segregação social.

3.1.4 Relação da acessibilidade com a luminotécnica

A luminotécnica é um conjunto de técnicas para promover uma adequada iluminação interna e externa, algumas das normas que se relacionam a estes tipos de iluminação são as NBR 5413:1992 (iluminância de interiores) e NBR 15129:2012 (luminárias para iluminação pública – requisitos particulares). Ainda temos também a NBR 5101:2018 que trata sobre o procedimento para iluminação pública, mostrando os parâmetros e metodologia para a verificação da iluminância para vias externas. É sabido que uma iluminação bem dimensionada é fundamental para promover o acesso de diferentes ambientes em edificações, podendo ser um desconforto ou até mesmo um completo obstáculo para a livre locomoção das pessoas. Segundo a NBR 5413:1992 até mesmo o local, faixa etária e também a determinada tarefa a ser exercida influenciam na quantidade de iluminância necessária.

Normalmente, pessoas que têm uma idade mais avançada são aquelas que possuem uma visão reduzida. Por isso utiliza-se desse aspecto e entre outros para o dimensionamento de iluminância, porém existe também outros fatores que interferem na qualidade da iluminação. Principalmente para aquelas pessoas que necessitam de óculos ou até mesmo a arquitetura do ambiente.

Por isso é essencial que qualquer sistema de iluminação leve em consideração os mais diversos tipos de situações tanto externo como

internamente, para reduzir-se as barreiras impostas aos indivíduos e facilitar o livre acesso dos mesmos a qualquer ambiente público. Logo, o estudo adequado da luminotécnica do local favorece diretamente a acessibilidade do mesmo.

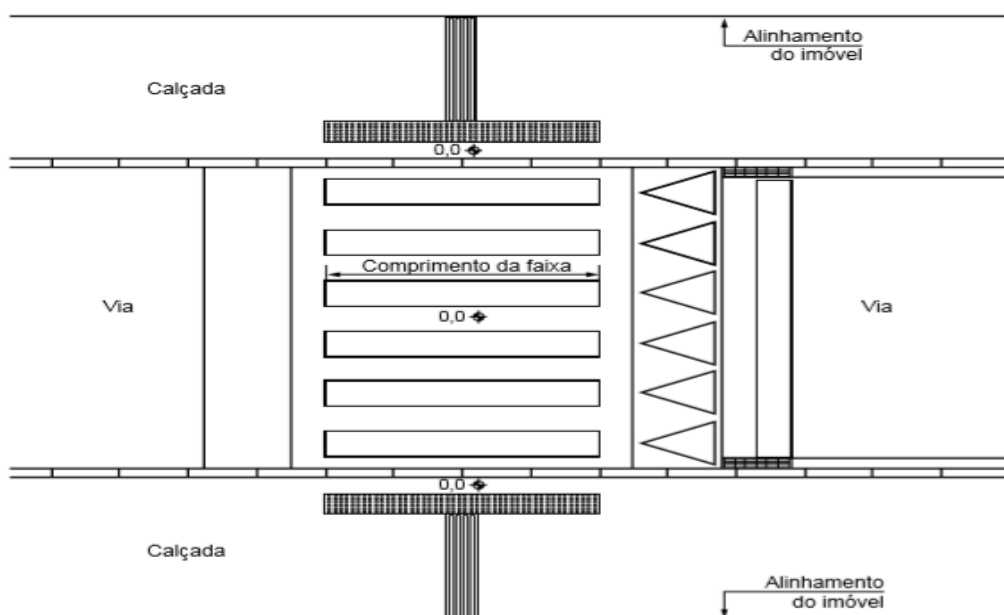
3.2 TRAVESSIA ELEVADA

3.2.1 Definição

De acordo com o Art. 1º da Resolução nº 738 de 2018, no qual é responsável por estabelecer critérios e padrões para a instalação das travessias elevadas para pedestres em vias públicas. A faixa elevada para a travessia de pedestres é um utensílio implantado no trecho da pista que o pavimento será elevado conforme critérios definidos na referida resolução.

Assim a travessia elevada se trata de uma elevação no trecho que atravessa a pista perpendicularmente com o intuito de melhorar as condições de acessibilidade e segurança dos pedestres nas vias públicas uma vez que a mesma reduz a velocidade dos automóveis e coloca os pedestres em uma posição de melhor destaque. Diferente do que muitos pensam a faixa elevada não equivale a uma lombada, pois estas possuem objetivos diferentes. A primeira está mais preocupada com a segurança e o acesso do pedestre nivelando até mesmo a sua altura com a das calçadas, já a segunda procura apenas reduzir a velocidade do veículo e do motorista. Mas não se pode desconsiderar que o primordial em qualquer um dos casos é sempre o respeito da população e dos motoristas às leis de trânsito como também ter prudência e educação.

Figura 2– Exemplo de faixa elevada para travessia



Fonte: NBR 9050, 2015.

3.2.2 Tipos de travessia elevada

3.2.2.1 Travessia composta por blocos intertravados

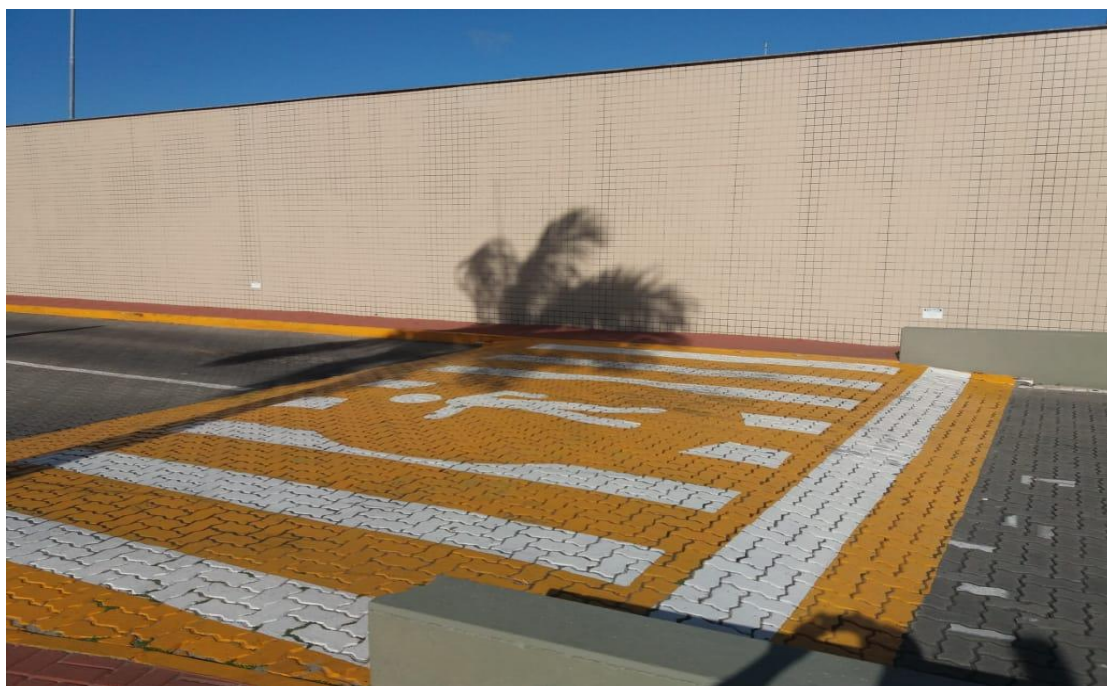
O pavimento intertravado é um tipo de piso compostos por blocos de concreto. Segundo Moschetti, gerente regional da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), o pavimento intertravado possui uma série de características dentre elas as mais importantes seriam um menor consumo de iluminação pública uma vez que o referido pavimento possui uma coloração mais clara, o que consequentemente ocasiona uma redução na absorção de energia que reduz a temperatura. O pavimento intertravado ainda conta com uma fácil instalação e remoção, o que o torna prático, além de que suas peças podem ser reaproveitadas, ajudando no aspecto econômico. Se preciso for o pavimento intertravado também pode ser projetado para ser permeável, colaborando para que a água superficial retorne ao lençol freático, além de reduzir o escoamento superficial nas zonas urbanas devido a sua capacidade drenante, como demonstrado nas figuras 3 e 4 a seguir.

Figura 3– Faixa elevada feitas com blocos intertravados no Shopping Jockey em Fortaleza-CE.



Cedida por: Marcilio Luís Viana Correia, 2019.

Figura 4– Faixa elevada feitas com blocos intertravados de 16 faces no Shopping Iguatemi em Fortaleza-CE.



Cedida por: Marcilio Luís Viana Correia, 2019.

De acordo com a ABCP o pavimento é a via que garante o direito de ir e vir e também um dos fatores para a qualidade urbana, porém este tipo de pavimento é limitado quando se trata da mão de obra necessária para sua

instalação, uma vez que requer um maior número de operários além de uma execução demorada.

E como tudo na engenharia o pavimento do tipo intertravado também precisa ser bem dimensionado, pois se os devidos cuidados não forem tomados o pavimento poderá se deformar com facilidade quando sujeito a tráfego de veículos mais robustos. Apesar de sua instalação variar de acordo com o tipo de blocos de concreto e formas de posicionamento, o importante é que os mesmos formem um quebra-cabeça unidos por uma areia fina que travem entre si.

Figura 5– Faixa elevada feitas com blocos intertravados de 16 faces para o acesso ao estacionamento do Shopping Iguatemi em Fortaleza-CE.



Cedida por: Marcilio Luís Viana Correia, 2019.

3.2.2.2 Travessia composta por asfalto.

O asfalto é caracterizado por ser um tipo de betume de cor escura. Segundo Guimarães e Clemente (2011) este tipo de pavimento possui uma rápida execução devido o uso de mais equipamentos o que diminui a mão de obra necessária, porém o referido pavimento sofre um grande aquecimento que além de ser desfavorável no aspecto ambiental ainda se torna um ponto negativo para a sua implementação em uma travessia elevada por exemplo,

graças ao desconforto gerado. Também vale salientar que a sua manutenção é bastante problemática já que há perda de material e os remendos se não forem bem executados se tornam uma nova patologia.

3.2.2.3 Travessia composta por concreto usinado.

COUTO e col (2013) definem o concreto usinado como aqueles que são feitos através de centrais dosadoras também chamadas de concreteiras. E estas centrais possuem grande capacidade de produção, silos armazenadores, balanças, correias transportadoras, equipamentos para controle tecnológico e entre outros. Ainda segundo os autores citados anteriormente:

“Dentre as vantagens do uso de concreto pronto (usinado) pode-se destacar a economia de materiais, menor perda de areia, brita e cimento; maior controle tecnológico dos materiais, dosagem, resistência e consistência, com melhoria da qualidade; racionalização do número de ajudantes na obra, com a consequente redução dos encargos trabalhistas; melhor produtividade da equipe; redução no controle de suprimentos e eliminação de áreas de estoque no canteiro; redução do custo da obra.”

Assim, os pisos de concreto, em especial os fabricados em centrais dosadoras, atendem a diferentes maneiras de carregamentos a que são submetidos, podendo então serem executados para variáveis aspectos estruturais, inclusive para travessias elevadas como nas figuras 6 e 7 a seguir:

Figura 6– Faixa elevada composta com concreto em Fortaleza-CE.



Cedida por: Marcilio Luís Viana Correia, 2019.

Figura 7– Faixa elevada composta com concreto em Fortaleza-CE.



Cedida por: Marcilio Luís Viana Correia, 2019.

De maneira geral os pisos de concreto são conhecidos pela sua alta resistência à esforços mecânicos, química, abrasiva, além de durabilidade e possui um tom mais claro o que proporciona conforto térmico e visual. Logo,

diante destes fatores, é possível afirmar que este tipo de piso poderia ser utilizado para a construção de uma travessia elevada uma vez que este preenche os requisitos necessários desde um bom acabamento, fácil sinalização, resistência ao tráfego pesado, longa vida útil e até boa reflexibilidade para contribuir na luminosidade. Na figura 8 percebe-se a boa reflexividade a luz do sol das travessias compostas por concreto.

Figura 8- Faixa elevada constituída com concreto no Shopping Iguatemi em Fortaleza-CE.



Cedida por: Marcilio Luís Viana Correia, 2019.

4. METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

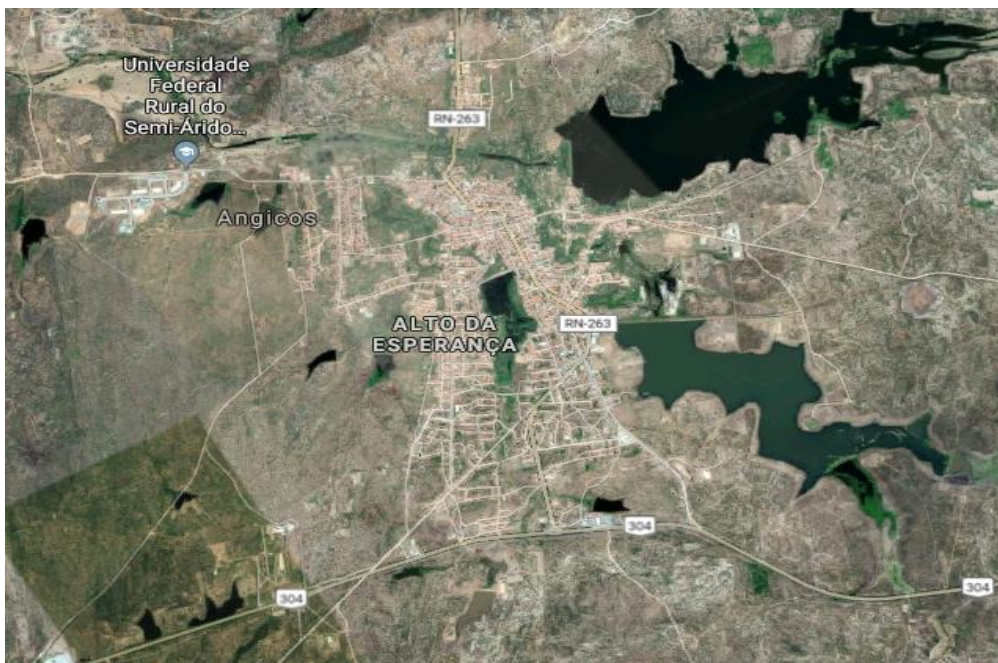
A cidade de Angicos no interior do estado do Rio Grande do Norte, situada na região central, corresponde a 1,36% da área deste estado com 741,582 km². Sua população é estimada para o ano de 2019 em 11.746 habitantes e o PIB per capita em torno de R\$ 10.020,82 para o ano de 2016 (IBGE, 2019).

Figura 9- Localização do município de Angicos no estado do Rio Grande do Norte.



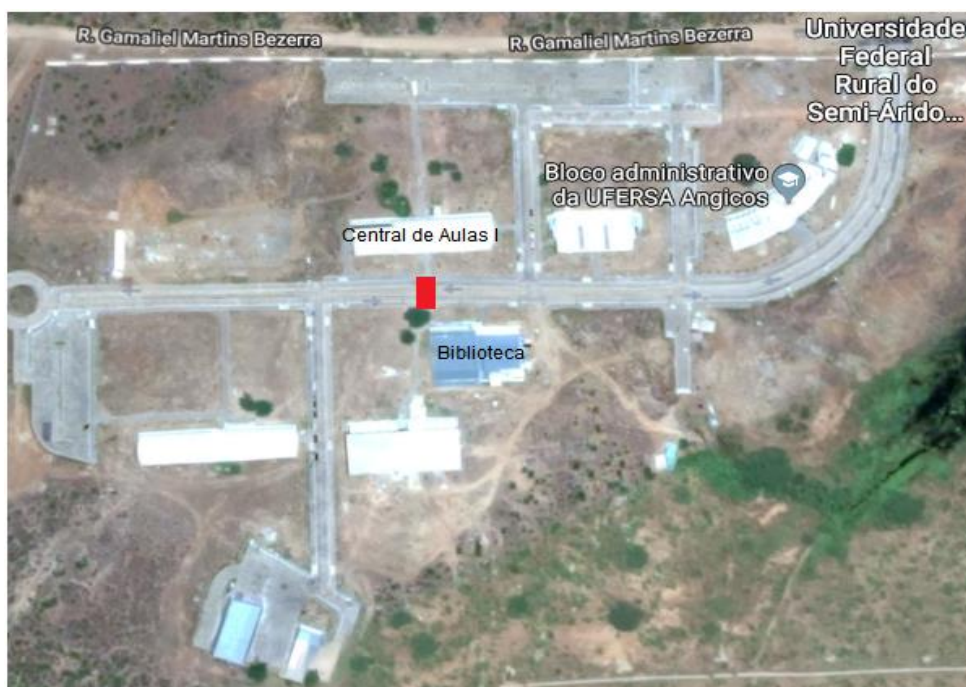
Fonte: Google Maps, 2019.

Figura 10-Vista de satélite da UFERSA campus Angicos na cidade de Angicos RN.



Fonte: Google Maps, 2019.

Figura 11– Local de projeto da travessia elevada na UFERSA campus Angicos (retângulo vermelho).



Fonte: Google Maps, 2019.

No ano de 2009 o município de Angicos fora contemplado com a Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, servindo também de auxílio e desenvolvimento para este município. A referida instituição acadêmica recebe um grande número de pessoas quase que diariamente, por esta razão, o número de pessoas que transitam pelo interior da mesma é considerável. Assim, a ideia de propor uma travessia elevada juntamente aos outros meios de acessibilidade e realizar uma investigação da iluminância do local desta travessia possibilitam uma melhor locomoção entre os usuários e consequentemente melhor qualidade de vida.

4.2 PROJETO

Este trabalho foi elaborado na Universidade Federal Rural do Semiárido, campus Angicos, situado no estado do Rio Grande do Norte. Para efetuação do mesmo, demandou-se cerca de quatro meses, durante o período de abril de 2019 até início de agosto também de 2019. No campus há um fluxo diário de alunos, servidores, professores, visitantes e entre outros. Logo, este trabalho teve como foco uma análise e proposta de melhoria nas adequações da acessibilidade entre os referidos blocos.

Com o intuito de obter uma melhor eficiência e um melhor projeto de acessibilidade, este trabalho teve como principal base as recomendações das normas brasileiras, NBR 9050:2015 referente a acessibilidade de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, NBR 16537:2016 que trata sobre a sinalização tátil no piso para elaboração de projetos e instalação e NBR 5101:2018 referente ao procedimento de iluminação pública.

De início foi feito um levantamento bibliográfico através de artigos científicos, livros, normas e demais fontes que pudessem enriquecer o trabalho. Posteriormente fez-se necessário uma análise da arquitetura existente para ser identificado os obstáculos, falhas, luminosidade inadequada, ou seja, empecilhos em geral que prejudiquem a acessibilidade entre os blocos mencionados anteriormente. E por último foi elaborado um projeto com o intuito de viabilizar uma melhor forma para este acesso.

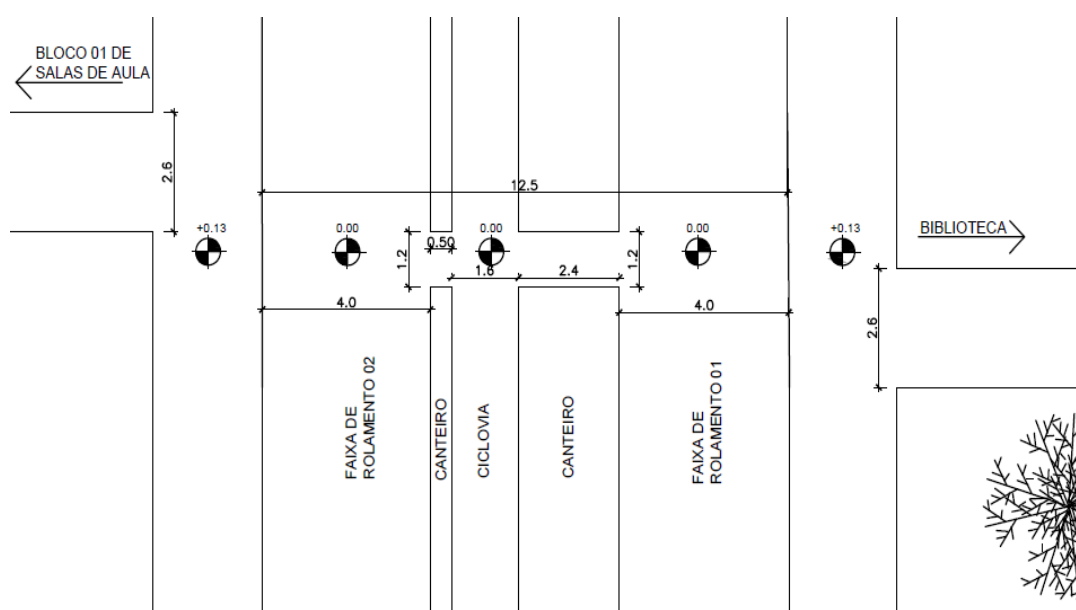
A figura 12 a seguir retrata onde deve ser feito a travessia elevada de acordo com a proposta deste trabalho e o edifício que aparece nesta imagem se trata da Central de Aulas I.

Figura 12– Local onde foi proposto a implementação da travessia elevada.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

Figura 13- Desenho urbanístico atual cotado.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

Com o objetivo de medir a iluminância dos pontos definidos em projeto, foi utilizado o Luxímetro Medidor de Luminosidade Digital Portátil CBRN08865 no qual possui uma faixa de medição de 0 a 200.000 Lux.

Figura 14– Luxímetro utilizado nas medições.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

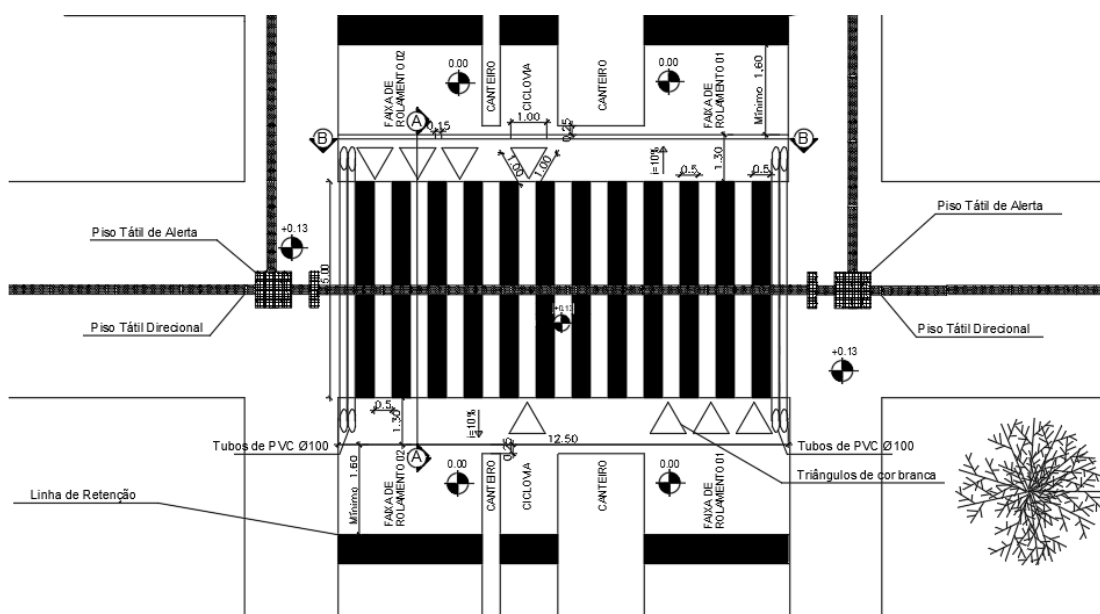
5. RESULTADOS E DISCURSSÕES

5.1 DIMENSIONAMENTO DA TRAVESSIA ELEVADA

Para a concepção da travessia elevada, utilizou-se como base a resolução nº 738 de 06 de setembro de 2018 instituída pelo Conselho Nacional de Trânsito que define os critérios e sinalização da faixa elevada. Em um primeiro momento foi feito a parte geométrica da referida travessia, respeitando o Art. 4º da resolução citada anteriormente. Para isso dimensionou-se da seguinte forma:

- Comprimento de 12,5 metros;
- Largura da plataforma (L1) de 5 metros;
- Largura das rampas (L2) de 1,3 metros;
- Inclinação das rampas de 10%;
- Altura (H) do meio fio de 0,13 metros (13 centímetros);

Figura 15- Planta Baixa da Travessia Elevada.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

A medida do comprimento da plataforma deve ser igual à largura total da pista e a largura L1 da plataforma utilizada foi a mínima necessária, pois varia entre 5 a 7 metros. A largura das rampas, L2, foi calculada de acordo com a altura do meio-fio da calçada existente que é de 13 centímetros equivalente a altura da faixa elevada, assim utilizando uma altura H de 0,13 metros e uma inclinação de 10%, a largura das rampas fica igual a 1,3 metros.

$$L2 = \text{Altura/Inclinação, logo: } L2 = 0,13/0,1 = 1,3 \text{ m}$$

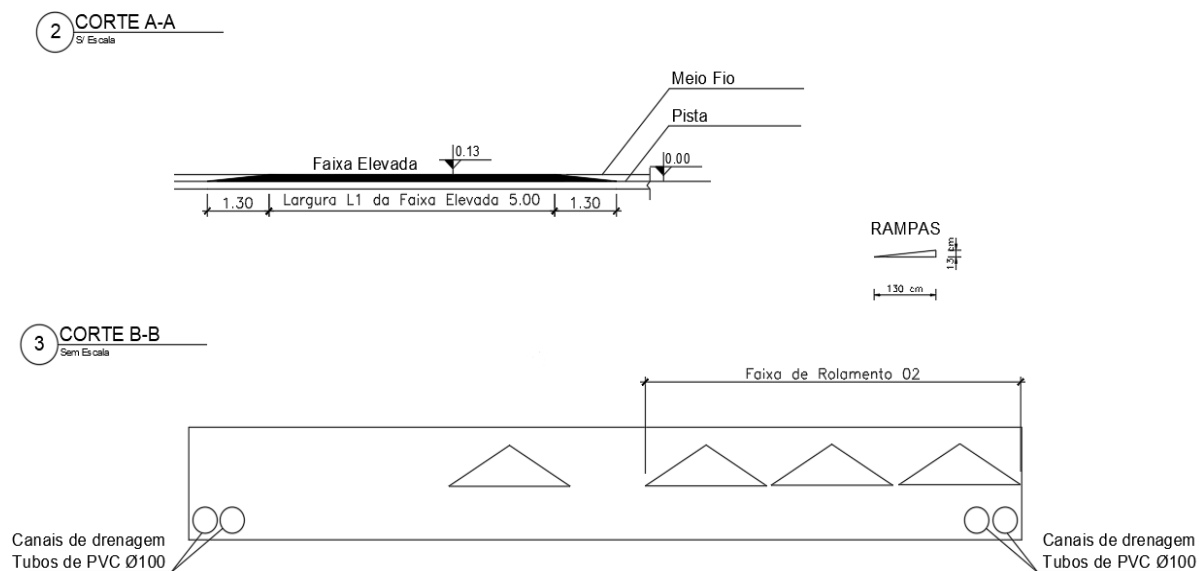
Caso a altura H fosse superior a 15 centímetros, a concordância entre a calçada com a travessia elevada necessita ser feita pelo rebaixamento da calçada como indica a NBR 9050:2015.

Em seguida, foi implementado na travessia elevada as devidas sinalizações levando em consideração o Art. 6º da resolução nº 738 de 2018. Assim temos, demarcação sobre o piso da rampa em forma de triângulo equilátero de cor branca com 1m cada lado, com o piso das rampas pintados de preto caso a cor das mesmas esteja clara e assim garantir um melhor destaque, faixa de pedestres com comprimento de 5 metros, linha de retenção com distância mínima de 1,60 metros e entre outros. E deve-se respeitar e incluir os sinais de regulamentação e de advertência como “Velocidade máxima permitida”, “Saliência ou lombada” e “Passagem sinalizada de pedestres” na execução. Também foi feito as devidas sinalizações conforme as NBR 9050:2015 e NBR 16537:2016 utilizando dos pisos táteis de direção e os pisos táteis de alerta para servir de guia aos deficientes visuais.

Por último foi feito a parte de drenagem da travessia e os cortes do desenho. Foi utilizado quatro canais de drenagem idênticos compostos por tubos de PVC com bitola de 100mm e comprimento de 6 m.

Deve-se também ser respeitado a distância de 25 centímetros entre o meio fio dos canteiros até o início das rampas da travessia elevada para se evitar o acúmulo de água e consequentemente obter uma melhor drenagem superficial.

Figura 16- Cortes da Travessia Elevada.



Fonte: Autoria própria, 2019.

5.1.1 Orçamento da faixa elevada

Para realizar uma previsão do custo da travessia elevada e auxiliar na verificação da viabilidade de implantação da mesma, foi necessário a definição de sua composição. Prevendo a grande quantidade de esforços que a travessia terá que suportar todos os dias, inclusive sob tráfego de carros e ônibus e levando em consideração a necessidade de durabilidade e resistência a abrasão, considerou-se que a faixa elevada será feita de concreto usinado com a adição de uma tela de aço de bitola 3,40mm para auxiliar na resistência a tração e menor fissuração da travessia.

Como foi citado anteriormente, o concreto usinado possui a capacidade de boa sinalização sendo capaz de proporcionar também o contraste

necessário das rampas da travessia que é exigido. Além da durabilidade, resistência a abrasão para o tráfego de pedestres e veículos e também um piso capaz de auxiliar na luminosidade.

Logo, para concepção do orçamento primeiramente foi calculado o volume total de concreto necessário, a mão de obra que ficou composta por dois serventes, um pintor e um pedreiro e o tempo de serviço que ficou previsto para uma semana, baseado nas planilhas orçamentárias da Secretaria de Infraestrutura do Ceará. Depois determinou-se a questão dos materiais necessários, como forma deverá ser usado 2 linhas de madeira Maçaranduba 3x6 (7x15cm) com 1 kg de prego 6x4.

O concreto utilizado será o concreto usinado no qual facilita a execução e diminui a mão de obra além de possuir um melhor controle tecnológico, analisando a forma geométrica da travessia elevada composta por um retângulo e dois triângulos retângulos foi possível dimensionar seu volume. O retângulo possui 12,5 m de comprimento, 5 m de largura e 0,13 m de altura, juntamente aos triângulos retângulos que juntos compõem um único retângulo menor que possui 12,5 m de comprimento, 1,3 m de largura e 0,13 m de altura, logo somando tudo o volume total de concreto necessário para a faixa elevada será de aproximadamente 10,24 m³. Foi utilizado juntamente ao concreto 2 telas de aço de bitola 3,40mm com dimensões de 6m x 2,45m e para drenagem 4 tubos de PVC com bitola de 100mm.

Também foi feito uma estimativa para saber a quantidade de tinta necessária considerando que o rendimento da Tinta Acrílica Novacor Piso Mais Resistente Premium Branco 3,6 litros é de até 70 m² por demão, sabendo que são 8 triângulos equiláteros de cor branca que somados correspondem a uma área de 33,44 m², assim é preciso duas latas da mesma para ser possível duas ou três mãos na pintura. De acordo com o fabricante desta tinta, a mesma é recomendada para pisos cimentados e possui as qualidades necessárias que são resistência ao tráfego de pessoas, veículos e às intempéries.

Para a realização deste orçamento foi feito uma pesquisa com base nos preços da região do Rio Grande do Norte, para isto foi feito o orçamento em algumas empresas desta região, com relação ao preço do concreto, segundo

a Polimix de Mossoró RN no dia 15 de julho de 2019, o preço de um concreto com resistência de 30Mpa para a aplicação em Angicos RN custa R\$ 560,00 por metro cúbico.

Segundo a empresa Casa e Construção com loja em Natal RN no dia 20 de julho de 2019 em seu site o preço de uma lata de tinta como a referida anteriormente, custa em torno de R\$ 70,49. De acordo com a Madeireira Vale do Assu de Assu RN no dia 20 de julho de 2019 o preço por metro da linha de madeira Maçaranduba 3x6 é de R\$ 36,70.

Já o preço dos tubos de PVC de 100mm, tela de aço de 3,40mm (6m x 2,45m) e Pregos foram orçados pela Construtora do Vale de Assu RN no dia 22 de julho de 2019. Segundo a referida empresa, estes tubos custam cerca de R\$ 9,59 o metro, enquanto o custo desta tela de aço é de R\$ 124,19 o valor unitário por tela e 1 kg de prego bitola 6" x 4" equivale a R\$ 14,00.

Por último foi requisitado o preço médio das diárias de um pedreiro, um servente e um pintor, e em seguida dividido o valor por 24 para sabermos o preço trabalhado por hora. De acordo com Paulo Roberto engenheiro civil da Construtora Nova Geração no dia 22 de julho de 2019, o preço da diária em Assu RN de um pedreiro custa em torno de R\$ 100,00 já a de um servente em torno de R\$ 50,00 e a de um pintor por volta de R\$ 70,00.

Figura 17– Orçamento da Travessia Elevada.

ORÇAMENTO DA TRAVESSIA ELEVADA				
DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
MATERIAIS				
CONCRETO USINADO 30 MPA	m³	10,24	560,00	5734,40
VIGA DE MADEIRA MACIÇA MAÇARANDUBA 3" X 6" (7 x 15cm)	m	25	36,70	917,50
PREGO C/CABEÇA BITOLA 6" x 4"	kg	1	14,00	14,00
TUBO PVC BRANCO P/ESGOTO D=100mm	m	24	9,59	230,16
TELA Q6115cm X 15cm 3,40mm 6m X 2,45m	un	2	124,19	248,38
TINTA A BASE DE EMULSÃO ACRÍLICA (PARA PISOS)	l	7,2	19,58	140,98
MÃO DE OBRA				
PEDREIRO	h	56	4,17	233,33
SERVENTE	h	56	4,17	233,33
PINTOR	h	56	2,92	163,33
			CUSTO TOTAL FINAL(R\$):	7915,42

Fonte: Autoria Própria, 2019.

5.2 PROJETO COMPLEMENTAR (ESTACIONAMENTOS)

De início pensava-se em fazer somente um estacionamento direcionado a biblioteca mas foi averiguado que para a central de aulas I não existia um estacionamento prático como para a central de aulas II na UFERSA Campus Angicos, no qual ocorreu um recuo da calçada para facilitar a chegada dos veículos que ficam estacionados em frente ao bloco, então fomentou-se esta necessidade da criação deste projeto.

Muitos usuários do campus universitário utilizam veículos próprios e coletivos para locomoção, porém existe esta necessidade de estacionamentos mais próximos aos blocos e assim facilitar o acesso. Segundo a NBR 9050:2015:

“O percurso entre o estacionamento de veículos e os acessos deve compor uma rota acessível. Quando da impraticabilidade de se executar rota acessível entre o estacionamento e acessos, devem ser previstas, em outro local, vagas de estacionamento para pessoas com deficiência e para pessoas idosas, a uma distância máxima de 50 m até um acesso acessível.”

Ou seja, ao se efetuar a criação de estacionamentos que estejam perto de locais acessíveis e da edificação na qual se deseja ir gera uma facilidade a acessibilidade, diferentemente do que ocorre em partes do campus no atual momento.

5.3 INVESTIGAÇÃO LUMINOTÉCNICA

Para uma melhor eficiência deste projeto, também foi efetuado uma investigação na parte luminotécnica onde será incrementado a travessia elevada. Utilizando o procedimento adotado pela NBR 5101:2018, o primeiro passo foi classificar a via, usando os parâmetros a seguir:

Figura 18– Tráfego Motorizado

Classificação	Volume de tráfego noturno ^a de veículos por hora, em ambos os sentidos ^b , em pista única
Leve (L)	150 a 500
Médio (M)	501 a 1 200
Intenso (I)	Acima de 1 200

Fonte: NBR 5101:2018

Seguindo as recomendações da NBR 5101:2018, analisou-se durante três dias das 18h às 21h o volume do tráfego de veículos motorizados em ambos os sentidos que gerou os seguintes resultados:

Tabela 1– Volume do tráfego noturno no período entre 18 h e 21 h.

Horas/Dias	18h-19h	19h-20h	20h-21h
1º Dia	113	98	95
2º Dia	108	97	103
3º Dia	95	92	87

Fonte: Autoria Própria, 2019.

Portanto, podemos classificar o tráfego como sendo do tipo Leve (L), pois o valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos entre 18h e 21h foi menor que 500 veículos por hora.

Segundo a NBR 5101:2018 a iluminância média mínima ($E_{med, min}$) é obtida pela média aritmética dos valores das leituras realizadas, em plano horizontal e que estejam sobre o nível do piso. Ainda segundo a referida norma, existem alguns critérios mínimos que devem ser respeitados. Entre eles temos que o valor mínimo de iluminância (E_{min}) obtido, quando referente aos pontos que estão sobre a pista de rolamento da via de tráfego motorizado, deve respeitar o fator de uniformidade (U), dependente do tipo da via, como também ser maior que 1 lux.

Para definir as classes de iluminação, a norma realiza classificações de V1 a V5 para veículos como demonstrado na figura a seguir:

Figura 19– Classes de iluminação para cada tipo de via.

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	
Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

Fonte: NBR 5101:2018

Pelas análises e resultados obtidos anteriormente podemos classificar a via como local, que segundo a NBR 5101:2018 via local é definida como:

“Via que permite acesso às edificações e a outras vias urbanas, com grande acesso e pequeno volume de tráfego. Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas”.

E o volume de tráfego foi classificado como leve, logo a classe de iluminação é a V5.

Figura 20- Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação.

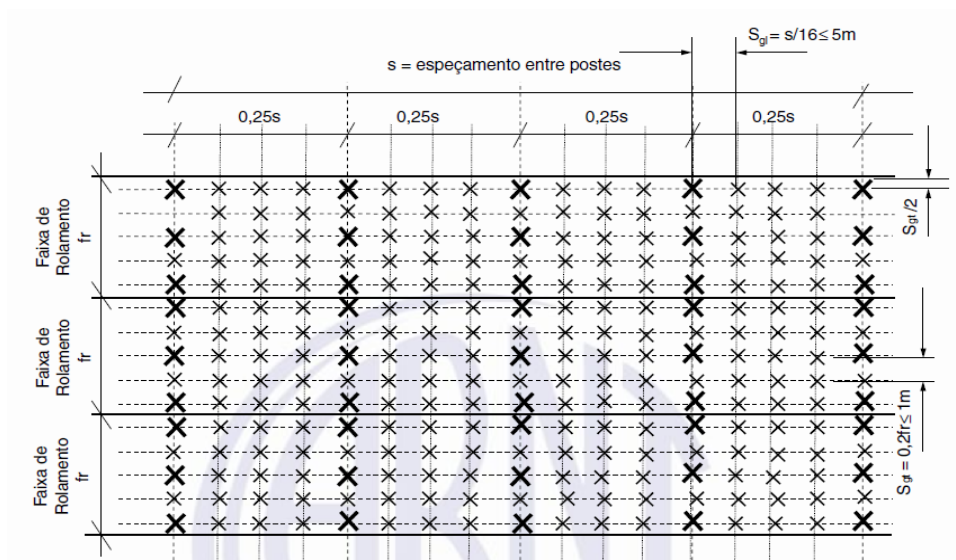
Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,min}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Fonte: NBR 5101:2018.

Então, seguindo a referida norma a iluminância média mínima e a uniformidade necessária são de 5 lux e 0,2 respectivamente.

Para realizar uma verificação minuciosa da iluminação do local de projeto, foi utilizado como base o exemplo da malha para verificação detalhada como demonstrado na figura 13.

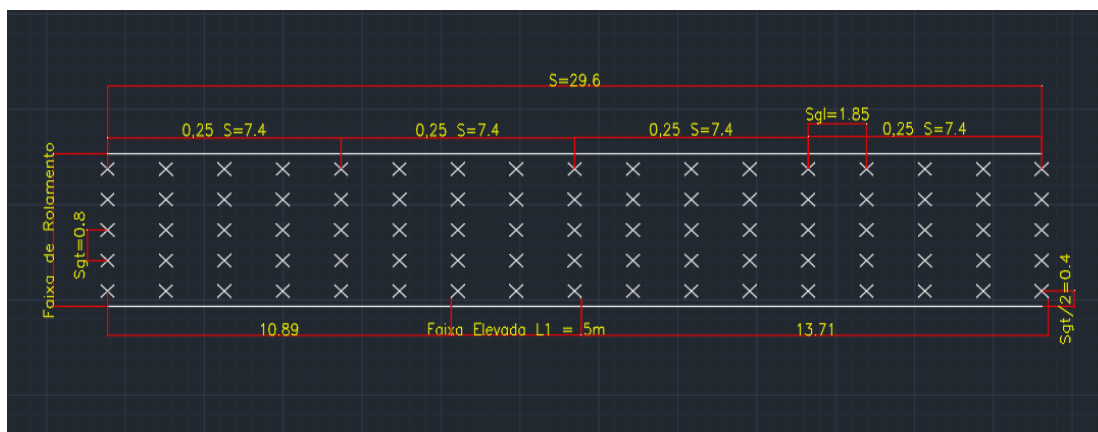
Figura 21– Exemplo de malha para verificação detalhada.



Fonte: NBR 5101:2018.

Foi utilizado a malha de verificação detalhada da NBR 5101:2018 como base para realização deste trabalho, porém com apenas duas faixas de rolamento idênticas em sua geometria, com uma distância (S) entre as luminárias 1 e 2 de 29,6 m. Logo, sabendo que $S_{gl} = S/16$ e $S_{gt} = 0,2 \cdot (\text{Largura da faixa de rolamento})$, temos que o espaçamento transversal S_{gt} é de 0,8 m enquanto o espaçamento longitudinal S_{gl} é de 1,85 m.

Figura 22- Malha de verificação detalhada com as medidas do trabalho



Fonte: Autoria Própria, 2019.

Figura 23- Local onde foram realizadas as medições.



Fonte: Autoria Própria, 2019.

Após o levantamento dos dados, os mesmos foram inseridos numa planilha no software Excel, assim foi possível determinar a iluminância média, uniformidade, iluminância mínima e averiguar se estavam dentro dos limites mínimos propostos por norma. A figura 26 a seguir informa os valores medidos, nos quais as células de cor laranja indicam o local de proposição da travessia elevada.

Figura 24– Valores de iluminância medidos em lux.

Valores de iluminância e cálculos																		
Faixa de Rolamento 02 (Próxima ao Bloco 01 de Salas de Aula).	40,4	48,7	16,3	10,3	4,6	1,5	0,9	0,2	0	0	0,3	1,3	2,7	8,4	17,3	22,7	34,2	
	44,7	38,4	18	11,2	5,5	1,9	1,1	0,5	0	0	0,7	1,4	3,1	9,3	19,8	25,9	33	
	47,9	43,3	23,1	15,7	7,3	4,2	2,3	0,8	0	0	1	2,9	5,7	10,2	22,7	38,1	39,1	
	55,7	49,8	25,4	14,6	8,2	3,7	1,8	0,7	0	0	0,9	2,9	6	12,3	24,5	41,9	38,7	
	56,2	54,5	27,9	17,6	6,9	2,8	1,5	0,3	0	0	0,5	2,8	3,4	15,1	25	43,4	45	
	Luminária 1																	Luminária 2
Faixa de Rolamento 01 (Próxima a Biblioteca).	49	47,3	24,3	12,4	5	2,7	1,8	1	0	0	0,5	1,6	3,7	8,1	18,8	28,7	33,7	
	53,7	47,7	21	10,6	5,4	2,3	2,2	0,5	0	0	0,9	1,8	4	8,1	17,2	28,8	35	
	53,9	49	22,9	10,7	4,1	2,5	1,2	0,6	0	0	0,8	2,2	4	9	19,4	28	34,4	
	50,7	44,4	25,4	14	6	3,1	1,4	0,7	0	0	1,1	3,2	5,5	11	24,3	37,1	29,8	
	43,4	59	30,9	18,5	7,1	3,8	1	0,5	0	0	1,3	3	6,5	12,7	21,5	39,9	43,6	
	Emed:	15,00			Emin:	0			U(Emin/Emed):	0,00								

Fonte: Autoria Própria, 2019.

Considerando duas faixas de rolamento e com base nos dados obtidos o valor da iluminância média (E med) encontrado foi de 15,00 Lux, porém a iluminância média sobre o local de proposição da travessia (Valores pintados de laranja) obteve um valor de 1,24 Lux. A iluminância média se trata de uma média aritmética, ou seja:

$E\ med = \text{Somatório das iluminâncias dos pontos da malha} / \text{Quantidade de pontos}$

Já o valor da iluminância mínima obtida (E min) foi de 0 Lux que se trata do menor valor de iluminância dentre aqueles que foram medidos. Consequentemente a uniformidade também obteve um valor de 0, pois trata-se da divisão entre a iluminância mínima e a iluminância média. Comparando os resultados com as exigências mínimas da norma é notório que o valor de da iluminância média de 15,02 Lux é maior que a iluminância média mínima de 5 Lux, porém o valor da uniformidade de pelo menos 0,2 não foi atingido. Além disso, segundo a NBR 5101:2018:

“A distância mínima necessária para uma pessoa reconhecer qualquer sinal de hostilidade e tomar as ações evasivas apropriadas é de 4 m. A esta distância, o nível de iluminância médio mínimo necessário para reconhecimento facial é de 3 lux, sendo que sobre a superfície da via não pode haver valores inferiores a 1 lux.”

Logo, como obtivemos valores medidos menores que 1 Lux, consequentemente a uniformidade não está adequada, a iluminação no trecho não é apropriada.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de propor uma melhoria na acessibilidade entre a central de aulas I e a biblioteca da UFERSA campus Angicos. Primeiramente foi feito as medições da arquitetura já existente no local para ser possível o dimensionamento e implementação da travessia elevada e estacionamentos. Depois foi feito as medições de iluminância e cálculos para averiguar se a iluminação está adequada no trecho por onde os usuários irão transitar através da faixa elevada.

É notório que a uniformidade da iluminação não está adequada, apesar de uma boa iluminância média, pois a iluminação atual do trecho analisado está com muitos cantos de sombras no qual a iluminância é baixa. Logo, é necessário que se acrescente luminárias extras para diminuir as regiões de sombras para que os indivíduos que transitarem pelo local consigam identificar os obstáculos e possíveis perigos de forma adequada.

Desta maneira este trabalho busca corroborar com a inclusão social, locomoção e fácil acesso entre os edifícios públicos, uma vez que é necessário que todo cidadão consiga transitar livremente, sem dificuldades e de forma igualitária independente de sua condição física ou mental.

Para aqueles que desejam realizar futuros trabalhos na área, sugiro a realização de um estudo de viabilidade para implementar a travessia elevada e uma investigação na atual situação da acessibilidade da universidade.

7. REFERÊNCIAS

MOREIRA, H. F.; MICHELS, L. R.; COLOSSI, N., **Inclusão educacional para pessoas portadoras de deficiência: um compromisso com o ensino superior.** Revista Escritos Sobre Educação, v. 5, nº 1, p. 19-25, Jan.-Jun., Ibirité, 2006. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/eeduc/v5n1/v5n1a04.pdf>>. Acesso: 24/03/2019.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413:** Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101:** Iluminação pública - Procedimento. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15129:** Luminárias para iluminação pública – Requisitos particulares. Rio de Janeiro, 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>>. Acesso: 24/03/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/angicos/panorama>>. Acesso: 24/03/2019

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e as pessoas com deficiência.** Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/acao/pessoas-com-deficiencia/>>. Acesso: 31/03/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico.** Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>>. Acesso: 31/03/2019.

CRISTELLI, Rafael (2010). **Pavimentos Industriais De Concreto - Análise Do Sistema Construtivo** -. Disponível em: <
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40774912/Pisos_Industriais.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1554665499&Signature=ZzeYJjPjfxZwoG7cZHhk1qGEf7o%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPISOS_INDUSTRIAIS_DE_CONCRETO_-_ANALISE.pdf>. Acesso em: 07/04/2019.

Resolução N° 738, de 06 de Setembro de 2018. **Estabelece os padrões e critérios para a instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas.** Disponível em: < http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/40068403/do1-2018-09-10-resolucao-n-738-de-6-de-setembro-de-2018-40068259>. Acesso: 22/03/2019.

SASSAKI, Romeu Kazumi (2006). **O Conceito de Acessibilidade.** Disponível em: < <http://www.bengalalegal.com/romeusassaki>>. Acesso em 31/03/2019.

BERNARDY, Rogis Juarez e MORAES, Joana Maria. **O Plano Diretor como instrumento de universalização da acessibilidade urbana.** Unoesc & Ciência – ACHS, Joaçaba, v. 1, n.1, p. 49-56, jan./jun. 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 1988

GUIMARÃES, Marcelo Pinto. **Municípios construindo acessibilidade: o que todo prefeito deve saber.** Laboratório ADAPTSE, Escola de Arquitetura da UFMG. Belo Horizonte, 2012.

CRUZ, D. R., **Execução De Piso Industrial De Concreto Com A Utilização De Fibra Sintética.** Disponível em: <
http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-AGUNNL/monografia_ufmg_abril_15.pdf?sequence=1>. Acesso: 07/04/2019.

DUTRA, C. P.; SANTOS, M. C. D., **Os rumos da Educação Especial no Brasil frente ao paradigma da Educação Inclusiva.** Inclusão: Revista da Educação Especial/Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP/MEC, v. 5, nº 2 (jul/dez), p. 19-24, 2010.

MOREIRA, L. S., In(ex)clusão na universidade: **O aluno com necessidades**

educacionais especiais em questão. Revista Educação Especial, nº 25, 2005. Disponível em: <<http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/4902/2939>>. Acesso em 27/03/2019.

PELLEGRINI, C. M.; ZARDO, S. P., **Acessibilidade Escolar: O direito ao acesso e à participação dos alunos com deficiência.** Inclusão: Revista da Educação Especial/Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP/MEC, v. 5, nº 2 (jul/dez), p. 64-69, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Pavimento Intertravado é alternativa sustentável para economia de recursos.** Disponível em: <<https://www.abcp.org.br/cms/imprensa/banco-de-pautas/pavimento-intertravado-e-alternativa-sustentavel-para-economia-de-recursos/>>. Acesso em: 06/04/2019.

GUIMARÃES, R. B; CLEMENTE, J., **Pavimento intertravado de concreto X pavimento asfáltico.** Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/125/-veja-a-opinio-de-dois-representantes-setoriais-de-uma-299124-1.aspx>>. Acesso em: 06/04/2019.

REVISTA TÉCHNE, **Conheça as especificações técnicas de pisos industriais de alta resistência com fibras de aço.** Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/197/artigo294217-1.aspx>>. Acesso em: 23/06/2019.

Fernandes, I., Lippo, H. C. (2013). **Política de acessibilidade universal na sociedade contemporânea.** Textos & Contextos (Porto Alegre), v. 12, p. 281-291.

Wagner, L. C., Lindemayer, C., Pacheco, A., Silva, L. D. (2010). **Acessibilidade de pessoas com deficiência: o olhar de uma comunidade da periferia de Porto Alegre.** Ciência em Movimento (Impresso), v. 12, p. 55-67. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ipa/index.php/RS/article/viewFile/94/58>>.

CASA E CONSTRUÇÃO. Disponível em: < <https://www.cec.com.br/tintas-e>

acessorios/tintas/tintas-para-piso/tinta-acrilica-novacor-piso-mais-resistente-premium-branco-3-6-litros?produto=1040294>. Acesso em 20/07/2019.

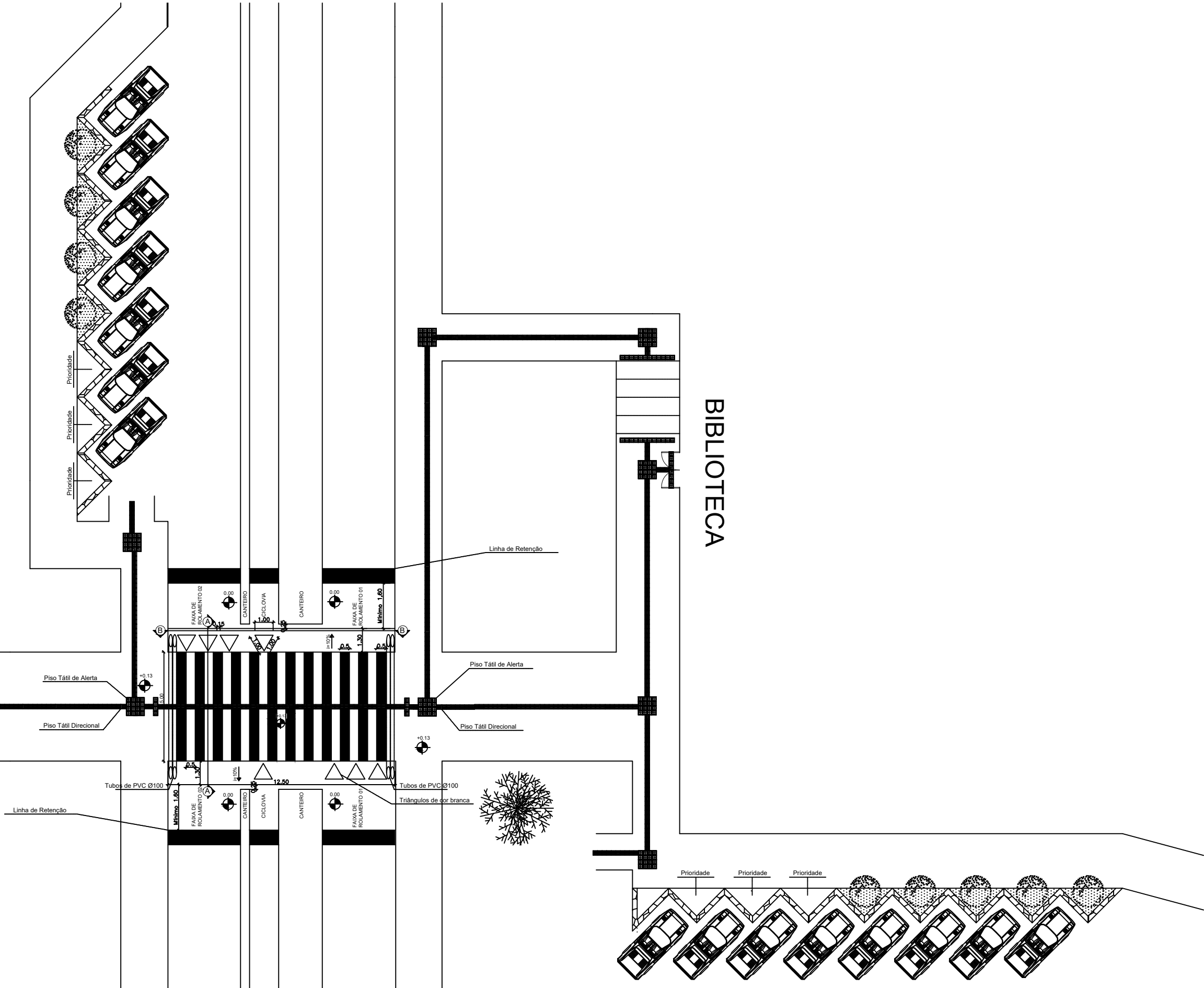
DUARTE, C. R. S.; COHEN, R., **Acessibilidade aos Espaços do Ensino e Pesquisa: Desenho Universal na UFRJ – Possível ou Utópico?** In: NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004, São Paulo. Anais NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004. Disponível em: <http://www.proacesso.fau.ufrj.br/artigos/Acessibilidade_aos_Espacos_de_Ensino_Publico_-_NUTAU_2.pdf>. Acesso em: 25/03/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537:** Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro, 2016.

COUTO, J. A. S; CARMINATTI, R. L; NUNES, R. R. A; MOURA, R. C. A. **O Concreto Como Material de Construção.** Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwjWmKzTyrLjAhVYDrkGHTvvAsAQFjACegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.set.edu.br%2Findex.php%2Fcadernoexatas%2Farticle%2Fdownload%2F552%2F566&usg=AOvVaw3Oqup4MD24CE6fFvYhcNm>> Acesso em: 13/07/2019.

8. ANEXO

CENTRAL DE AULAS 01



TÍTULO:	Projeto de Acessibilidade		
ASSUNTO:	Planta Baixa da Travessia Elevada e Estacionamentos	ESCALA:	S/ Escala
ALUNO:	Pedro Márcio Barata Gurgel Dutra	FOLHA:	01
		DATA:	27/07/19