

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO NORTE CAMPUS NATAL-ZONA NORTE CURSO TÉCNICO  
INTEGRADO EM INFORMÁTICA PARA INTERNET

AMANDA DOS SANTOS BERNARDO

KLEITIANNE SILVA DE MACÊDO

**UTILIZANDO A API GOOGLE PLACES PARA DESENVOLVER UMA SOLUÇÃO  
DE MAPEAMENTO DE LOCAIS COM ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM  
MOBILIDADE REDUZIDA**

NATAL - RN

2018

KLEITIANNE SILVA DE MACÊDO  
AMANDA DOS SANTOS BERNARDO

**UTILIZANDO A API GOOGLE PLACES PARA DESENVOLVER UMA SOLUÇÃO  
DE MAPEAMENTO DE LOCAIS COM ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM  
MOBILIDADE REDUZIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico Integrado em Informática para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Natal-Zona Norte, como requisito parcial para a obtenção do diploma de técnico em Informática para Internet.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Alba Sandyra Bezerra Lopes.

Co-orientador: Prof<sup>a</sup>. Edmilson Barbalho Campos Neto.

NATAL - RN

2017

AMANDA DOS SANTOS BERNARDO

KLEITIANNE SILVA DE MACÊDO

**UTILIZANDO A API GOOGLE PLACES PARA DESENVOLVER UMA SOLUÇÃO  
DE MAPEAMENTO DE LOCAIS COM ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM  
MOBILIDADE REDUZIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico Integrado em Informática para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Campus Natal-Zona Norte, como requisito parcial para a obtenção do diploma de técnico em Informática para Internet.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

## RESUMO

A acessibilidade é um direito de todos os cidadãos garantido em lei pela constituição, entretanto, ainda existem diversos estabelecimentos comerciais, prédios públicos e privados que não proporcionam as condições necessárias para receber pessoas com deficiência física e/ou mobilidade reduzida. Aliado a esse fator, a falta de informação sobre ambientes acessíveis acaba sendo um dos aspectos que inviabiliza a movimentação e autonomia desses indivíduos nos estabelecimentos.

Deste modo, este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema colaborativo para mapeamento de locais com acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, utilizando como ferramenta a API Google Places. O software consiste em apresentar para usuário estabelecimentos, como bancos, restaurantes, shoppings e hospitais, que possuam acessibilidade em conformidade às regras da ABNT. Além disso, os usuários poderão ver os locais e as avaliações que esse lugar obteve em seus requisitos e também avaliar de acordo com suas experiências, agregando cada vez mais informação à plataforma. Espera-se então, que esse sistema possa atender as necessidades listadas, objetivando facilitar o acesso de pessoas com baixa mobilidade a todos os tipos de ambiente e ainda oportunizar sua maior inserção na sociedade.

**Palavras-chave:** acessibilidade, mobilidade reduzida, sistema web, mapeamento, API Google Places.

## **ABSTRACT**

Accessibility is a right of all citizens guaranteed by law by the constitution, however, there are still several commercial establishments, public and private buildings that do not provide the necessary conditions to receive people with physical disabilities and / or reduced mobility. Allied to this factor, the lack of information on accessible environments ends up being one of the aspects that makes the movement and autonomy of these individuals in establishments unfeasible.

In this way, this project proposes the development of a collaborative system for mapping places with accessibility for people with reduced mobility, using the Google Places API as a tool. The software consists of presenting establishments such as banks, restaurants, shopping malls and hospitals to users, which are accessible in accordance with ABNT rules. In addition, users will be able to see the locations and evaluations that this place has obtained in their requirements and also evaluate according to their experiences, adding more and more information to the platform. It is hoped, therefore, that this system can meet the needs listed, with the aim of facilitating the access of people with low mobility to all types of environment and also to opportune their greater insertion in the society.

**Keywords:** accessibility, reduced mobility, web system, mapping, Google Places API.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tela inicial do Guia Turismo Acessível.	14
Figura 2: Tela inicial do aplicativo Guia de Rodas.	15
Figura 3: Tela de visualização do local.	15
Figura 4: Gráfico dos principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade.	18
Figura 5: Gráfico das pessoas que já foram constrangidas ao chegarem em um local sem acessibilidade.	18
Figura 6: Pessoas que utilizam algum meio de identificar locais com acessibilidade.	19
Figura 7: Opinião dos entrevistados sobre a criação de um aplicativo que as indicasse locais com acessibilidade.	20
Figura 8: Acessibilidade dos estabelecimentos.	21
Figura 9: Diagrama de caso de uso.	24
Figura 10: Diagrama Entidade Relacionamento.	25
Figura 11: Diagrama de banco de dados.	26
Figura 12: Diagrama de Classe.	27
Figura 13: Tela inicial do sistema.	29
Figura 14: Tela com informações dos locais.	30
Figura 15: Tela de avaliação.	31
Figura 16: Sessão informativa.	32
Figura 17: Tela inicial do sistema (responsiva).	33
Figura 18: Tela informações do local (responsiva).	34
Figura 19: Tela informações do local - avaliações. (responsiva).	35
Figura 20: Tela avaliar local (responsiva).	36
Figura 21: Tela avaliar local (responsiva).	37
Figura 22: Tela informativa (responsiva).	38

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>11</b>
2.1. MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE .....	11
<b>3. TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>13</b>
3.1. GUIA TURISMO ACESSÍVEL.....	13
3.2. GUIA DE RODAS.....	14
<b>4. ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>16</b>
4.1 METODOLOGIA .....	16
4.1.1 Estudo acerca da mobilidade e acessibilidade.....	16
4.1.2 Aplicação do questionário acerca dos principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade.....	16
4.1.3 Pesquisa realizada em estabelecimentos próximos ao ifrn-zn para análise e avaliação da acessibilidade .....	16
4.2 RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO.....	17
4.2.1 Análise da pesquisa acerca dos principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade .....	17
4.2.2 Análise da pesquisa acerca da acessibilidade dos estabelecimentos próximos ao ifrn-zn.....	20
<b>5. PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>22</b>
5.1 CONCEPÇÃO .....	22
5.1.1 Requisitos funcionais e não funcionais .....	22
5.1.2 Diagrama de caso de uso .....	23
5.2 ELABORAÇÃO .....	25
5.2.1 Banco de dados .....	25
5.2.2 Diagrama de classes .....	26
5.3 CONSTRUÇÃO.....	27
5.3.1 API Google Places .....	28

5.4	RESULTADOS.....	28
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>39</b>
6.1	TRABALHOS FUTUROS .....	39



## 1. INTRODUÇÃO

O direito à acessibilidade no Brasil é assegurado pela Lei Brasileira nº 13.146, que instituiu o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) no país. No qual estabelece, em seu Art. 53, o direito à “pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social”. Indivíduos que apresentam algum tipo de deficiência física possuem limitações que vão da dificuldade de execução de alguma atividade simples até sua locomoção de um lugar a outro (PAGLIUCA; VASCONCELOS, 2006). O censo 2010 (IBGE, 2010), aponta que 23,9% dos brasileiros possuem algum tipo de deficiência, sendo 7% deficiência motora. Dentro desse total, aproximadamente 27,86% moram no Rio Grande do Norte, o que corresponde a 882.022 norte-rio-grandenses com deficiência física.

Em contrapartida, mesmo sendo obrigatório por lei, são poucos os estabelecimentos que possuem condições necessárias de receber essas pessoas. Portas pequenas, banheiros inadequados, falta de rampas e de vagas de estacionamento são alguns dos fatores que inviabilizam o livre acesso desses cidadãos - sendo a dificuldade de locomoção algo que não se restringe apenas a cadeirantes, indivíduos com limitações temporárias, mães com carrinhos de bebê e idosos também fazem parte desse grupo -. Outro fator agravante é a falta de informação sobre locais devidamente equipados e adequados para receber essas pessoas o que acarreta no desestímulo por parte desses indivíduos de irem a determinados lugares ou até mesmo de saírem de suas casas, uma vez que essa tarefa torna-se algo totalmente desconfortável, pois correm o risco de chegarem em um estabelecimento e não conseguirem entrar por não ter uma rampa na qual eles possam subir, ou não terem vagas no estacionamento destinadas a eles e ainda não conseguirem utilizar o banheiro porque a porta é pequena demais para eles entrarem.

Com intuito de melhorar a qualidade de vida e a autonomia de pessoas que possuem deficiência física e/ou mobilidade reduzida, o presente projeto propõe o desenvolvimento de um sistema colaborativo que mapeia locais com acessibilidade. O *Free Access* (Acesso Livre), é uma proposta que visa ser implantado no cotidiano das pessoas com baixa mobilidade através da facilidade e usabilidade dos sistemas *web*, visando a maior introdução desses indivíduos na sociedade e ainda estimulando

os estabelecimentos a se tornarem impulsionadores da acessibilidade promovendo o bem-estar a todos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos teóricos utilizados como base para o estudo da temática abordada, mobilidade e acessibilidade.

### 2.1. MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

O conceito de mobilidade está relacionado com o deslocamento das pessoas no espaço urbano (ALMEIDA; GIACOMINI; BORTOLUZZI, 2013). A acessibilidade, por outro lado, é uma característica que define a facilidade de acesso entre bens, pessoas e atividades (ALVES, 2015). Esse tema dialoga diretamente com o grande crescimento dos serviços de globalização e informatização. Hoje, um dos maiores desafios para o meio urbano é produzir espaços de livre circulação e condições para receber todos os públicos (ALMEIDA; GIACOMINI; BORTOLUZZI, 2013).

Os problemas relacionados à acessibilidade são agravados quando se somam a este grupo as pessoas com mobilidade reduzida. Vale destacar por exemplo a problemática de transportes públicos que são mal distribuídos (SOUSA; TIMÓTEO, 2005). O problema da mobilidade urbana também está associado a obstáculos na locomoção de grupos de pessoas específicos que dividem o espaço coletivo, ou seja, interferem diretamente no direito de ir e vir do público singular (DIONISIO, 2015). Dentre a variedade de pessoas e grupos específicos que dividem os espaços, podemos destacar aquelas que possuem baixa mobilidade física como as principais beneficiadas em medidas que buscam melhorar a acessibilidade de locais públicos e privados (ATALIBA, 2015), porém, sabe-se que ainda não é possível que existam ações que englobam e beneficiem à totalidade dos espaços e pessoas necessitadas.

Entendemos o termo “baixa mobilidade” como sendo algo que pode ser dividido em dois tipos; deficiência física, alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física (FEDERAL, 2016), como cadeirantes; e mobilidade reduzida, aquele que tem dificuldade de movimentação, como idosos, gestantes, mães com carrinhos de bebês, entre outros.

Segundo a ABNT(2015), os espaços públicos e privados para serem considerados acessíveis a deficientes físicos e pessoas com mobilidade reduzida, precisam seguir algumas normas ditadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, dentre elas estão: 1) A loja deve ter estrutura e sinalização adequadas para

quem se move com equipamentos auxiliares, como muletas. Por exemplo, alertando sobre desníveis; 2) Para cadeirantes, o espaço de deslocamento de uma cadeira de rodas é equivalente a um perímetro de 0,80 por 1,20 m. Portanto, a área de circulação deve respeitar essas medidas e prever espaço suficiente para manobras; 3) As vagas de estacionamento reservadas para portadores de deficiência devem estar localizadas em área próxima à entrada do estabelecimento, e devem ter acesso direto ao local, de forma acessível. Também é necessário que estejam sinalizadas adequadamente; 4) Rota acessível é um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência; 5) Todas as portas devem ter vão livre mínimo de 0,80 m e altura mínima de 2,10 m. Além disso, as maçanetas devem ser instaladas em altura entre 0,90 m a 1,10 m e devem poder ser operadas em um único movimento, sem exigir muito esforço; 6) Sanitários acessíveis devem ser instalados junto às rotas acessíveis e integrados às demais instalações sanitárias. Caso estejam isolados, é preciso instalar um botão de emergência para o caso de quedas; 7) É recomendado que ao menos 5% das mesas de trabalho ou para refeições – exige-se ao menos uma – devem ser acessíveis a pessoas com cadeiras de rodas a uma altura entre 0,75 m e 0,85 m, e permitir avanço até o máximo de 0,50 m; 9) Estabelecimentos comerciais que dispõem de elevadores devem ter instalados nesses equipamentos sistemas de proteção e reabertura de portas, para os casos de obstrução durante o seu fechamento. O sistema deverá proteger o espaço entre 5 cm e 120 cm, contados a partir do piso do elevador, e conter, no mínimo, 16 feixes de luz interruptores.

### **3. TRABALHOS RELACIONADOS**

Visando melhorar o direito à acessibilidade e uma melhor experiência das pessoas com mobilidade reduzida, diversas plataformas foram desenvolvidas objetivando a autonomia desses indivíduos.

Assim sendo, esta seção apresentará as plataformas utilizadas como referência para o desenvolvimento deste projeto.

#### **3.1. GUIA TURISMO ACESSÍVEL**

O Guia Turismo Acessível é uma plataforma que tem como principal objetivo a busca de locais acessíveis - relacionado ao turismo - voltado para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Nesta plataforma pode-se avaliar e consultar a acessibilidade de pontos turísticos, hotéis, restaurantes, parques e atrações diversas, além de serviços, edificações e equipamentos turísticos com segurança e autonomia. Entretanto, o aplicativo se limita a mostrar apenas locais relacionados a turismo, como já dito acima. Assim, outros tipos de estabelecimentos, como hospitais, farmácias, escolas e supermercados não poderão ser encontrados e avaliados.

A Figura 1 mostra a tela inicial do sistema, em que é possível fazer o cadastro e também realizar a busca dos locais pela cidade e pela categoria ao que este local esteja veiculado.

**Figura 1: Tela inicial do Guia Turismo Acessível.**



Fonte: site Guia Turismo Acessível.<sup>1</sup>

### 3.2. GUIA DE RODAS

O Guia de Rodas é um aplicativo mobile que tem principal objetivo mostrar aos seus usuários os locais mais acessíveis de determinada região onde este se encontra. O aplicativo oferece a localização e a classificação de diversos locais públicos e privados. No guia de rodas o usuário pode pesquisar novos locais e avaliar os estabelecimentos já pré-determinados e os que foram pesquisados. A figura 2 mostra a tela inicial do aplicativo onde o usuário pode logar-se ou cadastre-se e também pesquisar locais.

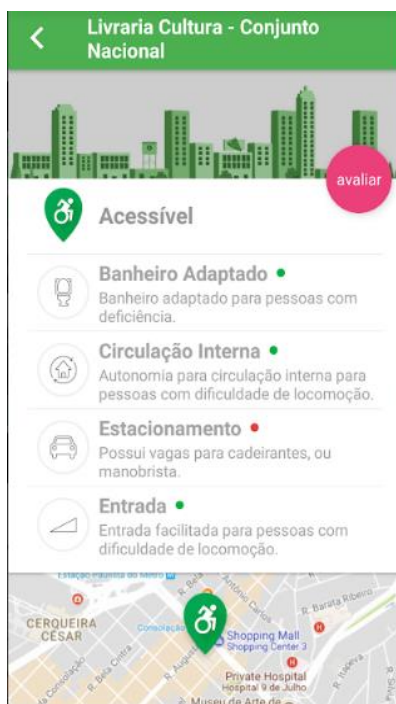
<sup>1</sup> Disponível em: [www.turismoacessivel.gov.br](http://www.turismoacessivel.gov.br).

**Figura 2: Tela inicial do aplicativo Guia de Rodas.**



Fonte: Google Play.

**Figura 3: Tela de visualização do local.**



Fonte: Google Play.

## **4. ESTUDO DE CASO**

Após a realização das pesquisas e análises dos trabalhos relacionados, foi dado a fase de pesquisas relacionadas ao público e locais para coletar dados acerca dos principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade e do nível de acessibilidade dos locais para receber os mesmos.

### **4.1 METODOLOGIA**

Para realização do estudo de caso foram adotadas as seguintes etapas ao longo de seu desenvolvimento:

#### **4.1.1 Estudo acerca da mobilidade e acessibilidade**

Essa primeira etapa destinou-se a compreender melhor os conceitos de acessibilidade e mobilidade para que, a partir disso, fosse elaborado um questionário visando as principais dificuldades que pessoas que possuem baixa mobilidade enfrentam ao chegarem em locais sem acessibilidade, que será falado na etapa seguinte.

#### **4.1.2 Aplicação do questionário acerca dos principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade**

Foi realizada a aplicação de questionários in-loco, com principal objetivo caracterizar os principais problemas encontrados pelo público-alvo ao chegarem em locais sem acessibilidade. Investigar ainda se pessoas com mobilidade reduzida possuem algum meio que as auxilie informando-as se um determinado local possui, ou não, condições necessárias para recebê-la e se achariam interessante a criação de uma ferramenta para esse fim.

#### **4.1.3 Pesquisa realizada em estabelecimentos próximos ao ifrn-zn para análise e avaliação da acessibilidade**

Foi feita uma *check-list* em estabelecimentos próximos ao IFRN - ZN e da ADEFERN (Associação de Deficientes Físicos do Rio Grande do Norte) para análise de sua acessibilidade, verificando a presença de determinados elementos essenciais para a melhor locomoção de pessoas com baixa mobilidade como: portas largas,



ausência de escadas, vagas de estacionamento reservadas, banheiros acessíveis, distância ideal entre mesas e cadeiras etc; todas de acordo com a norma 9050 da ABNT.

## 4.2 RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

Depois de realizar as pesquisas, foi feita a análise dos resultados dos quais foram obtidas informações que utilizamos como base para o desenvolvimento do sistema.

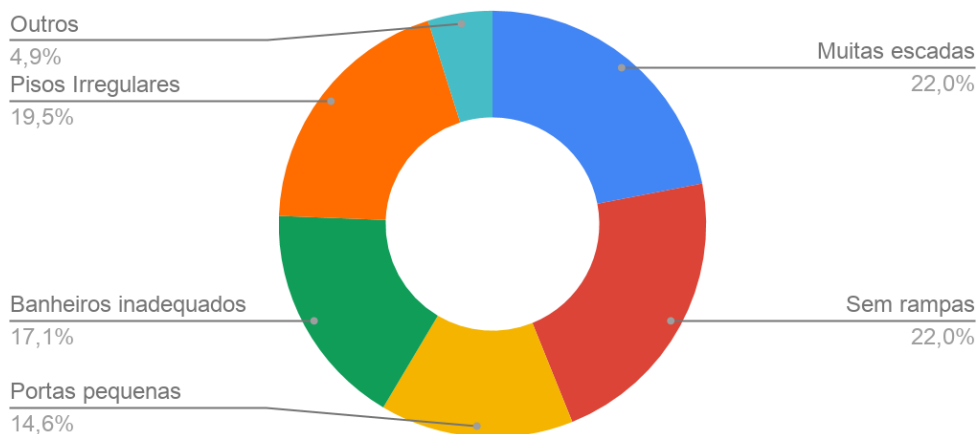
### **4.2.1 Análise da pesquisa acerca dos principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade**

Buscando aprofundar e fundamentar cada vez mais a nossa hipótese foram colhidos dados por meio de questionários aplicados com o nosso público alvo em maio de 2016 na Associação dos Deficientes Físicos do RN (ADEFERN), situada na zona norte do município de Natal (RN).

Após a aplicação dos questionários, os dados foram tabulados e quantitativamente analisados objetivando estabelecer uma relação com o problema da falta de informação abordado. Visavam, sobretudo, caracterizar os principais problemas encontrados pelo público-alvo ao chegarem a locais sem acessibilidade, investigar se pessoas com mobilidade reduzida possuem algum meio que as auxilie informando-as se um determinado local possui, ou não, condições necessárias para recebê-las, além de avaliar a aplicabilidade de um sistema web que as ajudasse neste fim.

Representado na Figura 4, foi perguntado sobre os maiores problemas encontrados pelos deficientes físicos ao chegarem em locais que não possuem acessibilidade, cerca de 22% apontaram o excesso de escadas como sendo o maior problema, outros 22% dizem que é a falta de rampas. Outros 19,5% apontam os pisos irregulares e ainda cerca de 17,1% os banheiros inadequados, 14,6% portas pequenas e 4,9% afirmam que são outros fatores que inviabilizam o livre acesso de pessoas com mobilidade reduzida em vários ambientes.

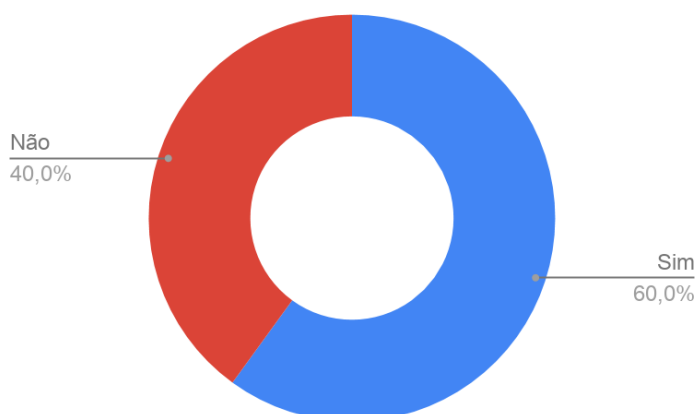
**Figura 4: Gráfico dos principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade.**



Fonte: autoria própria.

Foi ainda perguntado aos entrevistados se eles já sofreram/sofrem algum constrangimento ao chegarem em lugares que não possuíam acessibilidade, representado na Figura 5, cerca de 60% afirmou que já foram constrangidos ao chegar em ambientes sem acessibilidade, e os outros 40% afirmaram nunca terem sofrido nenhum tipo de coerção.

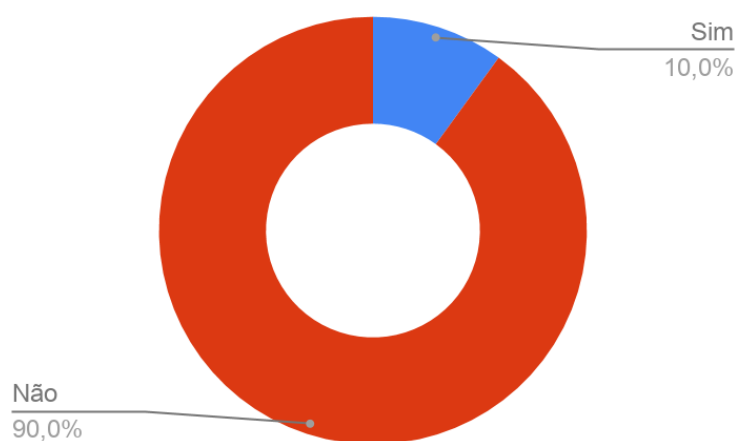
**Figura 5: Gráfico das pessoas que já foram constrangidas ao chegarem em um local sem acessibilidade.**



Fonte: autoria própria.

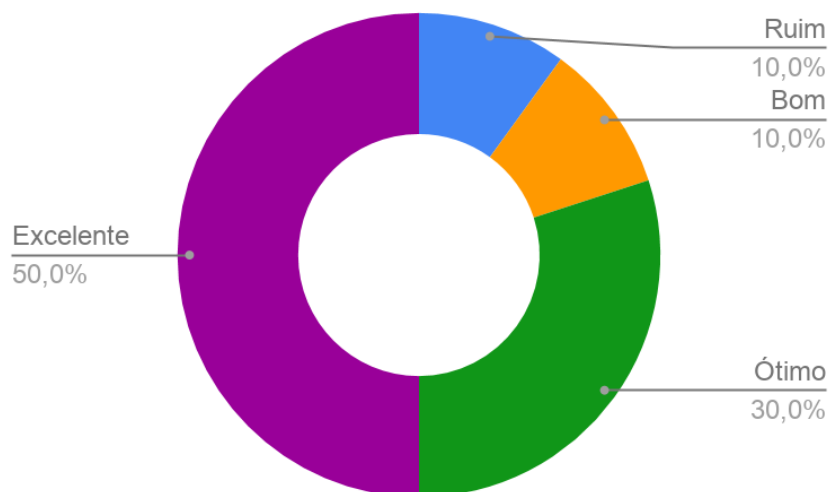
A pesquisa buscou conhecer ainda se os entrevistados possuíam algum meio de informação para que antes de saírem de suas casas para irem aos lugares, os indicasse se aquele ambiente era acessível, ou não. Representado na Figura 6, foi constatado que cerca de 90% das pessoas com mobilidade reduzida entrevistadas, não possuem nenhum conhecimento prévio a respeito da acessibilidade nos lugares, nem qualquer ferramenta que as auxilie em tal informação. Perguntou-se ainda sobre a utilidade da criação de sistema que mostrasse locais que possuem acessibilidade para pessoas com baixa mobilidade, representado na Figura 7, averiguamos que 80% dos entrevistados consideraram a proposta como ótima ou excelente, 10% a consideraram boa e 10% acham a ideia ruim.

**Figura 6: Pessoas que utilizam algum meio de identificar locais com acessibilidade.**



Fonte: autoria própria.

**Figura 7: Opinião dos entrevistados sobre a criação de um aplicativo que as indicasse locais com acessibilidade.**



Fonte: autoria própria.

A segunda parte da pesquisa buscou entender se os entrevistados possuíam algum meio de informação que indicasse se o lugar onde estaria indo era ou não acessível.

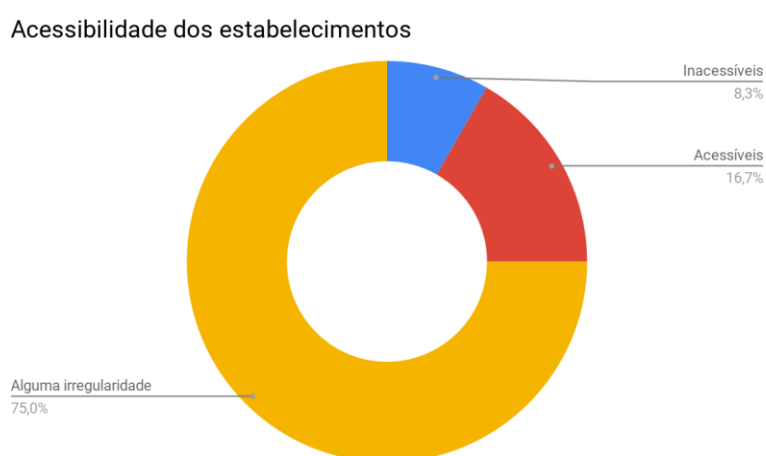
#### **4.2.2 Análise da pesquisa acerca da acessibilidade dos estabelecimentos próximos ao ifrn-zn**

Com os dados referentes às dificuldades e anseios do nosso público-alvo questionamo-nos então sobre os estabelecimentos próximos a essas pessoas. Foi então que realizamos outra pesquisa, sendo essa nos principais estabelecimentos ao entorno da ADEFRN e do IFRN-ZN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Natal Zona Norte), entre os quais estavam farmácias, supermercados e restaurantes, buscamos fundamentar o problema da falta de acessibilidade nesses ambientes, através de uma checklist coletamos os seguintes dados.

Representado na Figura 8 cerca de 75% dos locais analisados possuem alguma irregularidade que prejudica o acesso das pessoas com mobilidade reduzida,

enquanto 8,3% dos estabelecimentos são totalmente irregulares e inviáveis para pessoas que possuem algum tipo de dificuldade de locomoção. Ao passo que apenas 16,7% dos ambientes são regulares e acessíveis. Esses resultados mostram o despreparo desses locais para receberem pessoas com deficiência física e mobilidade reduzida. Isso acarreta em grandes transtornos para esse público que se torna vulnerável a constrangimentos além de serem impedidos de exercerem seu direito de livre acesso a todos os lugares.

**Figura 8: Acessibilidade dos estabelecimentos.**



Fonte: autoria própria.

## 5. PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção será descrito o processo de desenvolvimento do *FreeAccess*, um sistema com objetivo de realizar o mapeamento dos locais acessíveis. Levando em consideração os resultados das pesquisas de campo, foi pensado no conjunto de requisitos funcionais que a plataforma deveria possuir.

Visando realizar a solução do problema abordado nas seções anteriores, temos como proposta a criação de um sistema web colaborativo denominado *FreeAccess* (Acesso Livre). Esse sistema possibilitará o mapeamento e avaliação da acessibilidade de diversos locais na cidade, objetivando indicar quais os requisitos de acessibilidade que são atendidos por cada um desses locais. Dessa forma, o usuário poderá procurar locais no mapa e antecipadamente saber se esse local tem a devida acessibilidade para acolhê-lo. Ao selecionar um local, ele poderá ver os artifícios que estão disponíveis no estabelecimento, como rampas, elevadores, portas largas, e as notas que esse local recebeu nas avaliações.

No sistema ainda será possível o usuário realizar a avaliação do local, respondendo perguntas chaves simples, o que auxiliará outros usuários no momento de escolher um local.

### 5.1 CONCEPÇÃO

Nesta seção será apresentada fase inicial do projeto, onde foram realizados o planejamento e a definição de suas funcionalidades, pré-requisitos necessários para início da implementação do sistema.

#### 5.1.1 Requisitos funcionais e não funcionais

Para a definição dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema foi utilizado como perspectiva o resultado da coleta de dados, apresentados na seção anterior (seção 4.2).

Código	Nome	Descrição
RF01	Cadastro de usuários	Opção de cadastro de novos usuários.
RF02	Controle de usuários	O sistema realizará o controle de acesso dos usuários através do login.
RF03	Informar aos usuários sobre acessibilidade.	O sistema possuirá uma seção no site onde seja disponibilizada maiores informações sobre acessibilidade e o que um local deve

		possuir.
RF04	Cadastro de locais	O sistema deverá realizar o cadastro de novos locais no banco de dados.
RF05	Cadastro de avaliações	O sistema irá realizar o cadastro das avaliações de um determinado local feitas pelos usuários.
RF06	Pesquisa de locais	O sistema deverá realizar a pesquisa de locais recuperando as informações usando a API Google Places.

Fonte: autoria própria.

Abaixo está sendo listado os requisitos não-funcionais do sistema, que compreende as propriedades do sistema.

Código	Nome	Descrição
RNF01	Desempenho	A plataforma deverá possuir uma boa performance fazendo com que o site carregue as páginas com os dados de forma eficiente.
RNF02	Usabilidade	O sistema deverá possuir uma composição de tela fácil e intuitiva, além de agradável esteticamente.
RNF03	Base de dados	O sistema fará a utilização de uma base de dados para armazenamento das informações dos locais, bem como as avaliações e outros dados.
RNF04	Linguagem de programação	O sistema deverá realizar o cadastro de novos O O desenvolvimento do sistema será feito utilizando as seguintes linguagens de programação: PHP e JavaScript.
RNF05	Ferramentas auxiliares	O sistema utilizará as seguintes ferramentas para auxiliar o desenvolvimento do sistema e suas funcionalidades: Bootstrap, CodeIgniter, Google Places API.

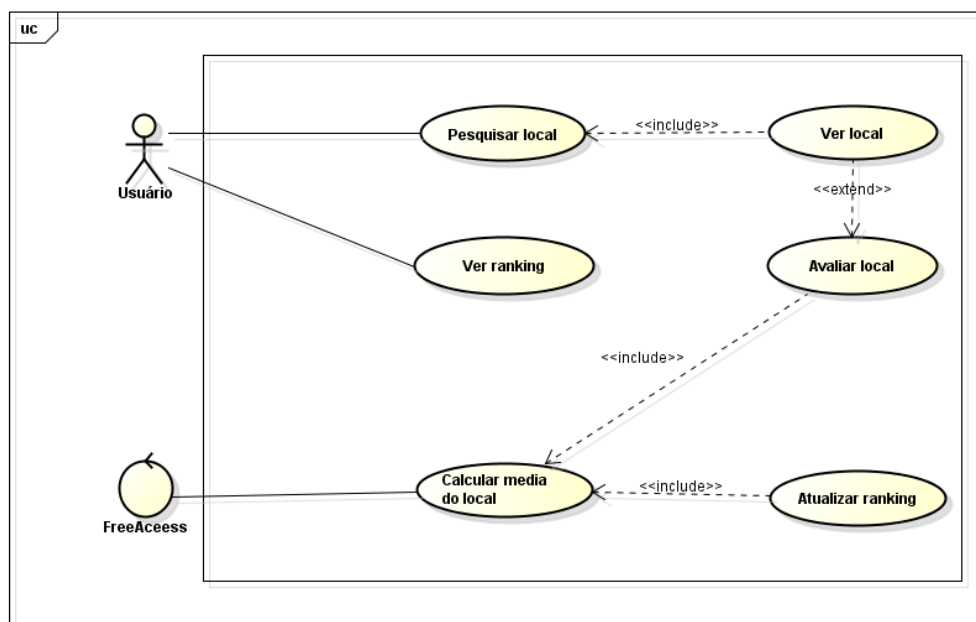
Fonte: autoria própria.

### 5.1.2 Diagrama de caso de uso

Posterior a definição dos requisitos funcionais e não-funcionais do sistema, foi criado o diagrama de casos de uso, onde é possível ver a interação dos atores com

os casos de uso (funcionalidades). O software utilizado para criar o diagrama de caso de uso foi o Cacao.

**Figura 9: Diagrama de caso de uso.**



Fonte: autoria própria.

Segue abaixo a descrição dos casos de uso:

**CDU1. Pesquisar locais:** O sistema mostra uma tela com um campo do tipo texto onde o usuário poderá realizar a pesquisa através do nome. Também possui em seu menu os as categorias de locais, como lazer, educação, etc. Após isso, o sistema irá redirecionar o usuário para o caso de uso 2.

**CDU2. Ver locais:** Quando o usuário poderá ver mais informações sobre o local, onde terá a média geral de todos os requisitos do estabelecimento e outras informações recuperadas da Google Places API.

**CDU3. Avaliar locais:** Após o usuário encontrar um local ele poderá avaliá-lo. Nesse momento o sistema irá mostrar uma tela com um formulário que pedirá que o usuário dê notas para os requisitos de acessibilidade listados, como rampas, portas largas, banheiros acessíveis, etc.

**CDU4. Ver ranking:** O sistema irá exibir uma tela contendo o ranking dos locais mais acessíveis de cada categoria caso o usuário deseje ver.



**CDU5. Calcular média:** O sistema irá calcular a média quando forem cadastradas novas avaliações no sistema.

**CDU6. Atualizar ranking:** O sistema irá atualizar o ranking cada vez que forem calculadas as novas médias dos locais.

## 5.2 ELABORAÇÃO

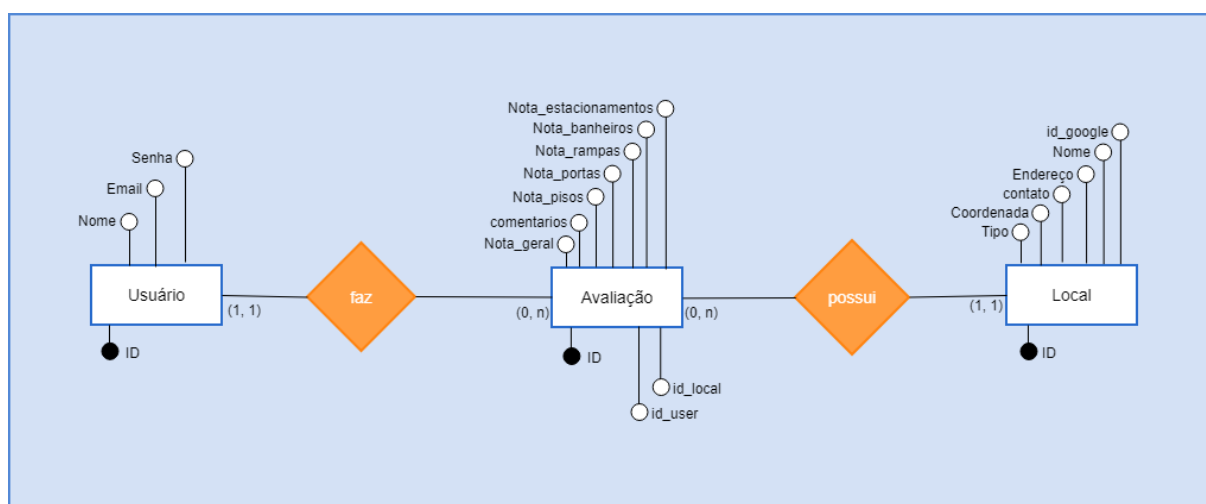
TEM QUE TER UM TEXTO AQUI

### 5.2.1 Banco de dados

Após a definição dos requisitos e a criação do caso de uso do sistema, se deu início o desenvolvimento dos diagramas de banco de dados, onde foram definidas quais as tabelas que deveriam ser cadastradas e quais informações necessitariam ser salvas para o funcionamento do sistema. Para criação dos diagramas foi utilizado o software Cacao.

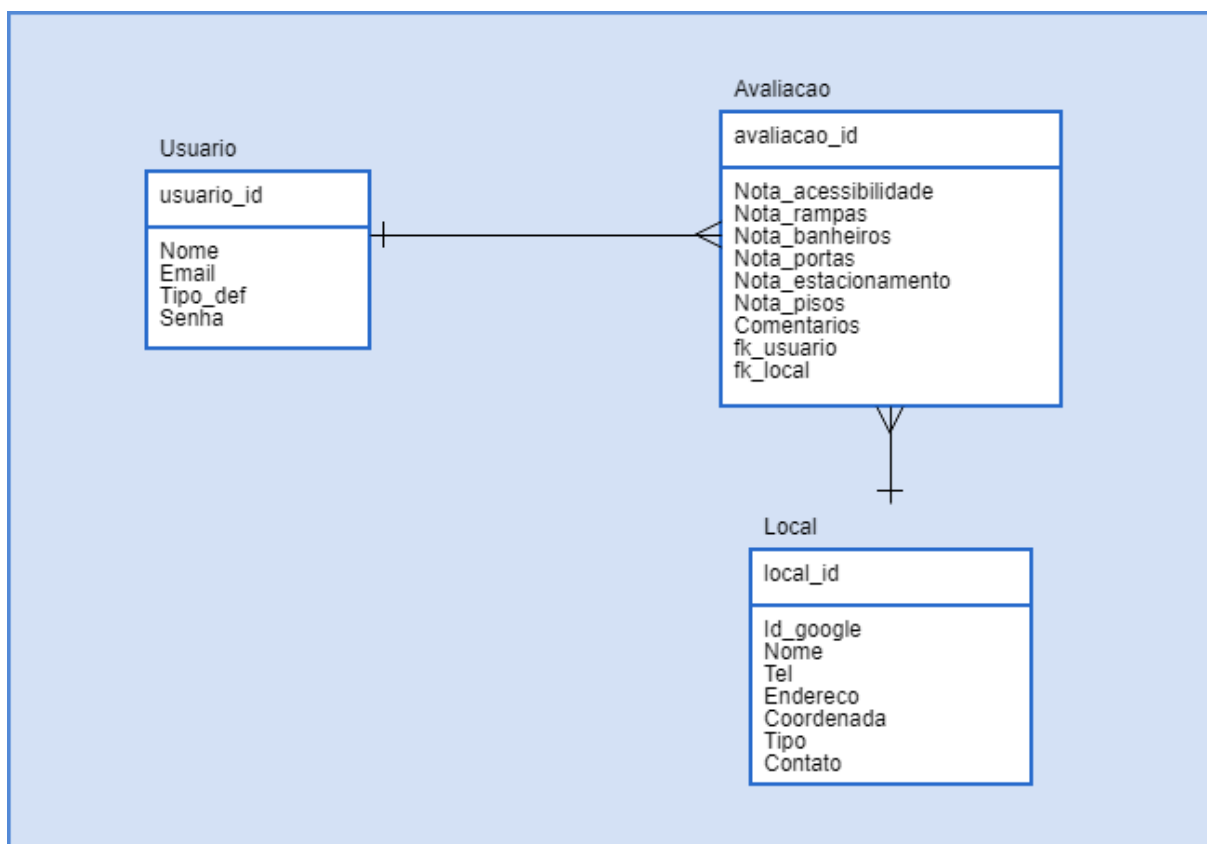
O primeiro modelo criado foi DER - Diagrama Entidade Relacionamento - onde foram definidas as entidades, atributos, cardinalidades e os relacionamentos entre cada uma.

**Figura 10: Diagrama Entidade Relacionamento.**



Fonte: autoria própria.

Em seguida, foi criado o modelo físico do banco de dados, onde foram definidas as tabelas, os atributos, e suas cardinalidades. Nesse modelo foram também definidas as chaves estrangeiras que as tabelas iriam possuir.

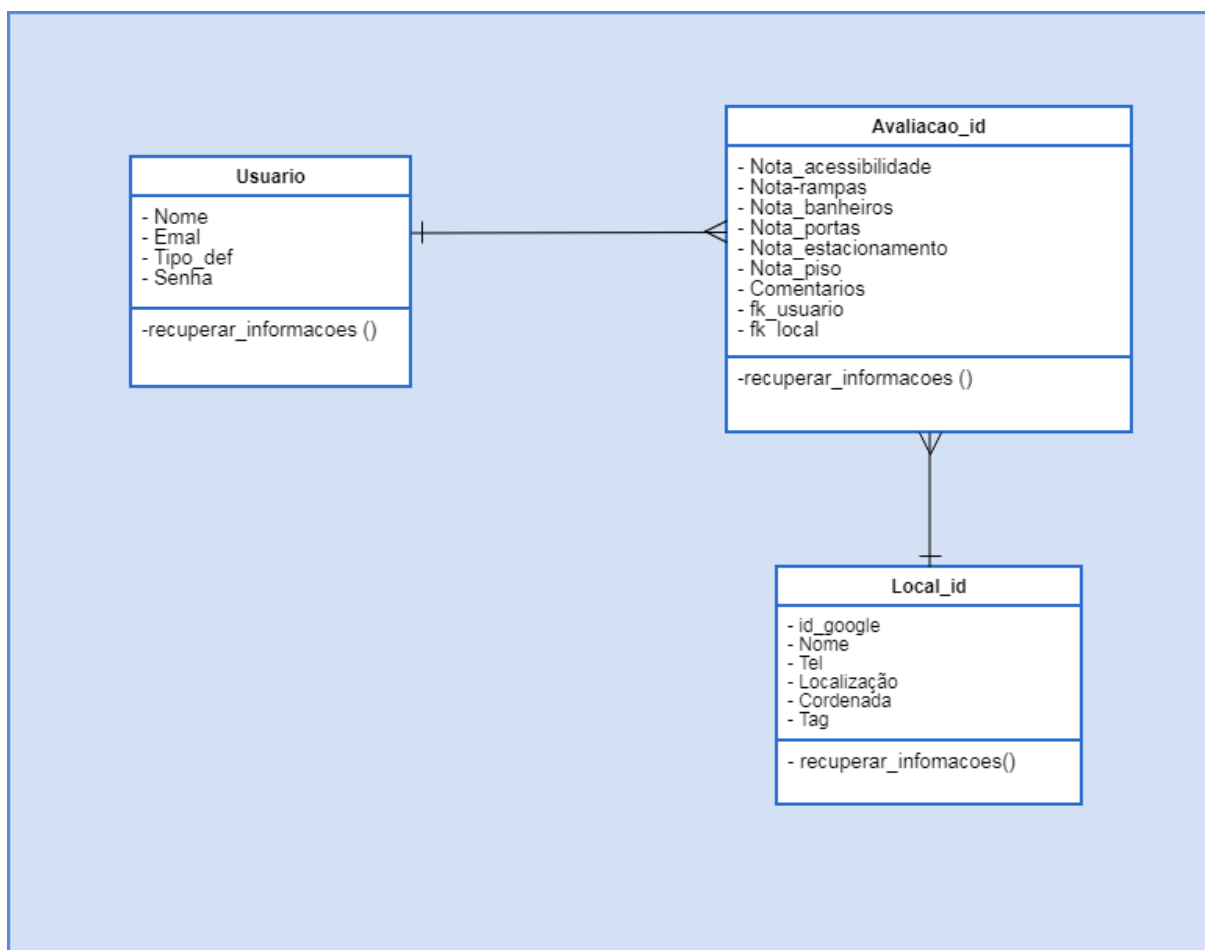
**Figura 11: Diagrama de banco de dados.**

Fonte: autoria própria.

### 5.2.2 Diagrama de classes

Logo após, foi criado o Diagrama de Classe, onde foram definidos os métodos, para a recuperação dos dados das tabelas.

**Figura 12: Diagrama de Classe.**



Fonte: autoria própria.

### 5.3 CONSTRUÇÃO

Nesta fase iniciou a implementação do sistema, tomando como base os artefatos construídos na fase de planejamento. Para o desenvolvimento front-end foi utilizado HTML5 e CSS3, e para auxiliar foi utilizado o framework Bootstrap. Para o desenvolvimento back-end foi utilizada as linguagens de programação PHP e JavaScript, além da utilização de um outro framework, o CodeIgniter, que permite desenvolver de forma mais rápida usando o padrão MVC (model, view e controller).

Além das ferramentas utilizadas acima, foi utilizado outro artifício para auxiliar na implementação: a Google Places API, por onde nós conseguimos recuperar os dados dos locais. Além disso, a base de dados escolhida foi MySQL.

Os requisitos funcionais implementados nessa fase foram: RF03 (Informar aos usuários sobre acessibilidade), RF04 (Cadastro de locais), RF05 (Cadastro de

avaliações) e RF06 (Pesquisa de locais). Sendo os requisitos “cadastro de locais” e “cadastro de avaliações” os casos de uso de maior risco.

### 5.3.1 API Google Places

No transcorrer do projeto, foi definida a utilização dos serviços de API disponibilizados pela Google e adotada a utilização do produto Places da Google Maps Platform. Essa API permite o uso de alguns serviços como: preenchimento automático, geocodificação e também geolocalização. Ao utilizar o serviço associado ao nosso sistema, é possível recuperar informações acerca dos locais que serão importantes para o funcionamento do sistema.

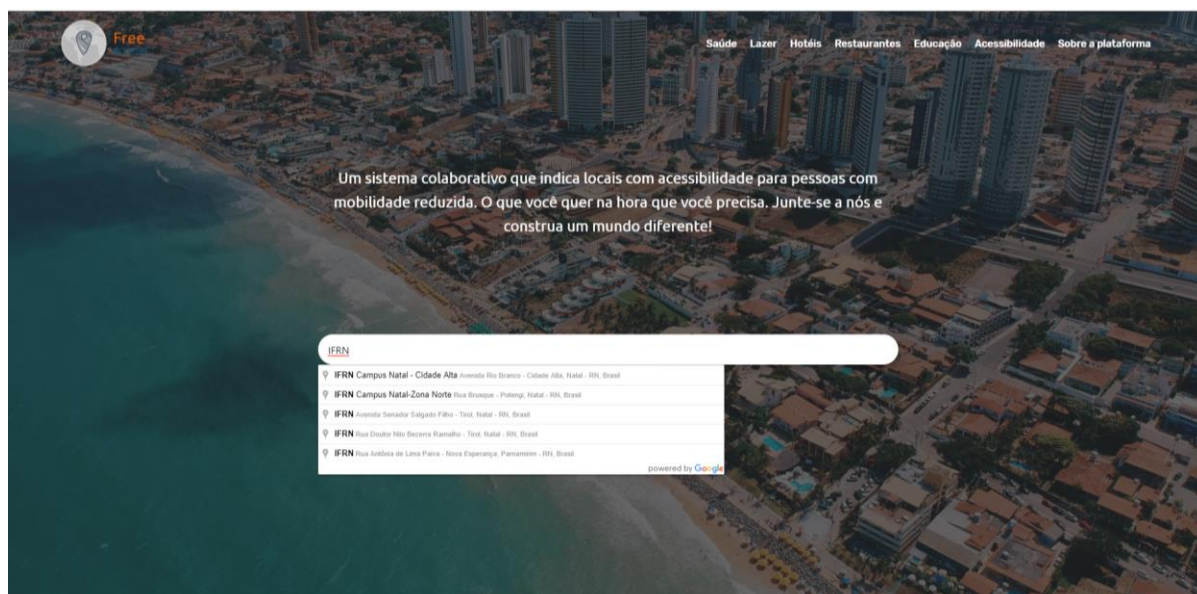
Os serviços utilizados foram o serviço de autocomplete ou preenchimento automático que nos retorna informações dos locais pesquisados pelos usuários, algumas delas nós salvamos no banco, para que posteriormente sejam mostradas nas interfaces onde apresentam informações sobre os lugares.

Essas informações são retornadas a partir de um JSON, uma formatação leve para troca de dados e para acessá-los transformamos o JSON em um objeto JavaScript.

## 5.4 RESULTADOS

Nosso sistema, FreeAccess, pode ser acessado a partir de diferentes dispositivos (computador, tablet, celular, etc) pois foi criado de forma a ser responsivo, isto é, se adaptar a diferentes tamanhos de telas.

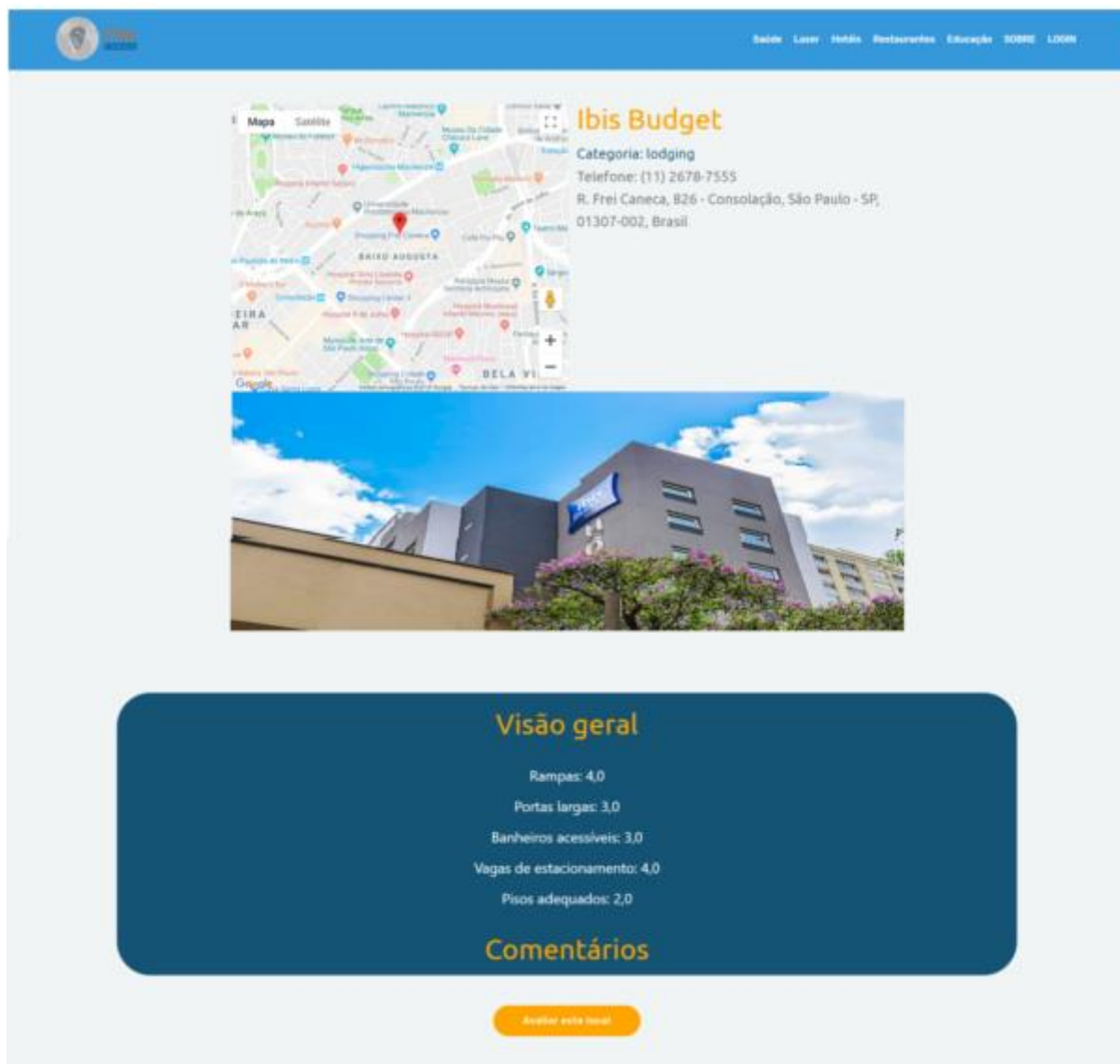
A figura 13 representa a tela inicial contendo o campo de busca, no qual o usuário poderá procurar locais pelo nome. Nessa interface foi utilizada a API do Google Places com o serviço de autocomplete, que prevê o local que o usuário está pesquisando para assim obter informações sobre esse lugar. Usar a API nos auxiliou na maior obtenção de informações de lugares de várias partes do mundo, influenciando também na maior abrangência de usuários uma vez que, independe do lugar que ele esteja, conseguiremos fazer o reconhecimento e adicioná-lo no nosso banco de dados. Além de procurar locais na barra de pesquisa, o usuário pode acessar os locais pelos tipos - saúde, educação, lazer, etc - que pode ser visto no cabeçalho do site.

**Figura 13: Tela inicial do sistema.**

Fonte: autoria própria.

A figura 14 mostra a tela “ver local”, na qual o nosso usuário terá acesso após selecionar um local, nela contém informações gerais do lugar, como a categoria, o telefone, o endereço, que foram recuperadas da API Google Places, utilizando JavaScript. Além disso, possui as médias das avaliações de acessibilidade realizadas por outros usuários. Essa interface dá acesso também a tela de avaliar local, através do botão “avaliar este local” localizado no fim da página. Indo para essa página o usuário poderá realizar uma avaliação do local selecionado de acordo com a experiência que teve.

Figura 14: Tela com informações dos locais.



Fonte: autoria própria.

A figura 15 representa a tela de avaliação, na qual o usuário fará a avaliação, caso queira, do local que ele visitou/pesquisou, respondendo um pequeno formulário, dando notas de péssimo a ótimo, e adicionando um comentário caso ele queira, essas avaliações são armazenadas no banco de dados que as utiliza para fazer a média de acessibilidade do estabelecimento.

**Figura 15: Tela de avaliação.**

The image shows a mobile application interface for evaluating a location. At the top, there is a blue header with a logo and the text 'Free access'. Below the header, the main title is 'Avalie este local' in orange. The evaluation form is contained within a dark blue rounded rectangle. It starts with the heading 'Dê nota' (Give a note). There are seven categories, each with a title in orange and a row of five accessibility icons (wheelchair) below it: 'Acessibilidade geral', 'Rampas', 'Banheiros acessíveis', 'Portas largas', 'Vagas de estacionamento', and 'Piso adequado'. Below these categories is the heading 'Para finalizar' (To finish) and a prompt 'Adicione um comentário sobre esse local caso deseje.' (Add a comment about this location if you wish). A white text input field is provided for the comment. At the bottom of the form is an orange button labeled 'Avaliar' (Evaluate).

Fonte: autoria própria.

Na figura 16 é possível ver uma sessão informativa contida na tela inicial do sistema. Nessa sessão, é falado sobre quais os requisitos um local deve possuir para ser considerado acessível e o que os usuários devem observar sobre um local. O texto informativo foi criado baseado nas pesquisas que foram realizadas no decorrer do projeto, tanto analisando os principais problemas enfrentados por pessoas com baixa mobilidade, quanto analisando as regras que devem ser seguidas para um local ser acessível segundo a ABNT.

**Figura 16: Sessão informativa.**

Fonte: autoria própria.

Como já dito anteriormente, o sistema foi criado de forma a ser responsivo e se adaptar a diferentes tamanhos de telas, desde smartphones até computadores. Abaixo serão apresentadas as telas em sua forma responsiva.

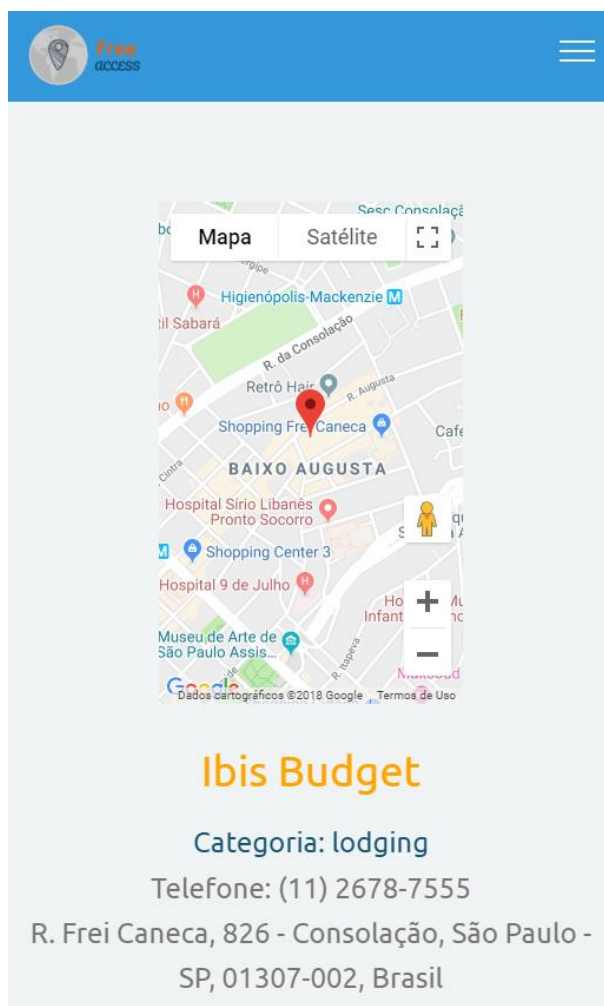


**Figura 17: Tela inicial do sistema (responsiva).**



Fonte: autoria própria.

Figura 18: Tela informações do local (responsiva).



Fonte: autoria própria.

Figura 19: Tela informações do local - avaliações. (responsiva).



Fonte: autoria própria.

Figura 20: Tela avaliar local (responsiva).



Fonte: autoria própria.

Figura 21: Tela avaliar local (responsiva).

Piso 603235

Vagas de estacionamento

🦽🦽🦽🦽🦽

Piso adequado

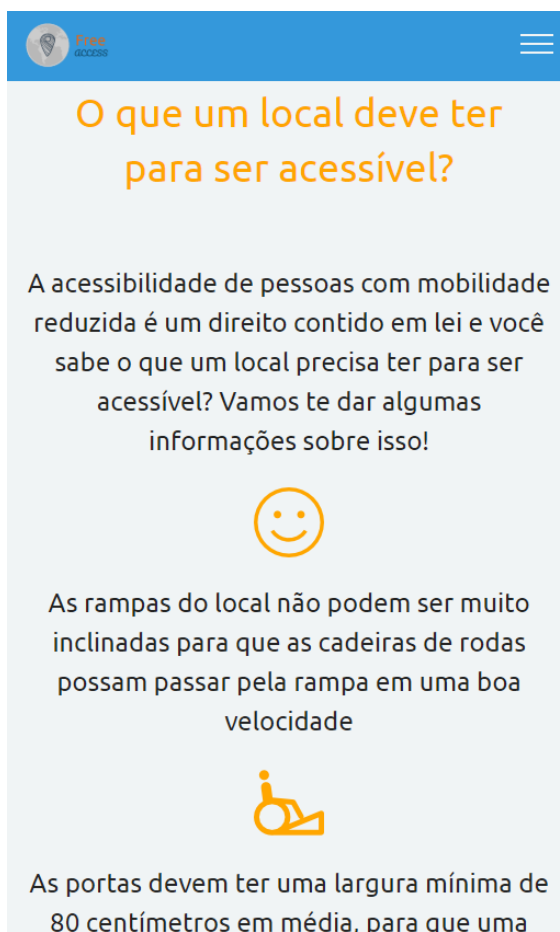
🦽🦽🦽🦽🦽

Para finalizar

Adicione um comentário sobre esse local caso deseje.

Avaliar

Fonte: autoria própria.

**Figura 22: Tela informativa (responsiva).**

Fonte: autoria própria.

## 6. CONCLUSÕES

O presente projeto apresentou uma proposta de sistema web colaborativo, integrado com a API Google Places, para auxiliar indivíduos com mobilidade reduzida a encontrar locais acessíveis, utilizando assim a tecnologia para uma solução que venha a melhorar o dia a dia das pessoas com baixa mobilidade.

A fim de validar essa proposta, foi feito um estudo de caso com portadores de deficiência física e pessoas com mobilidade reduzida que culminou com a proposição do desenvolvimento do sistema *FreeAccess* (Acesso Livre) que possibilita a essas pessoas encontrarem locais acessíveis, como bancos e restaurantes, que possam recebê-los da melhor forma evitando alguns desconfortos, além disso será possível fazer uma avaliação desses lugares e dar nota a sua acessibilidade, como também o usuário poderá adicionar novos locais aumentando sempre a colaboratividade da rede.

Através desse projeto espera-se auxiliar as pessoas com dificuldades de locomoção a exercerem sua cidadania e seu direito de ir e vir da melhor forma possível, proporcionando-lhes uma maior autonomia e qualidade de vida, além de impulsionar essas pessoas para maior inserção no âmbito social.

Espera-se então a finalização e validação desse projeto para com o público-alvo para que o sistema *FreeAccess* seja inserido em seu cotidiano e os auxilie no seu bem-estar e sua independência.

### 6.1 TRABALHOS FUTUROS

Pretende-se, futuramente, realizar melhorias no sistema através de atualizações de sua interface, incorporar novas funcionalidades e realizar a correção de possíveis erros do sistema. Além de adicionar ao sistema artifícios para uma melhor usabilidade.

Também planeja-se fazer a validação do sistema com o público alvo, principalmente na ADEFERN, para que utilizem e nos retornem sobre sua experiência em usar o sistema e partir disso, pensar em ajustes que possam vir a ser necessários.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Assembleia Legislativa. Constituição (2015). Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa Com Deficiência no 13.146, de 06 de julho de 2015. **da Acessibilidade**. Brasília, DF, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acesso em: 03 ago. 2016.

PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag; VASCONCELOS, Luciana Rodrigues. **MAPEAMENTO DA ACESSIBILIDADE DO PORTADOR DE LIMITAÇÃO FÍSICA A SERVIÇOS BÁSICOS DE SAÚDE**. Ceará: Esc Anna Nery R Enferm, 2006. Demarcation of the accessibility of the handicapped to a basic health services. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Lorita\\_Pagliuca/publication/262737732\\_Demarcation\\_of\\_the\\_accessibility\\_of\\_the\\_handicapped\\_to\\_a\\_basic\\_health\\_services/links/544a54f30cf244fe9ea63e3a.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lorita_Pagliuca/publication/262737732_Demarcation_of_the_accessibility_of_the_handicapped_to_a_basic_health_services/links/544a54f30cf244fe9ea63e3a.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2016.

IBGE. **Censo**. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=240810&idtema=92&search=rio-grande-do-norte|natal|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-pessoas-com-deficiencia-->>>. Acesso em: 23 maio 2016.

ALMEIDA, Eridiana Pizzinatto; GIACOMINI, Larissa Bressan; BORTOLUZZI, Marluse Guedes. Mobilidade e Acessibilidade Urbana. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS, 2., 2013, Passo Fundo. **Mobilidade e Acessibilidade Urbana**. Passo Fundo: Nepes, 2013. p. 1 - 7. Disponível em: <[https://www.imed.edu.br/Uploads/Mobilidade\\_e\\_Acessibilidade\\_Urbana.pdf](https://www.imed.edu.br/Uploads/Mobilidade_e_Acessibilidade_Urbana.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2016.

ALVES, Mário J.. [Http://pascal.iseg.utl.pt/~ppereira/DobrarEsquina/main/Artigos/Tertulia\\_Janeiro/JSeixas\\_e\\_MAlves/8\\_Industria\\_e\\_Ambiente\\_mob\\_vs\\_acess.pdf](http://pascal.iseg.utl.pt/~ppereira/DobrarEsquina/main/Artigos/Tertulia_Janeiro/JSeixas_e_MAlves/8_Industria_e_Ambiente_mob_vs_acess.pdf). **Dobrar A Esquina**, Portugal, v. 1, n. 55, p.12-14, ago. 2015. Disponível em: <[http://pascal.iseg.utl.pt/~ppereira/DobrarEsquina/main/Artigos/Tertulia\\_Janeiro/JSeixas\\_e\\_MAlves/8\\_Industria\\_e\\_Ambiente\\_mob\\_vs\\_acess.pdf](http://pascal.iseg.utl.pt/~ppereira/DobrarEsquina/main/Artigos/Tertulia_Janeiro/JSeixas_e_MAlves/8_Industria_e_Ambiente_mob_vs_acess.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2016.



SOUSA, Rodrigues de; TIMÓTEO, Marcos. **MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE NO ESPAÇO URBANO**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 17, n. 33, p.119-129, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321327187009>>. Acesso em: 09 set. 2016.

DIONISIO, Silvia Hermelinda Rodrigues. **Direito de ir e vir na sociedade brasileira**. Conteudo Juridico, Brasilia-DF: 21 maio 2015. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.53479&seo=1>>. Acesso em: 26 maio 2016.

ATALIBA, Renata Dantas. **A compatibilização entre acessibilidade física e patrimônio: um estudo aplicado ao palácio da cultura**, Natal-RN. 2015. 254 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FEDERAL, Governo. **Acesso da Pessoa com Deficiência: Deficiência física ou mobilidade reduzida**. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/cursoconteudista/introducao/deficiencia-fisica-ou-mobilidade-reduzida.html>>. Acesso em: 25 set. 2016.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:2015: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 5 ed. São Paulo: Moderna, 2015. 148 p.