

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA CAMPUS DE CAJAZEIRAS**

**GUIAEDUKIDS: UMA FERRAMENTA PARA A
DESCOBERTA E ANÁLISE DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO
BÁSICO E FUNDAMENTAL NO BRASIL**

AMANDA SIMÕES DA SILVA

Cajazeiras - PB, 2022

AMANDA SIMÕES DA SILVA

**GUIAEDUKIDS: UMA FERRAMENTA PARA A DESCOBERTA E
ANÁLISE DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO BÁSICO E FUNDAMENTAL
NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador:

Prof. Dr. Fabio Gomes de Andrade.

Cajazeiras - PB, 2022

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Suellen Conceição Ribeiro CRB-2218

S586g Silva, Amanda Simões da

Guiaedukids: uma ferramenta para a descoberta e análise de instituições de ensino básico e fundamental no Brasil / Amanda Simões da Silva. – Cajazeiras/PB: IFPB, 2022.

52f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2022.

Orientador(a): Prof. Dr. Fabio Gomes de Andrade.

1. Informática. 2. Dados Aberto. 3. Guiaedukids. 4. SAEB. 5. Qualidade de Ensino. 6. Ensino Básico. 7. Ensino Fundamental. 8. Brasil.

I. Silva, Amanda Simões da. II. Título

CDU: 004 S586g

ATA 30/2022 - CADS/UNINFO/DDE/DG/CZ/REITORIA/IFPB

**ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)
CURSO: ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (ADS)**

Às 15h00 do dia 05 do mês de MAIO do ano de 2022, o(a) aluno(a) **AMANDA SIMÕES DA SILVA**, matrícula **201822010007**, apresentou, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, seu trabalho de conclusão de curso, tendo como título " **GUIAEDUKIDS: UMA FERRAMENTA PARA A DESCOBERTA E ANÁLISE DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO BÁSICO E FUNDAMENTAL NO BRASIL**". Constituíram a banca examinadora os professores **Fábio Gomes de Andrade** (orientador), **Francisco Paulo de Freitas Neto** (examinador) e **Ricardo de Sousa Job** (examinador).

Após a apresentação e as observações dos membros da Banca Examinadora, ficou definido que o trabalho foi considerado **APROVADO** com nota **90**, com a condição de que o (a) aluno (a) entregue, no prazo máximo de 30 dias, a versão final do trabalho com as correções sugeridas pelos membros da banca examinadora. Eu, **FÁBIO ABRANTES DINIZ**, Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, lavrei a presente ata, que segue assinada digitalmente por mim e pelos membros da banca examinadora.

Cajazeiras, 11 de maio de 2022.

Documento assinado eletronicamente por:

- Fábio Gomes de Andrade, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/05/2022 14:16:19.
- Francisco Paulo de Freitas Neto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/05/2022 17:47:25.
- Ricardo de Sousa Job, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/05/2022 18:37:46.
- Amanda Simões da Silva, ALUNO (201822010007) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 13/05/2022 18:54:09.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/05/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 293478
Código de Autenticação: 33d593f942



Este trabalho é totalmente dedicado aos meus pais, pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir o meu curso.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais e minha irmã, por sempre estarem me apoiando, incentivando, animando em meio as dificuldades e ao cansaço nesta trajetória acadêmica, e principalmente por sempre terem me dado esperanças e força para seguir os meus sonhos.

Aos meus queridos amigos, gostaria de agradecer pelo apoio, força, assistência, conselhos e por terem desempenhado um papel importante no meu crescimento.

Ao Instituto Federal da Paraíba Campus Cajazeiras por toda assistência e apoio, sendo de escutas psicológicas, projetos de pesquisas e extensão, auxílios e pelos excelentes profissionais que compõem todo o corpo docente.

Ao meu professor orientador Prof. Dr. Fabio Gomes de Andrade, primeiramente por aceitar o compromisso em ser meu orientador, por todo apoio, preocupação, compartilhamento de sabedoria e por estar sempre ali me auxiliando nessa caminhada.

RESUMO

Em novembro de 2011, o Brasil passou a fazer parte de um dos oitos países que estabeleceram uma lei que permite a disponibilização dos dados abertos governamentais para seus cidadãos, promovendo acesso e transparência referente a esses dados. Após o estabelecimento dessa lei, diversos dados abertos foram disponibilizados, sendo eles sobre diversas áreas, como a economia, segurança pública, saúde, entre outras. Uma outra área que também possui a disponibilização de dados abertos é a Educação, no qual dentre seu vasto conjunto estão os dados relacionados ao exame SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) que é um exame avaliativo referente a qualidade do ensino fundamental ofertado nas escolas. Porém, mesmo com a disponibilização desses dados, os mesmos vêm em arquivos com uma quantidade excessiva de dados, tornando ineficiente uma avaliação do usuário sobre a qualidade de ensino das escolas. Para resolver essa dificuldade, este trabalho propõe o GuiaEduKids, uma ferramenta que facilita o acesso aos indicadores de qualidade de ensino das escolas no Brasil.

Palavras-chave: Dados abertos. SAEB. Qualidade de ensino. Ensino fundamental.

ABSTRACT

In November 2011, Brazil became part of one of eight countries that established a law that allows the availability of open government data to its citizens, promoting access and transparency regarding this data. After the establishment of this law, several open data were made available, being them on several areas, such as the economy, public safety, health, among others. Another area that also has the availability of open data is Education, in which among its vast set are the data related to the SAEB exam (Basic Education Assessment System) which is an evaluative exam related to the quality of elementary education offered in schools. . However, even with the availability of these data, they come in files with an excessive amount of data, making an evaluation of the user about the quality of teaching in schools inefficient. To solve this difficulty, this work proposes GuiaEduKids, a tool that facilitates access to education quality indicators in schools in Brazil.

Keywords: Open data. SAEB. Teaching quality. Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Dados do SAEB 2019	22
Figura 2.2 – Dados do Censo Escolar 2020	23
Figura 2.3 – OpenLayers	24
Figura 2.4 – Código do Mapa OpenLayers	24
Figura 2.5 – Resultado da requisição ao serviço Place Search	27
Figura 2.6 – Resultado da requisição ao serviço Place Details	28
Figura 2.7 – Nome do Município pelo Código	29
Figura 2.8 – Query Builder	29
Figura 3.1 – Modelagem do banco de dados	33
Figura 3.2 – Arquitetura da Ferramenta	34
Figura 3.3 – Fluxograma	36
Figura 3.4 – Listagem das Escolas	38
Figura 3.5 – Página: Listagem das Escolas	39
Figura 3.6 – Página: Detalhe da Escola	39
Figura 3.7 – Página: Detalhe da Escola	40
Figura 3.8 – Página: Detalhe da Escola	40
Figura 3.9 – Página: Ranking	41
Figura 3.10–Página: Análise de Notas	41
Figura 3.11–Página: Qualidade de Ensino	42
Figura 3.12–Página: Qualidade de Ensino	42

LISTA DE TABELAS

Tabela A.1 – Escolas	45
Tabela A.2 – Notas	53
Tabela B.1 – Endpoints	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Avaliação Nacional de Alfabetização
ANEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
ANRESC	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
CSV	Comma-Separated Values
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GML	Geography Markup Language
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
KML	Keyhole Markup Language
LAI	Lei de Acesso à Informação
MEC	Ministério da Educação
OGC	Open Geospatial Consortium
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	MOTIVAÇÃO	17
1.2	OBJETIVOS	19
1.2.1	Objetivo Geral	19
1.2.2	Objetivos Específicos	19
1.3	METODOLOGIA	19
1.4	TRABALHOS RELACIONADOS	20
1.5	ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1	O SAEB	22
2.2	Censo Escolar	22
2.3	OpenLayers	23
2.4	Google Places	24
2.4.1	Place Search	26
2.4.2	Place Details	27
2.5	API de Localidades	28
3	A SOLUÇÃO PROPOSTA	30
3.1	Requisitos Funcionais	30
3.2	A modelagem do banco de dados	31
3.2.1	Modelo de Banco de Dados	31
3.2.2	Modelagem de Dados	31
3.2.3	Povoamento do Banco de Dados	33
3.3	Arquitetura da Ferramenta	33
3.4	Implementação	35
3.4.1	Ferramenta de Geocodificação	35

3.4.2	Busca e Tratamento dos Dados	37
3.4.3	Visualização dos Dados	38
4	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A – TABELAS DO BANCO DE DADOS	45
	APÊNDICE B – ENDPOINTS DA APLICAÇÃO	54

1 INTRODUÇÃO

Em 18 de novembro de 2011, foi sancionada no Brasil a Lei de Acesso à Informação (LAI), lei n.º 12.527, que regulamenta o direito constitucional de acesso dos cidadãos brasileiros a dados abertos como uma forma de transparência, combate à corrupção e a disponibilização de dados abertos governamentais para a população ([Presidência da República Casa Civil, 2011](#)).

A publicação 5 Motivos para a Abertura de Dados na Administração Pública ([TCU, 2015](#)), apresenta cinco motivos incentivando organizações públicas a aderirem e investirem na abertura de dados governamentais, deixando claro que a própria legislação brasileira já determina a obrigatoriedade da disponibilização, mas também salienta sobre a necessidade e a importância da visibilidade desses dados para a população em geral usufruir.

David Eaves, especialista em políticas públicas, ativista dos dados abertos e palestrante de políticas públicas na Harvard Kennedy School of Government, definiu três leis que podem ser usadas como diretrizes para avaliar se um dado governamental pode ou não ser classificado como um dado aberto ([Eaves.ca, 2009](#)), sendo elas:

1. Se o dado não puder ser encontrado e indexado na Web, então ele não existe;
2. Se o dado não estiver aberto e disponível em formato compreensível por máquina, então ele não pode ser reaproveitado;
3. Se algum dispositivo legal não permitir sua replicação, então ele não é útil.

Além das três leis propostas por Eaves, também foram propostos oito princípios para nortear a disponibilização de dados abertos ([Public.Resource.Org, 2007](#)). Esses princípios foram definidos no ano de 2007 por um grupo de trabalho contendo 30 pessoas que se reuniram nos Estados Unidos, no qual foram definidos esses oito princípios, sendo eles:

1. Completos: todos os dados públicos são disponibilizados, de forma que os dados não possuem qualquer limitação de controle de acesso, segurança ou privacidade;
2. Primários: todos os dados são publicados a partir da sua fonte original, sem modificação, mantendo a originalidade dos dados, sem agregação e mantendo o nível de granularidade alto;

3. Atuais: a disponibilidade dos dados ocorre de forma rápida, a fim de se preservar o seu valor;
4. Acessíveis: os dados são disponibilizados com o objetivo de atingir o mais diversificado público e os mais diversos propósitos;
5. Processáveis por máquina: os dados possuem uma estrutura mínima que possibilita o seu processamento automatizado por meio de máquinas;
6. Acesso não discriminatório: os dados estão disponíveis para todos os públicos, sem haver uma necessidade de identificação ou de registro;
7. Formatos não proprietários: os dados estão disponíveis em um formato que qualquer usuário possa ter acesso, sem possuir um ente com controle exclusivo;
8. Licenças Livres: os dados disponibilizados não possuem quaisquer direitos autorais, marcas, segredos industriais ou patentes. Porém, são permitidas algumas restrições de privacidade, segurança e controle de acesso.

Desde a sanção da LAI, o governo federal brasileiro tem aderido à disponibilização de uma série de dados abertos em portais governamentais. O portal de dados abertos¹ é um dos maiores portais de divulgação de dados abertos governamentais, que atualmente disponibiliza em seu sítio oficial mais de dez mil conjuntos de dados, relacionados a diversas áreas como saúde, administração pública, segurança, entre outras.

Outra importante área que também possui um grande conjunto de dados abertos é a educação, que possui seus dados disponibilizados pelo sítio oficial do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) e no portal de dados abertos. O INEP foi criado há mais de oitenta anos, possuindo uma responsabilidade de atuação na área educacional. Ele é vinculado ao Ministério da Educação (MEC), e tem como objetivo promover pesquisas e estudos sobre o sistema educacional brasileiro por meio de exames como a Prova Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE). Esses exames auxiliam no levantamento estatístico e de indicadores, respectivamente, sobre o ensino fundamental, médio e superior.

1.1 MOTIVAÇÃO

Escolher uma boa escola de ensino fundamental não é fácil e alguns fatores que podem vir a interferir nessa escolha é a qualidade do ensino ofertado, a sua localização ou as facilidades oferecidas, como bibliotecas, laboratórios ou recursos que facilitam o acesso por parte de pessoas com necessidades específicas.

¹ <https://dados.gov.br>

O portal do INEP disponibiliza um vasto conjunto de dados abertos sobre a educação no Brasil, que podem ser utilizados como indicadores de qualidade do ensino ofertado por cada escola do ensino fundamental do país. Para medir a qualidade do ensino fundamental, o INEP utiliza o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) sendo composto por outras avaliações, sendo elas a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), sendo mais conhecida como Prova Brasil, e, por fim, a Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA). Essa avaliação é realizada a cada dois anos em todas as escolas do ensino fundamental do país e os microdados referentes ao resultado dessa avaliação são disponibilizados na página do INEP e no portal de dados abertos do governo federal (INEP, 2015).

Os microdados dessas avaliações são disponibilizados em arquivos no formato CSV (Comma-Separated Values), de forma que cada arquivo armazena informações sobre uma dimensão dos dados coletados. Por exemplo, existem arquivos com informações sobre alunos do ensino fundamental, alunos do ensino médio, diretores, professores, secretários municipais, itens da prova e escolas. Porém, os dados sobre as escolas são incompletos, o que se faz necessário utilizar também os microdados do Censo Escolar sobre as informações mais detalhadas sobre as escolas.

Embora o INEP disponibilize os dados de forma detalhada sobre a avaliação do ensino fundamental e os mesmos concordem com as “três leis” e os “oito princípios” citados na seção anterior, ainda há a dificuldade da análise das informações por parte de um usuário. Uma dessas dificuldades ocorre porque os arquivos são disponibilizados no formato CSV, o que dificulta o entendimento do seu conteúdo por parte de usuários que não possuem conhecimento em programação ou ferramentas apropriadas para a manipulação desse tipo de arquivo. Além disso, os arquivos CSV disponibilizados são extremamente grandes, dificultando a compreensão dos dados. Finalmente, existe também a dificuldade que surge devido ao fato de que os arquivos do SAEB não possuem todas as informações necessárias sobre as escolas, o que faz com que o usuário tenha que analisar o conteúdo de mais de um arquivo para obter informações sobre a estrutura da escola e a qualidade do ensino ofertado.

Com o objetivo de superar essas dificuldades, no presente trabalho de conclusão de curso (TCC) foi desenvolvido uma ferramenta que permite a população em geral uma forma mais simplificada de visualizar as informações das escolas, divulgadas por meio de dados abertos, do ensino fundamental no Brasil, no qual foi utilizado os microdados do SAEB justamente com os microdados do Censo Escolar.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este TCC tem como objetivo geral o desenvolvimento de uma ferramenta que proporcione aos seus usuários uma forma mais simplificada de visualização dos dados abertos sobre o ensino fundamental do Brasil.

1.2.2 Objetivos Específicos

O trabalho tem também os seguintes objetivos específicos:

- prover uma ferramenta à população que auxilie os usuários interessados em analisar a qualidade de ensino das escolas de ensino fundamental para escolher a instituição na qual desejam matricular os seus filhos;
- prover uma ferramenta que permita à população em geral avaliar a qualidade do ensino fundamental no Brasil, proporcionando instrumentos que permitam a análise dos dados por meio de diversos critérios, como, por exemplo, a localização geográfica, o tipo de instituição, entre outros.

1.3 METODOLOGIA

Esta seção mostra as técnicas e abordagens que foram utilizadas para o desenvolvimento do projeto, no qual se faz necessário o entendimento total do problema e o esclarecimento dos processos e etapas estabelecidas para se alcançar o objetivo final. Para a implementação da ferramenta descrita nesse TCC, foram estabelecidos as seguintes atividades:

- **Análise do estado da arte (A1):** essa atividade foi realizada durante todo o período de desenvolvimento deste TCC, sendo realizado análises e revisões sobre os materiais relacionados ao tema abordado, ou seja, sobre o uso de dados abertos governamentais para o desenvolvimento de novas aplicações relacionados à área da educação;
- **Elaboração do documento (A2):** nessa atividade foi realizada a escrita do documento deste trabalho de TCC;
- **Levantamento de requisitos (A3):** nessa atividade foram realizados o levantamento e a análise dos requisitos necessários para alcançar o objetivo geral e os objetivos específicos, além de estabelecer quais as funcionalidades e ferramentas que o sistema deve prover aos seus usuários;

- **Definir a arquitetura do projeto (A4):** nessa atividade foi definida a arquitetura da ferramenta a ser desenvolvida neste projeto, os seus módulos e a lógica de comunicação entre os mesmos;
- **Projetar a base de dados (A5):** nessa atividade foi definida toda a estrutura e o esquema lógico que foram utilizados na implementação do banco de dados da ferramenta proposta;
- **Prototipação (A6):** nessa atividade foi realizada a prototipação de uma interface acessível para o usuário.
- **Desenvolvimento do back-end (A7):** nessa atividade foi desenvolvida o módulo de Busca e Tratamento dos dados justamente com a integração do banco de dados.
- **Desenvolvimento do front-end (A8):** nessa atividade foi implementada o módulo de visualização dos dados que é justamente a ligação da interface do usuário com o módulo de Busca e Tratamento dos Dados nessa atividade foi desenvolvido a integração dos dados do back-end para a visualização dos mesmos no front-end.

1.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Com a disponibilização dos dados abertos na área da educação, muitas ferramentas foram desenvolvidas para dar auxílio à população.

O *QEdu*² é um portal que surgiu com o objetivo de permitir que a população tenha acesso aos dados referentes à qualidade do ensino ofertado nas escolas públicas e privadas desde o ensino fundamental até o ensino médio por meio da Prova Brasil, o Censo Escolar e indicadores especiais do INEP. Entretanto, o mesmo não permite uma busca espacial e não permite que o usuário realize comparações entre as escolas.

Outra ferramenta é o *GuiaEdu*(Sousa, M. T. , 2020), que foi desenvolvido em um projeto de Trabalho de Conclusão de Curso no IFPB Campus Cajazeiras, com o objetivo de ser uma ferramenta para auxiliar os usuários na escolha do curso superior, tendo como base a nota no ENADE. Porém, essa ferramenta é voltada apenas para os usuários que estão procurando um curso superior.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

O restante deste documento está organizado em três capítulos. O Capítulo 2 descreve a fundamentação teórica, mostrando os conceitos e as tecnologias que serão utilizados para a solução da problemática abordada neste trabalho. O Capítulo 3 descreve a solução

² <https://qedu.org.br/busca>

proposta, apresentando os principais artefatos produzidos durante todo o desenvolvimento e descrevendo todo o processo de implementação. Finalmente, o Capítulo 4 conclui o documento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são abordados todos os conceitos, definições e tecnologias que foram utilizadas no desenvolvimento deste trabalho. A seção 2.1 aborda o SAEB. A seção 2.2 discute o Censo Escolar. A seção 2.3 apresenta a ferramenta OpenLayers. A seção 2.4 aborda a API Google Places e a seção 2.5 retrata a API de localidades.

2.1 O SAEB

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB¹) é um conjunto de avaliações externas que permite ao INEP realizar um diagnóstico sobre a qualidade da educação brasileira e os fatores que podem interferir no desempenho dos estudantes.

No sítio oficial do INEP, é possível realizar o download² dos microdados relacionados aos resultados do SAEB. Esses microdados possuem informações sobre os estudantes, os professores, o diretor, o secretário municipal e por fim os itens da prova. Na Figura 2.1 é possível visualizar o trecho de um arquivo que contém esses microdados referentes aos estudantes do ano de 2019. O arquivo possui diversos campos, como o ano do SAEB, UF, município, id da escola, dependência (Privada, Municipal ou Estadual), localização (Rural ou Urbana), entre outras que não estão expostas na figura.

Figura 2.1 – Dados do SAEB 2019

T	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ID_SAEB	ID_REGIÃO	ID_UF	ID_MUNICÍPIO	ID_ÁREA	ID_ESCOLA	ID_DEPENDÊNCIA_ACM	ID_LOCALIZAÇÃO	PC_FORMATAÇÃO_DOCENTE_NICIAL	PC_FORMATAÇÃO_BC
2	2019	1	11	1100015	2	11014046	4	2 100,0		84,4
3	2019	1	11	1100015	2	11014052	2	1 100,0		80,8
4	2019	1	11	1100015	2	11014056	4	1 100,0		82,9
5	2019	1	11	1100015	2	11014068	2	2		
6	2019	1	11	1100015	2	11014077	4	1 100,0		79,7
7	2019	1	11	1100015	2	11014180	3	1 100,0		86,5
8	2019	1	11	1100015	2	11014194	4	1 91,6		70,1
9	2019	1	11	1100015	2	11014382	3	2 100,0		85,5
10	2019	1	11	1100015	2	11014639	2	1 80,5		75,1
11	2019	1	11	1100015	2	11015058	2	1		72,9
12	2019	1	11	1100023	2	11040178	2	1 80,0		81,0
13	2019	1	11	1100023	2	11040866	2	1 78,1		83,3
14	2019	1	11	1100023	2	11040874	4	1 91,7		86,0
15	2019	1	11	1100023	2	11040889	2	1		83,2
16	2019	1	11	1100023	2	11040900	4	2 65,4		66,7
17	2019	1	11	1100023	2	11040979	3	1 57,6		
18	2019	1	11	1100023	2	11040988	2	1		75,0
19	2019	1	11	1100023	2	11040992	4	1 100,0		

Fonte: Autor

2.2 CENSO ESCOLAR

Um pilar importante na coleta das informações da educação básica é o Censo Escolar³, que também é coordenado pelo INEP, com a colaboração de secretarias municipais e estaduais de educação e a união de todas as escolas, tanto do setor privado quanto público.

¹ <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>

² <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>

³ <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>

Na Figura 2.3 é apresentado um mapa vetorial que foi gerado utilizando a biblioteca OpenLayers que faz utilização de um mapa padrão do OpenStreetMap.

Figura 2.3 – OpenLayers



Fonte: Autor

Na Figura 2.4 é apresentado o código que foi utilizado para gerar o mapa da Figura 2.3, no qual foi utilizado HTML, CSS e javascript para gerar o mapa. Na documentação oficial do OpenLayers⁶ é possível obter mais exemplos de codificação.

Figura 2.4 – Código do Mapa OpenLayers

```

index.html X
C:\Users\amand > OneDrive > Área de Trabalho > index.html > html > head > style > tj_map
1  <!doctype html>
2  <html lang="en">
3  <head>
4  <meta charset="utf-8">
5  <link rel="stylesheet" href="https://cdn.jsdelivr.net/gh/openlayers/openlayers.github.io@master/en/v6.14.1/css/ol.css" type="text/css">
6  <style>
7  .map {
8  height: 400px;
9  width: 100%;
10 }
11 </style>
12 <script src="https://cdn.jsdelivr.net/gh/openlayers/openlayers.github.io@master/en/v6.14.1/build/ol.js"></script>
13 <title>OpenLayers example</title>
14 </head>
15 <body>
16 <h2>My Maps</h2>
17 <div id="map" class="map"></div>
18 <script type="text/javascript">
19 var map = new ol.Map({
20 target: 'map',
21 layers: [
22   new ol.layer.Tile({
23     source: new ol.source.OSM()
24   })
25 ],
26 view: new ol.View({
27   center: ol.proj.fromLonLat([37.41, 8.82]),
28   zoom: 4
29 })
30 });
31 </script>
32 </body>
33 </html>

```

Fonte: OpenLayers (2019)

2.4 GOOGLE PLACES

A plataforma Google Maps⁷ é uma ferramenta muito popular disponibilizada pela empresa Google. Ela oferece diversos serviços baseados em dados espaciais. Alguns desses serviços são:

⁶ <https://openlayers.org/en/latest/doc/quickstart.html>

⁷ <https://developers.google.com/maps>

- **Geolocalização:** serviço que permite a localização precisa por coordenadas;
- **Geocodificação:** serviço que transforma endereços em coordenadas gráficas e vice-versa;
- **Autocomplete:** serviço que permite dar sugestões de acordo com o que o usuário digita.
- **Find Place:** serviço que utiliza dados como número de telefone, endereço ou até mesmo o nome para encontrar a sua localização.

Outro serviço que a plataforma Google Maps oferece é a ferramenta Google Places, que permite a identificação de lugares por meio de um endereço, telefone, locais geográficos e pontos de interesse. Essa ferramenta disponibiliza outros serviços, sendo eles:

- **Place Search:** serviço que recupera uma lista de locais com base em um texto informado pelo usuário ou a partir de uma localização;
- **Place Details:** serviço que fornece dados mais detalhados sobre um lugar específico, incluindo revisões e avaliações dos usuários;
- **Query Autocomplete:** serviço que prevê e autocompleta uma consulta, retornando sugestões para o usuário;
- **Place Autocomplete:** serviço que pode ser utilizado para realizar o preenchimento de forma automática de campos como nome ou endereço de um local à medida que o usuário digita;
- **Place Photos:** serviço que permite o acesso a fotos de lugares e estabelecimentos registrados no banco de dados do *Google Places*.

Todos os serviços da ferramenta *Google Places* são disponibilizados por meio de uma API e podem ser acessados programaticamente via uma requisição HTTP. Sempre que algum desses serviços é acessado, é possível escolher o formato desejado para o retorno dos dados. Os resultados podem ser retornados como um documento no formato *XML (Extensible Markup Language)* (BRAY et al., 1997), que é uma linguagem de marcação com o propósito de definir estruturas e valores como textos ou banco de dados, ou no formato *JSON (JavaScript Object Notation)* (CROCKFORD, D,), que é uma formatação bastante utilizada na transferência de dados em formato de texto simples para uma forma compacta via requisição HTTP.

Para um desenvolvedor usar os serviços da API é necessário primeiro realizar um cadastro na Google Maps Platform e, em seguida, escolher um dos planos disponíveis. A plataforma oferece um plano gratuito e uma série de planos pagos. O plano gratuito possui um limite de requisições mensais. Caso esse limite seja ultrapassado o usuário será cobrado pelas requisições extras realizadas. Após o cadastro o desenvolvedor pode criar um novo projeto na plataforma para poder gerar sua chave, que será utilizada para autenticar as suas aplicações sempre que uma nova requisição for realizada para algum serviço da API.

As próximas subseções abordam, de forma detalhada, dois serviços que serão de extrema importância para o desenvolvimento deste TCC.

2.4.1 Place Search

O Place Search é um serviço que permite ao usuário buscar informações sobre lugares, estabelecimentos, pontos geográficos e pontos de interesse usando diversas categorias. A utilização do serviço Place Search é por meio de requisições para uma URL pré-definida que possui a seguinte estrutura:

```
maps.googleapis.com/maps/api/place/findplacefromtext/<output>?/<parâmetros>
```

Após o preenchimento do campo é necessário definir alguns parâmetros no campo. Alguns desses parâmetros são obrigatórios, como:

- **key:** nesse campo é necessário informar a chave de identificação da aplicação;
- **input:** nesse campo é necessário informar o texto de busca contendo o endereço ou o telefone da localidade de interesse;
- **inputtype:** nesse campo é necessário informar o tipo da entrada que será fornecida para a busca. Esse parâmetro pode receber dois valores: `textquery`, para as buscas que são realizadas a partir do endereço do local, ou `phonenummer`, sendo utilizado para buscas utilizando o número de telefone.

Além dos três parâmetros obrigatórios, também é possível adicionar alguns parâmetros opcionais básicos, como:

- **fields:** nesse campo é permitido especificar, separados por vírgula, alguns campos básicos que devem ser retornados no resultado, como, por exemplo, os valores `formatted_address`, `name` e `geometry`;

- **language:** nesse campo é informado o idioma em que os resultados devem ser retornados. Caso o idioma não seja fornecido na requisição, a própria API utilizará o idioma preferencial conforme o cabeçalho Accept-Language (Cabeçalho HTTP) ou o idioma nativo do domínio a partir do qual está sendo realizada a requisição;
- **locationbias:** esse parâmetro é usado para dar preferência aos resultados de uma área específica. Para isso, deve ser passado o raio desejado em conjunto com a latitude e longitude. Caso esse parâmetro não seja informado, a própria API utilizará a polarização do endereço IP por padrão.

A Figura 2.4 mostra o resultado de uma consulta utilizando o serviço *Place Search* possuindo como entrada o texto “Instituto Federal da Paraíba Cajazeiras”. Conforme pode ser observado na figura, o serviço retorna informações como o endereço, nome e o seu *place_id* que é utilizado no serviço *Place Details* para realizar uma pesquisa mais aprofundada sobre aquela localidade.

Figura 2.5 – Resultado da requisição ao serviço Place Search

```
{
  "candidates": [
    {
      "formatted_address": "R. José Antônio Pessoa, 300 - Lot. dos Médicos, Cajazeiras - PB, 58900-000, Brasil",
      "name": "Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras",
      "place_id": "ChIJTyR6IGNzpacRfB08EqF6Ukg"
    }
  ],
  "status": "OK"
}
```

Fonte: Autor

2.4.2 Place Details

O serviço *Place Details* atua como um complemento para o serviço *Place Search*. Ele permite que o usuário solicite informações mais detalhadas de um determinado local, como o seu endereço, número de telefone e até mesmo avaliações dos usuários. Essa recuperação é feita a partir do identificador único do local desejado, que pode ser descoberto a partir de uma requisição feita ao serviço *Place Search*. Para ser realizada uma requisição ao serviço *Place Details*, é necessário informar dois parâmetros obrigatórios, sendo eles:

- **key:** parâmetro necessário para informar a chave de identificação da aplicação;
- **place_id:** nesse parâmetro é passado o identificador do local desejado;

O serviço *Place Details* também permite os mesmos parâmetros opcionais definidos para o serviço *Place Search*. A URL para o acesso a esse serviço tem a seguinte estrutura: [maps.googleapis.com/maps/api/place/details/?](https://maps.googleapis.com/maps/api/place/details/)

Na Figura 2.5 são exibidos os detalhes que o serviço Place Details retorna sobre o local informado por meio do serviço Place Search. Nela, é possível perceber que o serviço retorna diversas informações como o endereço da localidade de forma detalhada, latitude, longitude, número de telefone e avaliações de usuários que não estão inseridos na Figura 2.5.

Figura 2.6 – Resultado da requisição ao serviço Place Details

```

{
  "html_attributions" : [],
  "result" : {
    "address_components" : [
      {
        "long_name" : "190",
        "short_name" : "190",
        "types" : [ "street_number" ]
      },
      {
        "long_name" : "Rua José Antônio Pessoa",
        "short_name" : "R. José Antônio Pessoa",
        "types" : [ "route" ]
      },
      {
        "long_name" : "Lettamento dos Médicos",
        "short_name" : "Lettamento dos Médicos",
        "types" : [ "sublocality_level_1", "sublocality", "political" ]
      },
      {
        "long_name" : "Esplanada",
        "short_name" : "Esplanada",
        "types" : [ "administrative_area_level_2", "political" ]
      },
      {
        "long_name" : "Paraná",
        "short_name" : "PR",
        "types" : [ "administrative_area_level_1", "political" ]
      },
      {
        "long_name" : "Brasil",
        "short_name" : "BR",
        "types" : [ "country", "political" ]
      },
      {
        "long_name" : "55000-000",
        "short_name" : "55000-000",
        "types" : [ "postal_code" ]
      }
    ],
    "formatted_address" : "Lettamento dos Médicos, Rua José Antônio Pessoa, 190, Esplanada, Paraná, Brasil, 55000-000"
  }
}

```

Fonte: Autor

2.5 API DE LOCALIDADES

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) disponibiliza uma API de localidades⁸, no qual a mesma possui subdivisões por nível geográfico, sendo eles os distritos, mesorregiões, microrregiões, municípios, países, regiões, regiões imediatas, regiões intermediárias, subdistritos e UFs. No sítio oficial dessa API é possível ter acesso à documentação completa, instruindo como realizar requisições a API e uma seção com Perguntas Frequentes para caso surja dúvidas durante o processo de utilização da API.

Vale ressaltar que para o desenvolvimento deste TCC foi utilizado a API de localidades tanto no módulo de visualização dos dados quanto na ferramenta de Geocodificação, justamente para pegar o município correto de cada escola. A Figura 2.7 mostra a rota que se deve usar para realizar uma requisição e conseguir capturar o município a partir do código do mesmo.

⁸ <https://servicodados.ibge.gov.br/api/docs/localidades#api>

Figura 2.7 – Nome do Município pelo Código



Fonte: IBGE

No sítio da API é possível também acessar um *Query Builder* como mostrado na Figura 2.8, no qual monta uma URL para o próprio usuário de acordo com suas escolhas. No exemplo da Figura foi selecionado a URL de Município com o código 1100015 que se refere ao município de Alta Floresta D'Oeste em RO.

Figura 2.8 – Query Builder



Fonte: IBGE

3 A SOLUÇÃO PROPOSTA

O presente capítulo aborda as etapas relacionadas a implementação da ferramenta proposta por este TCC. A seção 3.1 descreve os requisitos funcionais que devem ser atendidos pela ferramenta. A seção 3.2 apresenta o processo de modelagem do banco de dados. A seção 3.3 aborda o projeto arquitetural da ferramenta, descrevendo os módulos que serão desenvolvidos.

3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais da ferramenta proposta por este TCC foram definidos em conjunto com o orientador deste TCC, buscando cumprir os objetivos gerais e específicos definidos no capítulo 1. Esses requisitos buscam garantir que a ferramenta ajude os seus usuários na escolha de uma boa escola de ensino fundamental e permita uma avaliação mais simples sobre a qualidade de ensino dessas escolas por meio das notas do SAEB. Os requisitos funcionais levantados foram:

- **Listagem das escolas (RF1):** a ferramenta deverá permitir que o usuário possa realizar a visualização de uma lista de escolas existentes no país;
- **Localizar escolas (RF2):** a ferramenta deverá permitir que o usuário possa pesquisar por escolas que satisfaçam uma série de restrições pré-definidas. Para realizar esse tipo de consulta, o usuário poderá especificar filtros com base em vários critérios, como o nome, nível escolar (Fundamental 1 e Fundamental 2) a unidade federativa, município, a dependência escolar (municipal, estadual ou privada), localização (zona rural ou urbana), se possui educação indígena ou se a escola possui acessibilidade;
- **Detalhar as informações de uma escola (RF3):** a ferramenta deverá permitir que o usuário visualize as informações detalhadas de cada escola apresentada no resultado de alguma consulta realizada por meio do requisito funcional RF2. Para isso, ele poderá selecionar qualquer escola presente no resultado e a ferramenta deverá mostrar informações como, por exemplo, informações básicas incluindo um mapa indicando a localização da mesma, informações referentes a acessibilidade, infraestrutura e as devidas notas do SAEB;
- **Ranking de escolas (RF4):** a ferramenta deverá possuir uma funcionalidade que permita ao usuário visualizar um conjunto de escolas ordenado por meio de um ranking. Esse ranking poderá ser formado com base em três opções: a nota de Língua

Portuguesa, a nota de Matemática, ou ambas. No terceiro caso, o ranking será gerado por meio da média aritmética das notas de Língua Portuguesa e Matemática. Antes de visualizar o ranking, o usuário poderá realizar os seguintes filtros: UF, município, dependência e/ou localização;

- **Análise de Notas (RF5):** a ferramenta deverá permitir que o usuário informe o nome de duas escolas e será retornado uma lista contendo informações básicas referentes as demais escolas e suas devidas notas do SAEB, para que o mesmo possa fazer uma análise sobre determinada(s) nota(s) do SAEB das escolas;
- **Comparações sobre a qualidade do ensino (RF6):** a ferramenta deverá permitir ao usuário fazer comparações entre conjuntos de escolas para avaliar a qualidade do ensino ofertado. Nesse requisito, as escolas serão comparadas exclusivamente com base em seu desempenho no SAEB. Por exemplo, o usuário poderá avaliar e comparar a qualidade do ensino por região, por localização (zona rural ou zona urbana) e pelo tipo de instituição (Privada, Municipal ou Estadual).

3.2 A MODELAGEM DO BANCO DE DADOS

3.2.1 Modelo de Banco de Dados

Conforme foi apresentado nos capítulos anteriores, para o desenvolvimento deste projeto, foram utilizados dados abertos governamentais, sendo eles os microdados do SAEB e os dados do Censo Escolar. Assim, como os dados necessários para o funcionamento da ferramenta estão espalhados em mais de um conjunto de dados, e são oferecidos em arquivos que contêm um grande volume de dados, optou-se pelo armazenamento desses dados em um banco de dados local.

Além disso, algumas informações como a localização geográfica de cada escola não estão presentes em nenhum dos conjuntos de dados disponíveis e foi necessário realizar uma extração pela ferramenta de Geocodificação, o que aumentou a necessidade da criação de um banco de dados para armazenar todos os dados obtidos. Para a implementação do banco de dados foi escolhido o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados) PostgreSQL¹. Esse SGBD foi escolhido por ser um software livre e por possuir diversos recursos que auxiliam no gerenciamento de dados espaciais e importação dos dados, o que deu bastante suporte para o desenvolvimento da ferramenta.

3.2.2 Modelagem de Dados

Durante a criação do modelo de banco de dados foi decidido a divisão dos dados em duas tabelas. A tabela Notas (Tabela A.2) armazena as notas das escolas no SAEB,

¹ <https://www.postgresql.org>

enquanto que a tabela Escola (Tabela A.1) armazena as informações relacionadas às escolas.

A tabela Escola possui uma diversificação de dados sobre todas as escolas cadastradas no censo escolar. A coluna `cod_escola` armazena o código individual de cada escola e foi definida no banco de dados como a chave primária da tabela, portanto é utilizada como identificador. A coluna `ano_censo` armazena o ano ao qual as informações daquela escola se referem. A coluna `localização` armazena a informação se a escola se localiza na zona rural ou na zona urbana. A coluna `dependencia` armazena a informação se a escola é privada, municipal ou estadual.

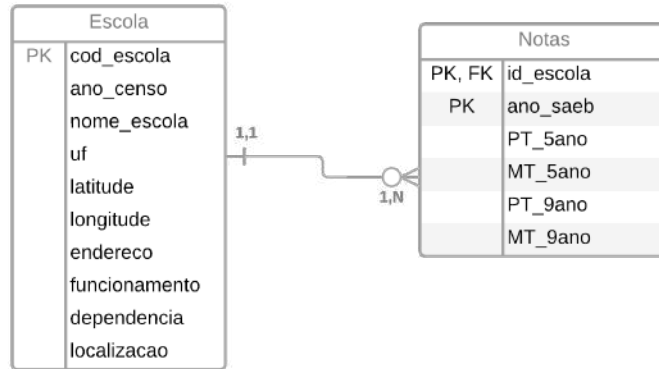
A tabela Notas armazena os resultados retirados do SAEB de Língua Portuguesa e Matemática do 5º e 9º ano. Essas informações são armazenadas nas colunas `PT_5ano`, `MT_5ano`, `PT_9ano` e `MT_9ano`. A coluna `ano_saeb` descreve o ano da avaliação a qual a nota se refere. O objetivo dessa coluna consiste em permitir o armazenamento das notas históricas de cada escola, o que vai permitir que no futuro sejam fornecidas novas consultas acerca do histórico das notas. Por exemplo, o armazenamento de dados históricos vai permitir que a ferramenta forneça consultas indicando em quais localidades a qualidade do ensino está melhorando.

A tabela também possui uma chave estrangeira chamada `id_escola`, que é usada para relacionar cada resultado à sua respectiva escola. O relacionamento entre essas tabelas têm a cardinalidade um para muitos, uma vez que cada escola pode vir a possuir diversas notas (em anos diferentes), mas cada nota só pode ser relacionada a uma única escola.

Finalmente, ao se analisar a Figura 3.1, é possível visualizar que a combinação entre as colunas `id_escola` e `ano_saeb` forma a chave primária da tabela Notas.

A Figura 3.1 apresenta uma descrição dessas duas tabelas, destacando as suas colunas e o relacionamento existente entre elas. É importante ressaltar que, por questões de simplicidade, foram adicionadas na Figura 3.1 apenas as principais colunas da tabela Escola. Entretanto, a descrição completa dessa tabela pode ser encontrada no dicionário de dados do Apêndice A.

Figura 3.1 – Modelagem do banco de dados



Fonte: Autor

3.2.3 Povoamento do Banco de Dados

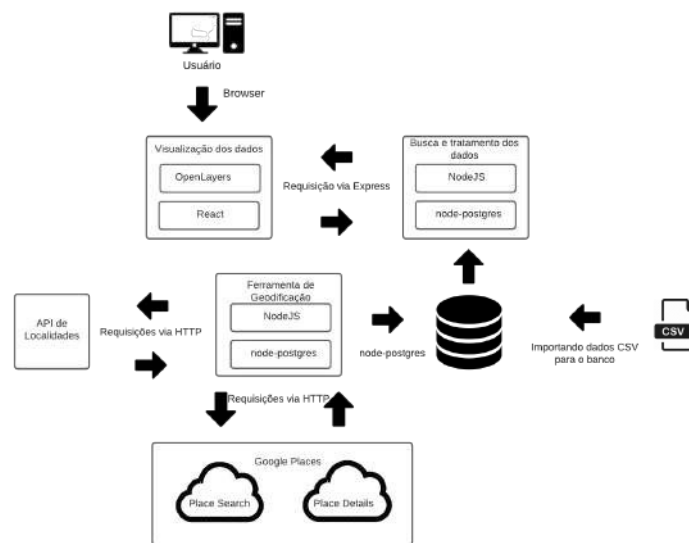
Para o povoamento do banco de dados foi utilizado a própria ferramenta de importação do SGBD escolhido, ou seja, o PostgreSQL. A ferramenta do SGBD recebe o arquivo CSV e o mesmo é importado para o banco de dados indicado, porém o arquivo não pode possuir mais que 50MB de tamanho. Vale ressaltar que é importante determinar o limitador se é virgula ou outro simbolo e identificar se possui ou não cabeçalho.

Após a importação, o arquivo fica armazenado, podendo ser exportado como arquivo CSV novamente, como também é possível utilizar o mesmo para povoar mais de uma tabela do banco.

3.3 ARQUITETURA DA FERRAMENTA

A arquitetura que foi utilizada para desenvolver a ferramenta é apresentada na Figura 3.2. Nela, é possível visualizar pontos interessantes da implementação, como o módulo de visualização para o usuário por meio de páginas web e os módulos que interagem diretamente com o banco de dados para recuperar as informações por meio de requisições realizadas via Express.js, que é um framework para o Node.js que gerencia requisições via HTTP feitas por vários métodos (GET, POST, PUT, DELETE, etc).

Figura 3.2 – Arquitetura da Ferramenta



Fonte: Autor

A arquitetura foi definida com o objetivo de realizar a separação de tarefas, de forma a garantir uma facilidade na manutenção uma vez que cada módulo desempenha apenas uma responsabilidade principal.

No módulo de *Visualização dos dados* ocorre a interação com o usuário, por meio de páginas web e folhas de estilo, ou seja, essa seção é responsável por exibir os dados para o usuário, como mapas ou dados vindo a partir de uma requisição feita para o back-end. Também é interessante ressaltar que para essa seção foram utilizadas duas bibliotecas que dão suporte à visualização dos dados. Uma dessas bibliotecas é o *OpenLayers* (Capítulo 2, seção 2.3), que foi usada para a geração de mapas. A outra biblioteca é o *React*², que é uma biblioteca JavaScript de código aberto que permite o desenvolvimento de interfaces para o usuário de uma forma dinâmica, utilizando a componentização como base.

O módulo de *Busca e Tratamento dos dados* tem como responsabilidade a comunicação com o banco de dados, fornecendo os resultados das consultas para o módulo de *Visualização dos Dados*. Essa seção foi implementada utilizando a ferramenta *node.js*³. Para a conexão com o banco de dados foi utilizado o *node-postgres*⁴, que é uma coleção do *node.js*, no qual é utilizado para realizar interações com o banco de dados.

A Ferramenta de Geocodificação foi desenvolvida para realizar uma mineração nos

² <https://pt-br.reactjs.org>

³ <https://nodejs.org/en/>

⁴ <https://node-postgres.com>

dados das escolas, sendo realizado primeiramente uma requisição para a *API Place Search* passando o nome da escola pode obter o `place_id` (id utilizado no serviço *Place Details* para obter informações) como resultado que será utilizado, em seguida, na *API Place Details* para obter os dados da localização daquela escola, e por fim a ferramenta envia o código do município que está salvo no banco de dados e envia para a API de localidades do IBGE que retorna o município daquela determinada escola, após obter os resultados a ferramenta insere todos os dados no banco de dados. A ferramenta foi desenvolvida utilizando `node.js` e a mesma realiza requisições a três APIs, que são a *Place Search*, *Place Details* e a API de localidades e o resultado das requisições são salvas no banco de dados por meio do `node-postgres`.

Finalmente, a Ferramenta de Importação dos dados, que está planejada para um projeto futuro, tem como sua principal responsabilidade a leitura e importação dos dados essenciais dos arquivos CSV para o banco de dados, ou seja, ele não fará a importação de todas as colunas dos arquivos, pois nem todas são importantes para esse projeto.

3.4 IMPLEMENTAÇÃO

Esta seção demonstra toda a implementação dos módulos referentes à arquitetura do sistema proposto para o esse documento de TCC de forma detalhada e técnica.

3.4.1 Ferramenta de Geocodificação

A Ferramenta de Geocodificação foi desenvolvida com o objetivo de buscar e armazenar os dados obtidos sobre as coordenadas e o município de cada escola cadastrada no banco de dados.

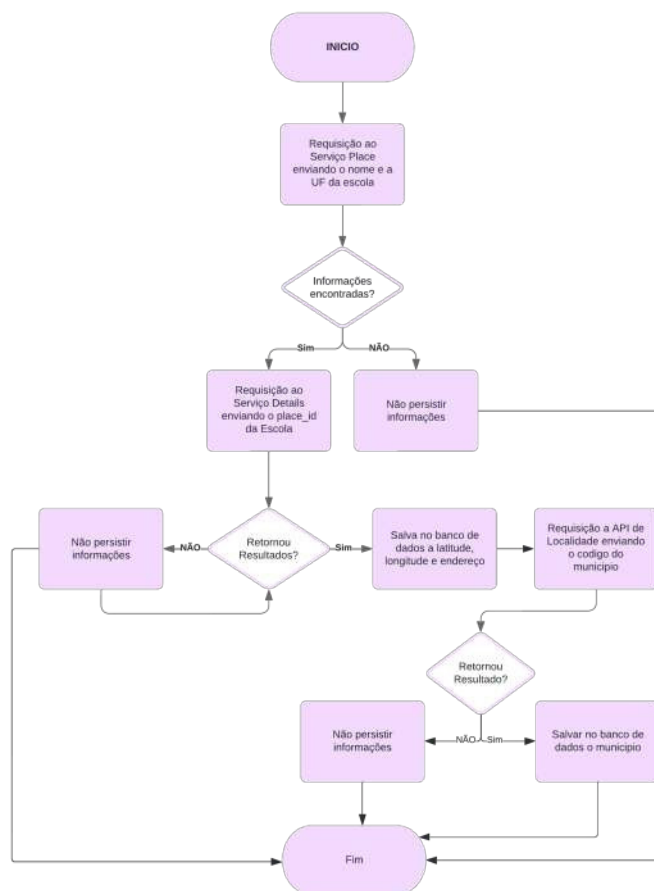
A Ferramenta realiza requisições a dois serviços referentes ao Google Places, sendo eles o serviço *Place Search* e o *Place details*, e a Api de localidades do IBGE. A aplicação segue a seguinte lógica utilizando os serviços citados anteriormente:

1. Inicialmente a ferramenta realiza uma requisição ao serviço *Place Search*, enviando o nome e a UF da escola como parâmetro, para assim localizar aquele dado no serviço utilizado.
2. Caso a etapa 1 retorne algum dado, a ferramenta realiza uma requisição ao serviço *Place Details* enviando como parâmetro o código da escola retornado anteriormente, com o intuito de receber as coordenadas (latitude e longitude) e o endereço completo.
3. Caso a etapa 2 retorne dados, a ferramenta armazena a latitude, longitude e o atual endereço da escola no banco de dados.

4. Após a etapa anterior, a ferramenta recebe o código do município da escola que está salvo no banco de dados e envia para a api de localidade, salvando imediatamente o município no banco.

É possível visualizar todo esse passo a passo no Fluxograma da Figura 3.3, que detalha todo o processo da ferramenta de Geocodificação.

Figura 3.3 – Fluxograma



Fonte: Autor

A ferramenta de Geocodificação foi totalmente desenvolvida com Node.js, para as requisições aos serviços Place Search e Place Details foi utilizado a biblioteca axios, para garantir uma boa performance durante as requisições, e para o armazenamento dos dados foi escolhido o SGBD PostgreSQL. Vale ressaltar que, mesmo após a inserções das coordenadas e municípios das escolas no banco, os mesmo dados são salvos em um arquivo JSON, com o objetivo de ser um método de backup.

3.4.2 Busca e Tratamento dos Dados

Todos os módulos foram desenvolvidos para possuírem uma única responsabilidade. O módulo de Busca e Tratamento dos Dados possui como responsabilidade a realização de consultas diretamente ao banco de dados, retornando assim um resultado que será processado por outro módulo. O mesmo foi desenvolvido utilizando NodeJS e para as requisições ao banco de dados foi utilizada a coleção node-postgres do próprio NodeJS.

Vale ressaltar que esse modulo possui cinco endpoints (pontos de acesso a aplicação), é possível visualizar esses endpoints com mais detalhamento no apêndice B, que retornam dados relacionados as escolas através do formato JSON que será processado por outro módulo. Abaixo é possível visualizar uma breve descrição dos endpoints:

- **/app/escolas**: este endpoint retorna uma listagem de escolas.
- **/app/detalhe-escolas/:id**: este endpoint retorna informações detalhadas sobre a escola selecionada, ou seja, é preciso passar o código da escola pelo endpoint para que o módulo possa requisitar os dados corretos ao banco de dados.
- **/app/analise**: este endpoint retorna informações sobre as duas escolas selecionadas para análise de notas.
- **/app/ranking-escolas**: este endpoint retorna uma lista de escolas ordenadas pela nota do SAEB de forma decrescente.
- **/app/qualidade-ensino**: este endpoint retorna informações detalhadas sobre as notas de uma determinada localidade.

Na figura 3.3 é possível visualizar uma requisição ao endpoint `/app/escolas`, no qual é informado alguns filtros como a UF, município e escolas que possuam o fundamental 1 e o fundamental 2.

Figura 3.4 – Listagem das Escolas

```

POST http://localhost:3000/app/escolas 200 OK 169 ms 2.2 KB 18 Days Ago
JSON Auth Query Header Docs Preview Header Cookie Timeline
1+ [
2   "escola": "",
3   "uf": "PB",
4   "municipio": "Cajazeiras",
5   "fund_1": "1",
6   "fund_2": "1",
7   "acessibilidade": false,
8   "ame": false,
9   "edu_indigena": false
10 ]
11 [
12   {
13     "cod_escola": "2000100",
14     "nome_escola": "COLEGIO NOSSA SRª DE LOURDES",
15     "municipio": "Cajazeiras",
16     "uf": "PB"
17   },
18   {
19     "cod_escola": "2000107",
20     "nome_escola": "EMEEF AUGUSTO BERNARDINO DE SOUZA",
21     "municipio": "Cajazeiras",
22     "uf": "PB"
23   },
24   {
25     "cod_escola": "2000140",
26     "nome_escola": "EMEEF CAROLINO DE SOUSA NETO",
27     "municipio": "Cajazeiras",
28     "uf": "PB"
29   },
30   {
31     "cod_escola": "2000110",
32     "nome_escola": "EMEEF LUIZ CARTAXO ROLIM",
33     "municipio": "Cajazeiras",
34     "uf": "PB"
35   },
36   {
37     "cod_escola": "2000150",
38     "nome_escola": "EMEEF JOSE ANTONIO DIAS",
39     "municipio": "Cajazeiras",
40     "uf": "PB"
41   },
42   {
43     "cod_escola": "2000002",
44     "nome_escola": "EMEEF JOSE MARTINS DE OLIVEIRA",
45     "municipio": "Cajazeiras",
46     "uf": "PB"
47   }
48 ]
  
```

Fonte: Autor

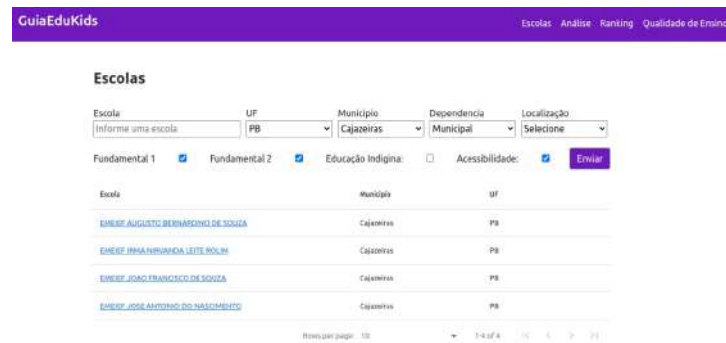
3.4.3 Visualização dos Dados

Este módulo é responsável por realizar a interatividade do usuário com a aplicação como um todo, ou seja, o mesmo realiza as requisições para o módulo de Busca e Tratamento dos Dados e trata os resultados obtidos tornando-os legíveis para os usuários. Esse módulo foi desenvolvido utilizando a biblioteca React, pois a mesma possui suporte para o desenvolvimento de aplicações dinâmicas e interativas por meio da componentização. As próximas seções estão divididas de acordo com as funcionalidades da aplicação, realizando um detalhamento de cada uma.

A página de **Listagem das Escolas** é responsável pela listagem completa e filtrada das escolas, ou seja, nela o usuário pode realizar diversos filtros como o nome da escola, a UF, o município (só é possível selecionar se o campo UF estiver sido preenchido), o tipo da instituição, localidade, escolas que possuem fundamental 1 e/ou 2, educação indígena e acessibilidade.

Após a filtragem é retornado todas as escolas que atendem aos requisitos selecionados, sendo retornado o nome da escola (O nome da escola é clicável e leva para a página de Detalhamento da Escola), o seu município e a UF. Na Figura 3.4 é possível visualizar a página de listagem das escolas já com seus filtros preenchidos e os resultados da pesquisa logo abaixo.

Figura 3.5 – Página: Listagem das Escolas



Fonte: Autor

A próxima página é a de **Detalhamento da Escola**, no qual é possível visualizar todas as informações sobre a escola selecionada como suas informações básicas, localização por meio de um mapa, infraestrutura e notas com seus respectivos anos do SAEB, se possuir.

Na figura 3.5 é possível visualizar o início da tela de Detalhe, no qual possui os dados relacionados a informações básicas e localização da escola por meio de um mapa.

Figura 3.6 – Página: Detalhe da Escola



Fonte: Autor

Ainda na mesma página, rolando um pouco pra baixo temos a seção de notas do SAEB daquela determinada escola, demonstrada na Figura 3.6.

Figura 3.7 – Página: Detalhe da Escola

Notas do Saeb de 2019		
Série	Disciplina	Nota
5º ano	Português	186
5º ano	Matemática	197
9º ano	Português	Sem Nota
9º ano	Matemática	Sem Nota

Notas do Saeb de 2017		
Série	Disciplina	Nota
5º ano	Português	200
5º ano	Matemática	215
9º ano	Português	Sem Nota
9º ano	Matemática	Sem Nota

Infraestrutura e informação adicionais	Acessibilidade
Auditério: Possui	Banheiro PNE: Possui

Fonte: Autor

Rolando mais um pouco a página de Detalhe, é possível visualizar as informações referentes a acessibilidade, infraestrutura e informações adicionais referente aquela escola, conforme mostrado na figura 3.7.

Figura 3.8 – Página: Detalhe da Escola

5º ano	Português	200
5º ano	Matemática	215
9º ano	Português	Sem Nota
9º ano	Matemática	Sem Nota

Infraestrutura e informação adicionais	Acessibilidade
Auditério: Possui Biblioteca: Não possui Sala de leitura: Possui Possui dormitório: Não possui Laboratório de ciência: Possui Laboratório de informática: Possui Parque infantil: Não possui Quadra de esporte: Possui Sala de arte: Possui Sala de música: Não possui Sala de dança: Não possui Educação Indígena: Não possui Exame de seleção: Não possui Grêmio estudantil: Não possui Atendimento Educacional Especializado (AEE): Possui	<ul style="list-style-type: none"> • Banheiro PNE: Possui • Acessibilidade em corrimão: Não possui • Piso tátil: Possui • Rampas: Não possui • Acessibilidade sonora: Não possui • Sinalização visual: Não possui

Fonte: Autor

Na página de **Ranking** é possível realizar um filtro para obter um ranking das escolas conforme suas notas no SAEB referentes ao último ano, no qual são ordenados na tabela da maior nota para a menor. Vale ressaltar que para a realização do filtro é necessário informar o Ensino e a Disciplina, os demais campos do filtro são opcionais.

Figura 3.9 – Página: Ranking

Rank	Escola	Município	UF	Nota
1	EMEF ANTONIO DE SOUSA DIAS	Cajazeiras	PB	216
2	EMEF CARLOS DE SOUSA NETO	Cajazeiras	PB	200
3	EMEF JOSE ANTONIO DAS	Cajazeiras	PB	193
4	EMEF JOSE MARTINS DE OLIVEIRA	Cajazeiras	PB	191
5	EMEF MÂNDIOL CORREIA DA SILVA	Cajazeiras	PB	187
6	EMEF AUGUSTO BERNARDINO DE SOUSA	Cajazeiras	PB	182

Fonte: Autor

Na página de **Análise de Notas** é possível realizar uma análise de notas entre duas escolas informadas pelo usuário, no qual é retornado todas as informações básicas da escola e as suas notas de acordo com o ano do SAEB, se possuir.

Figura 3.10 – Página: Análise de Notas

Escola	Endereço	Localização	Situação	Notas
EMEF ANTONIO DE SOUSA DIAS	Cajazeiras, PB, 58900-000, Brasil	Rural	Em Atividade	<p>Ano do Saeb: 2015</p> <p>Nota de Português 5º ano: 216,83</p> <p>Nota de Matemática 5º ano: 211,96</p> <p>Nota de Português 9º ano: 222,98</p> <p>Nota de Matemática 9º ano: 204,79</p> <p>Ano do Saeb: 2017</p> <p>Nota de Português 5º ano: 205,86</p> <p>Nota de Matemática 5º ano: 211,55</p> <p>Nota de Português 9º ano: 219,42</p> <p>Nota de Matemática 9º ano: 243,98</p>
EMEF COSTA E SILVA	R. ESTÁTIMO CONDEIRO SEVERIANO - CORDEIRO, Cajazeiras - PB, 58900-000, Brasil	Rural	Em Atividade	<p>Ano do Saeb: 2015</p> <p>Nota de Português 5º ano: 211,01</p> <p>Nota de Matemática 5º ano: 242,44</p> <p>Nota de Português 9º ano: 215,08</p> <p>Nota de Matemática 9º ano: 240,19</p> <p>Ano do Saeb: 2017</p> <p>Nota de Português 5º ano: 216,78</p> <p>Nota de Matemática 5º ano: 240,05</p> <p>Nota de Português 9º ano: 211,69</p> <p>Nota de Matemática 9º ano: 263,18</p>

Fonte: Autor

Na página de **Qualidade de Ensino** o usuário pode visualizar, por meio de tabelas, uma média das notas do SAEB por região e as suas determinadas UFs. O usuário tem a possibilidade de informar o nível escolar que deseja visualizar, a disciplina (Português ou Matemática) e ainda pode selecionar uma dependência e uma localização, porém esses dois últimos filtros não são obrigatórios.

Na figura 3.10 é possível visualizar o resultado a partir do filtro Nível Escolar, que foi selecionado Fundamental 1, e a disciplina, que foi selecionado Português. Foi retornado na tabela as médias referentes a cada região do Brasil, no qual clicando na coluna Nota é possível ordenar a tabela de forma crescente ou decrescente.

Figura 3.11 – Página: Qualidade de Ensino

Qualidade de Ensino

Nível Escolar *
Fundamental 1

Disciplina *
Português

Dependência
Selecione

Localização
Selecione

Enviar

Notas por Região

Região	Nota
Centro Oeste	181
Nordeste	186
Norte	163
Sudeste	207
Sul	192

Notas da Região Nordeste

Fonte: Autor

Na figura 3.11 é possível visualizar as demais tabelas relacionadas as médias de cada UF separadas por suas determinadas regiões. Também é possível ordenar a tabela clicando na coluna Nota.

Figura 3.12 – Página: Qualidade de Ensino

Notas da Região Nordeste

UF	Nota
AL	222
BA	268
CE	233
MA	186
PB	210
PE	226
PI	203
RN	183
SE	198

Notas da Região Norte

UF	Nota
AC	268

Fonte: Autor

4 CONCLUSÃO

O SAEB foi aplicado pela primeira vez no ano de 1990, e desde então tem sido um avaliador indispensável sobre a qualidade do ensino fundamental ofertado pelas escolas de todo o país, possuindo seus resultados divulgados pelo INEP por meio de arquivos com formatos CSVs, porém mesmo com a disponibilização dos dados esses arquivos vem com uma grande quantidade de informações que dificultam para o cidadão realizar tarefas como uma busca mais detalhada para realizar a análise dos dados contidos ou mesmo uma comparação entre os resultados de diversas escolas.

Com o objetivo de suprir essas dificuldades, esse trabalho de conclusão de curso propõe a ferramenta GuiaEduKids, no qual faz uso de dados abertos relacionados a educação para proporcionar aos cidadãos uma melhor e mais rápida visualização das informações sobre a qualidade do ensino fundamental, além de proporcionar ao usuário uma busca com filtros, para assim apresentar informações mais diretas ao que usuário está procurando, como também proporciona uma funcionalidade de comparação entre duas escolas.

A ferramenta foi implementada de acordo com os requisitos e funcionalidades descritas, possuindo como principal objetivo auxiliar o usuário na escolha de uma escola de ensino fundamental 1 e/ou 2, levando em consideração o desempenho das escolas no SAEB. O presente TCC está sujeito a trabalhos futuros, afim de ampliar e enriquecer cada vez mais a ferramenta, buscando sempre trazer os dados abertos governamentais para conhecimento da população.

Como projeto futuro foi definido o desenvolvimento de uma ferramenta de importação de dados referentes aos arquivos CSVs sem possuir um tamanho limitado. Outro projeto futuro é adaptar a tela inicial do sistema com um mapa abrangendo todas as escolas cadastradas no banco de dados, facilitando a filtragem para o usuário e otimizar a interface para que seja mais amigável e intuitiva ao usuário.

REFERÊNCIAS

BRAY, T.; PAOLI, J.; SPERBERG-MCQUEEN, C. M. Extensible markup language (xml). **World Wide Web J.**, v. 2, p. 27–66, 1997.

BUTLER, H.; DALY, M.; DOYLE, A.; GILLIES, S.; SCHAUB, T.; HAGEN, S. **The GeoJSON Format**. RFC Editor, 2016. RFC 7946. (Request for Comments, 7946). Disponível em: <<https://www.rfc-editor.org/info/rfc7946>>.

CROCKFORD, D. **Introducing JSON**.

Eaves.ca. **The Three Laws of Open Government Data**. 2009. Disponível em: <<https://eaves.ca/2009/09/30/three-law-of-open-government-data>> . Acesso em: 15 jun. 2021.

INEP. **Conheça o Inep**. 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/conheca-o-inep>> . Acesso em: 22 jun. 2021.

Presidência da República Casa Civil. **Lei Lai Nº 12.527**. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm> . Acesso em: 26 ago. 2021.

Public.Resource.Org. **8 Principles of Open Government Data**. 2007. Disponível em: <https://public.resource.org/8_principles.html> . Acesso em: 15 jun. 2021.

SHEKHAR, S.; XIONG, H. **Encyclopedia of GIS**. Springer US, 2007. (Encyclopedia of GIS). ISBN 9780387308586. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=6q2lOfLnwAC>>.

SHEKHAR, S.; XIONG, H.; ZHOU, X. (Ed.). **Encyclopedia of GIS**. Springer, 2017. ISBN 978-3-319-17884-4. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1>>.

SHEKHAR, S.; XIONG, H.; ZHOU, X. (Ed.). **Encyclopedia of GIS**. Springer, 2017. ISBN 978-3-319-17884-4. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1>>.

Sousa, M. T. . **GuiaEdu: UMA FERRAMENTA PARA A DESCOBERTA E ANÁLISE DE CURSOS SUPERIORES NO BRASIL**. 2020. Disponível em: <<https://github.com/MurilloTSouza/GuiaEDU>> . Acesso em: 17 de junho de 2021.

TCU. **Cinco motivos para a abertura de dados na Administração Pública**. 2015. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/5-motivos-para-a-abertura-de-dados-na-administracao-publica.htm>> . Acesso em: 15 de junho de 2021.

WERNECKE, J. **The KML handbook: geographic visualization for the Web**. [S.l.]: Pearson Education, 2008.

APÊNDICE A – TABELAS DO BANCO DE DADOS

Tabela A.1 – Escolas

Coluna	Descrição
cod_escola	Código da escola.
id	Código do tipo serial.
ano_censo	Ano do censo escolar utilizado.
nome_escola	Nome da escola.
uf	UF em que a escola se localiza.
municipio	Município em que a escola se localiza
latitude	Latitude da escola.
longitude	Longitude da escola.
endereco	Endereço completo da escola.
funcionamento	Situação de funcionamento: Em atividade; Paralisada; Extinta (ano do censo); Extinta em anos anteriores.
dependencia	Dependência da escola (Pública, privada ou federal)
localizacao	Localização da escola em zona rural ou urbana.
auditorio	Se possui auditório na escola.
banheiro_ei	Se possui banheiro adequado para o ensino infantil.
Continuação na próxima página	

Tabela A.1 - Escolas

Coluna	Descrição
banheiro_pne	Se possui um banheiro com acessibilidade adequada para o uso de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.
banheiro_chuveiro	Se possui banheiro com chuveiro.
biblioteca	Se possui biblioteca.
sala_leitura	Se possui sala de leitura.
dormitorio	Se possui dormitório.
lab_ciencias	Se possui um laboratório de ciências.
lab_informatica	Se possui um laboratório de informática.
patio_coberto	Se possui um pátio coberto.
patio_descoberto	Se possui um pátio descoberto.
parque_infantil	Se possui parque infantil.
piscina	Se possui piscina.
quadra_esporte	Se possui quadra de esporte.
refeitorio	Se possui refeitório.
sala_artes	Se possui sala de artes.
sala_musica	Se possui sala de música.
sala_danca	Se possui sala de dança.
sala_multiuso	Se possui sala multiuso.
acess_corrimalo	Se possui corrimão com acessibilidade.
Continuação na próxima página	

Tabela A.1 - Escolas

Coluna	Descrição
access_elevador	Se possui elevador com acessibilidade.
access_pisos_tateis	Se possui pisos táteis com acessibilidade.
access_vao_livre	Se possui vão livre com acessibilidade
access_rampas	Se possui rampas com acessibilidade.
access_sonoro	Se possui acessibilidade de sinalização sonora.
access_sinal_tatil	Se possui acessibilidade de sinalização tátil (piso/paredes).
access_sinal_visual	Se possui acessibilidade de sinalização visual (piso/paredes).
access_inexistente	Se não possui acessibilidade.
qt_salas	Quantidade de salas.
qt_salas_climatizadas	Quantidade de salas climatizadas.
lousa_digital	Se possui lousa digital.
qt_lousa_digital	Quantidade de lousa digital.
equi_multimedia	Se possui equipamento multimídia.
qt_equi_multimedia	Quantidade de equipamentos multimídia.
desktop	Se possui desktop.
qt_desktop	Quantidade de desktop.
Continuação na próxima página	

Tabela A.1 - Escolas

Coluna	Descrição
comp_portatil	Se possui computador portátil.
qt_comp_portatil	Quantidade de computador portátil.
tablet	Se possui tablet.
qt_tablet	Quantidade de tablet.
internet	Se possui internet.
internet_alunos	Se possui internet para os alunos.
qt_prof_admin	Quantidade de profissionais administrativos.
qt_prof_servicos_gerais	Quantidade de profissionais de serviços gerais.
qt_prof_bibliotecario	Quantidade de profissionais bibliotecários.
qt_prof_saude	Quantidade de profissionais de saúde.
qt_prof_coordenador	Quantidade de profissionais responsáveis pela coordenação de turma/disciplina.
qt_prof_fonaudiologo	Quantidade de profissionais fonoaudiólogos.
qt_prof_nutricionista	Quantidade de profissionais nutricionistas.
qt_prof_psicologo	Quantidade de profissionais psicólogos.
qt_prof_pedagogia	Quantidade de profissionais pedagógicos.
Continuação na próxima página	

Tabela A.1 - Escolas

Coluna	Descrição
qt_prof_seguranca	Quantidade de profissionais de segurança.
qt_prof_monitores	Quantidade de profissionais monitores, supervisores e auxiliares de laboratório.
qt_prof_assist_social	Quantidade de profissionais de assistência social.
alimentacao	Se a escola fornece merenda.
serie_ano	Se a escola oferta o ensino em Série/Ano (séries anuais).
periodos_semestrais	Se a escola oferta o ensino em Períodos semestrais.
fundamental_ciclos	Se a escola oferta o ensino em Ciclos.
modulo	Se a escola oferta o ensino em módulos.
material_ped_multimedia	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Acervo multimídia.
material_ped_infantil	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Brinquedos para Educação Infantil.
Continuação na próxima página	

Tabela A.1 - Escolas

Coluna	Descrição
material_ped_cientifico	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Conjunto de materiais científicos.
material_ped_difusao	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Equipamento para amplificação e difusão de som/áudio.
material_ped_musical	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Instrumentos musicais para conjunto, banda/fanfarras e/ou aulas de música.
material_ped_jogos	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Jogos educativos.
material_ped_artisticas	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Materiais para atividades culturais e artísticas.
Continuação na próxima página	

Tabela A.1 - Escolas

Coluna	Descrição
material_ped_desportiva	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Materiais para prática desportiva e recreação.
material_ped_indigena	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Indígena.
material_ped_etnico	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Materiais pedagógicos para a educação das relações étnicas raciais.
material_ped_campo	Se a escola possui materiais socioculturais e/ou pedagógicos para o desenvolvimento de atividades - Materiais pedagógicos para a educação do campo.
material_ped_nenhum	Se a escola não possui nenhum material pedagógico.
educacao_indigena	Se escola oferta educação indígena.
exame_selecao	Se possui a escola realiza exame de seleção para o ingresso de seus alunos.
gremio_estudantil	Se possui grêmio estudantil.
Continuação na próxima página	

Tabela A.1 - Escolas

Coluna	Descrição
ae	Se possui Atendimento Educacional Especializado (AEE)
atividade_complementar	Se a escola oferta atividades complementares.
presencial	Se o ensino é presencial.
semipresencial	Se o ensino é semipresencial.
ead	Se o ensino é EAD.
ensino_regular	Se o ensino é regular (Modo, maneira ou metodologia de ensino correspondente às turmas com etapas de escolarização consecutivas, Creche ao Ensino Médio).
ensino_creche	Se a escola oferece creche em classes comuns do ensino regular.
ensino_pre	Se a escola oferece pré-escola em classes comuns do ensino regular.
ensino_fund_ai	Se a escola oferece anos iniciais do ensino fundamental.
ensino_fund_af	Se a escola oferece anos finais do ensino fundamental.
ensino_medio	Se a escola oferece ensino médio.
ensino_medio_integrado	Se a escola oferece ensino médio e integrado.

Tabela A.2 – Notas

Coluna	Descrição
id_escola	Código de identificação da escola que se refere ao campo cod_escola da tabela Escolas.
ano_sae	Referente ao ano do SAEB.
pt_5ano	Nota atribuída ao ensino de língua portuguesa do 5º ano.
mt_5ano	Nota atribuída ao ensino de matemática do 5º ano.
pt_9ano	Nota atribuída ao ensino de língua portuguesa do 9º ano.
mt_9ano	Nota atribuída ao ensino de matemática do 9º ano.

APÊNDICE B – ENDPOINTS DA APLICAÇÃO

Tabela B.1 – Endpoints

Método	Caminho	Parâmetro	Descrição
POST	/app/escolas		Retorna uma listagem de escolas.
GET	/app/detalhe-escolas/:id	id	Retorna informações detalhadas sobre a escola selecionada, sendo passado como parâmetro o id da escola.
POST	/app/analise		Retorna informações sobre as duas escolas selecionadas para análise de notas.
POST	/app/ranking-escolas		Retorna uma lista de escolas ordenadas pela nota do SAEB de forma decrescente
POST	/app/qualidade-ensino		Retorna informações sobre as médias das escolas por região e por UF.

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto: Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por: Amanda Simoes
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Amanda Simões da Silva, ALUNO (201822010007) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 30/05/2022 19:43:08.

Este documento foi armazenado no SUAP em 30/05/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 532678
Código de Autenticação: 5b94fe73b5



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Ficha catalográfica inserida ao TCC

Assunto: Ficha catalográfica inserida ao TCC
Assinado por: Amanda Simoes
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Amanda Simões da Silva, ALUNO (201822010007) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 07/06/2022 12:41:21.

Este documento foi armazenado no SUAP em 07/06/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 540517

Código de Autenticação: 82803142a1

