

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS CAJAZEIRAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE  
SISTEMAS**

**POSGUIDE: UM SOFTWARE PARA LEVANTAMENTO E CONSULTA DE  
PROGRAMAS E INSTITUIÇÕES DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU NO  
BRASIL**

**WANIELTON FERREIRA DA SILVA**

**Cajazeiras  
2022**

**WANIELTON FERREIRA DA SILVA**

**POSGUIDE: Um software para levantamento e consulta de programas e instituições de pós-graduação stricto sensu no Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador:

Prof. Dr. Fábio Gomes de Andrade.

**Cajazeiras  
2022**

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

S586p Silva, Wanielton Ferreira da

Posguide: um software para levantamento e consulta de programas e instituições de pós-graduação stricto sensu no Brasil / Wanielton Ferreira da Silva. – Cajazeiras/PB: IFPB, 2022.

51f.: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. Fábio Gomes de Andrade.

1. Programas de Computador. 2. Software. 3. Pós-Graduação. 4. Brasil.

I. Silva, Wanielton Ferreira da. II. Título.

CDU: 004.4(81) S586p

ATA 29/2022 - 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 16h00 do dia 05 do mês de MAIO do ano de 2022, o(a) aluno(a) **WANIELTON FERREIRA DA SILVA**, matrícula **201922010029**, 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 "**POSGUIDE: UM SOFTWARE PARA LEVANTAMENTO E CONSULTA DE PROGRAMAS E INSTITUIÇÕES DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU 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:

- Fabio Gomes de Andrade, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/05/2022 14:15:49.
- Francisco Paulo de Freitas Neto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/05/2022 17:47:06.
- Wanielton Ferreira da Silva, ALUNO (201922010029) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 12/05/2022 17:01:30.
- Ricardo de Sousa Job, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/05/2022 18:36:49.

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: 293481

Código de Autenticação: c694016f2d



*A todos aqueles que estiveram comigo que, de forma direta ou indireta, fizeram parte da minha caminhada acadêmica.*

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, por sempre estar lá quando eu precisei, por me incentivar e nunca me deixar desistir, por sempre me receber de braços abertos, independente da circunstância, me ensinando valores que carrego a qualquer lugar que eu for. Me sinto muito abençoado por fazer parte dessa família e extremamente reconfortado por ter o amor deles.

Ao Instituto Federal da Paraíba - IFPB Campus Cajazeiras, pelo apoio dado aos alunos, seja através de auxílios ou oportunidades na área de pesquisa. E, especialmente, a todo o quadro docente do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas por toda a dedicação aos alunos, pela preocupação com o processo ensino-aprendizagem, pela vontade de formar profissionais de excelência para a área de tecnologia.

Ao meu professor orientador, Prof. Dr. Fabio Gomes de Andrade, pelo suporte, paciência e sabedoria ao me guiar durante toda a elaboração deste trabalho. Toda a minha admiração a sua humildade e a vontade de ajudar os alunos, sempre de forma afável e simpática.

E aos meus colegas e amigos do IFPB, pelo seu auxílio nas atividades desenvolvidas durante o curso e por me ensinar diariamente e através da convivência, a importância do trabalho em equipe, da organização, da ajuda mútua e por me estimular a ser uma profissional um pouco melhor todos os dias.

*“Se, a longo prazo, somos criadores do nosso destino, de imediato somos escravos das ideias que criamos.”*

Friedrich Hayek

## RESUMO

Dado o atual contexto do mercado de trabalho brasileiro, percebe-se que apenas obter uma graduação não é mais o suficiente para garantir um futuro profissional promissor. Com base nisso, milhares de graduandos, antes mesmo de exercer uma profissão, buscam ainda mais formações, para que possam ter algum diferencial sobre seus concorrentes. Para tal, os recém formados enfrentam muitos dilemas no momento de escolher uma pós-graduação e uma instituição de ensino adequada, por exemplo: a instituição é reconhecida pelo MEC? Qual a posição da instituição e do programa frente às outras instituições? Qual o diferencial? Apesar de todos esses dados estarem disponíveis para qualquer pessoa, essas informações vêm de maneira desorganizada e sem qualquer tabulação para a compreensão de quem está tentando-os interpretar. Pensando nisso e na escassez de meios para buscar e analisar as informações a respeito desse programas de pós-graduação e suas instituições, esse trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta para auxiliar nesse processo crucial, de forma que o software consiga sanar as dúvidas quanto ao processo de escolha. Para isso, foram usados dados abertos advindos do Portal Brasileiro de Dados Abertos (PBDA) e da plataforma da CAPES destinada a esse fim.

**Palavras-Chave:** Dados Abertos. Pós-graduação. Software

## ABSTRACT

Given the current context of the Brazilian labor market, one realizes that just getting a degree is no longer enough to guarantee a promising professional future. Based on this, thousands of graduates, even before starting a profession, are seeking even more training, so that they can have some differential over their competitors. To this end, recent graduates face many dilemmas when it comes to choosing a graduate course and a suitable educational institution, for example: is the institution recognized by the Ministry of Education (MEC)? What is the position of the institution and the course in relation to other institutions? What is the differential? Although all this data is available to anyone, this information comes in a disorganized way and without any tabulation for the understanding of those who are trying to interpret it. Thinking about this and the scarcity of means to search and analyze information about these graduate programs and their institutions, this work aims to develop a tool to assist in this crucial process, so that the software can answer questions about the selection process. To this end, open data from the Brazilian Portal of Open Data (PBDA) and CAPES' platform were used for this purpose.

**Keywords:** Open Data. Post Graduation. Software

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
APCN	Avaliação de Propostas de Cursos Novos
CAA	Comissão de Área de Avaliação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTC-ES	Técnico Científico da Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CSV	Comma Separated Values
CNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
DOM	Document Object Model
GML	Geography Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTML	HyperText Markup Language
IES	Instituição de Ensino Superior
KML	Keyhole Markup Language
MEC	Ministério da Educação
OGP	Open Government Partnership
OGC	Open Geospatial Consortium
OL	Open Layers
PBDA	Portal Brasileiro de Dados Abertos
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
XLS	Extensible Markup Language

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.2. CONTEXTO	11
1.3. MOTIVAÇÃO	13
1.4. OBJETIVOS	15
<b>1.4.1. Objetivo Geral</b>	<b>15</b>
<b>1.4.2. Objetivos Específicos</b>	<b>15</b>
1.5. TRABALHOS RELACIONADOS	16
1.6. METODOLOGIA	17
1.7. ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	18
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>19</b>
2.1. AVALIAÇÃO E INDICADORES DE QUALIDADE DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO	19
<b>2.1.1. Avaliação de Entrada</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2. Avaliação de Permanência</b>	<b>21</b>
2.2. OPENLAYERS	22
<b>2.2.1. Marcação</b>	<b>24</b>
<b>2.2.2. Declaração de Estilo</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3. Inicialização do Mapa</b>	<b>24</b>
<b>3. POSGUIDE</b>	<b>27</b>
3.1. STAKEHOLDERS	27
3.2. REQUISITOS FUNCIONAIS	27
3.3. ARQUITETURA DO SISTEMA	28
3.4. IMPLEMENTAÇÃO	30
<b>3.4.1. Sequência de Atividades</b>	<b>30</b>
<b>3.4.2. Backend</b>	<b>31</b>
<b>3.4.3. Frontend</b>	<b>33</b>
3.5. BANCO DE DADOS	37
<b>3.5.1. Tipo de Banco de Dados</b>	<b>37</b>
<b>3.5.2. Modelagem do Banco de Dados</b>	<b>38</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>41</b>

<b>APÊNDICE A - Dicionário de Dados</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE B - Modelagem de dados</b>	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é exposto o contexto no qual este trabalho foi escrito, de forma a elucidar um pouco da realidade dos programas de pós-graduação no Brasil, as formas de avaliação descritas para essa área, enfatizando a importância do momento da escolha de um programa e/ou instituição de ensino para um recém graduado, além das principais instituições que divulgam os dados das avaliações e a forma como esses dados são disponibilizados ao público. Nessa perspectiva é exposta a abordagem de desenvolvimento de *software* que será proposto neste trabalho. Em seguida, é retratada a motivação no tocante à relevância e importância das formas de classificação das instituições de ensino e seus programas. A seguir, são apresentados os objetivos gerais e específicos propostos por esse trabalho. Depois, são definidas as atividades a serem executadas no decorrer do trabalho. E, finalmente, é apresentado o conteúdo a respeito da organização do trabalho.

### 1.1 Contexto

Em seu artigo, Oliveira et al. (2005) levanta os seguintes questionamentos e posicionamentos a respeito da qualidade da educação no país: *“No que se refere especificamente à área de educação, o que significa qualidade? O que significa uma educação de qualidade? Provavelmente, essa questão terá múltiplas respostas, segundo os valores, experiências e posição social dos sujeitos.”* Levando em conta a condição da educação como serviço (RODRIGUES, 2016), uma das formas para se apreender essas noções de qualidade é buscando os indicadores utilizados socialmente para aferi-la.

Com base nisso e no atual quadro da pós-graduação no Brasil, onde há um crescimento considerável do número de programas, cursos, matrículas e de concluintes de mestrado e doutorado (FERREIRA, 2018, p. 9), é possível perceber um grande fator debilitante: a falta de tecnologias que auxiliem estudantes recém formados no processo de pesquisa e escolha de uma instituição e até mesmo de um programa.

Não obstante, é de conhecimento geral que esse problema não está atrelado à falta de informação, já que a mesma é garantida pelo Decreto nº 8.777 (2016) e pela Lei de Acesso à Informação (2011), mas sim à escassez de formas para acessar e interpretar esses dados de forma que seja possível extrair um sentido (SILVA, 2018). Por exemplo, não adianta ter em mãos os resultados de um exame laboratorial, é necessário um médico para interpretar os valores ali descritos.

Trazendo esse exemplo para a área de pós-graduação, é perceptível a importância de se desenvolver técnicas para transformar esse emaranhado de informações disponíveis em algo legível para todos. Uma vez que, “A educação é um dos pilares da sociedade contemporânea” (CNE, 2020), é imprescindível que todos (e, mais especificamente, graduados) possam ter uma orientação ou, pelo menos, indicativos básicos sobre as instituições que oferecem pós-graduações e os cursos ofertados.

No Brasil, existem duas grandes fontes para acessar essas informações: a *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)*<sup>1</sup> e o *Portal Brasileiro de Dados Abertos (PBDA)*<sup>2</sup>. Segundo a própria CAPES (2017), o plano para a abertura de seus dados foi lançado em 2017. Já o PBDA é uma plataforma que reúne, de forma geral, os dados das principais fontes de dados abertos no país. As duas fontes seguem os principais requisitos para a utilização de dados abertos, requisitos esses que foram criados a partir da participação do país no programa de *Open Government Partnership (OGP)*<sup>3</sup>. Segundo o PBDA, ficou estabelecido que os requisitos citados ficam resumidos em:

- 1. Completude:** todos os dados públicos são disponibilizados. Dados são informações eletronicamente gravadas, incluindo, mas não se limitando a, documentos, bancos de dados, transcrições e gravações audiovisuais. Dados públicos são dados que não estão sujeitos a limitações válidas de privacidade, segurança ou controle de acesso, reguladas por estatutos;
- 2. Primários:** os dados são publicados na forma coletada na fonte, com a mais fina granularidade possível, e não de forma agregada ou transformada;
- 3. Atuais:** os dados são disponibilizados o quanto rapidamente seja necessário para preservar o seu valor;
- 4. Acessíveis:** os dados são disponibilizados para o público mais amplo possível e para os propósitos mais variados possíveis;
- 5. Processáveis por máquina:** os dados são razoavelmente estruturados para possibilitar o seu processamento automatizado;

---

<sup>1</sup> <https://dadosabertos.capes.gov.br>

<sup>2</sup> <https://dados.gov.br>

<sup>3</sup> <https://www.opengovpartnership.org/members/brazil/#documents>

6. **Acesso não discriminatório:** os dados estão disponíveis a todos, sem que seja necessária identificação ou registro;
7. **Formatos não proprietários:** os dados estão disponíveis em um formato sobre o qual nenhum ente tenha controle exclusivo;
8. **Licenças livres:** os dados não estão sujeitos a restrições por regulações de direitos autorais, marcas, patentes ou segredo industrial. Restrições razoáveis de privacidade, segurança e controle de acesso podem ser permitidas na forma regulada por estatutos.

Seguindo esses princípios, as duas plataformas mantêm uma base de dados atualizada sobre diversos indicadores a respeito dos programas de pós-graduação, como o número de contribuições, a nota conceito do programa e a situação do mesmo. Esses dados são usados para informar as instituições públicas sobre o andamento dos programas de pós-graduação. Porém, com a aprovação da Lei de Acesso à Informação, citada mais acima, esses dados estão disponíveis para todos os públicos, não apenas para as esferas governamentais.

Dessa forma, esse trabalho buscou realizar uma análise dos dados disponibilizados pelas plataformas, através de um software idealizado para realizar o tratamento, de forma que possa auxiliar os graduandos para que disponham de uma visão mais clara e objetiva dos programas de pós-graduação disponibilizados nas mais diversas instituições de ensino superior do país.

## 1.2 Motivação

De acordo com a CAPES (2019) e Amorim *et al.* (2019), a oferta de programas de pós-graduação vem em um crescimento exponencial no país. Entretanto, cada aluno precisa fazer a escolha da instituição de ensino com cautela, uma vez que essa decisão influencia diretamente a sua formação. Assim, é imprescindível ao aluno realizar uma pesquisa detalhada antes mesmo de se matricular. A qualidade do programa pode ser avaliada por inúmeros fatores, considerando-se, principalmente, o seu status no Ministério da Educação (MEC)<sup>4</sup>. Com base nisso, existem bases de dados mantidas pelo Governo Federal através de plataformas que fornecem indicadores específicos para classificar o programa e a instituição, como a nota conceito do programa fornecida pelo CAPES na sua plataforma de dados abertos.

---

<sup>4</sup> <https://www.gov.br/mec/pt-br>

Como exposto, já existe um movimento bem desenvolvido nos governos para ampliação da oferta de dados na *Web*, ora motivado por temáticas como transparência, democracia, crescimento econômico, inovação e valor social aos cidadãos, ora imposto por instrumentos regulatórios.

Porém, nem sempre os dados abertos são fáceis de entender para pessoas que não têm conhecimentos técnicos. É exatamente como o conceito de *Data Literacy* nos explica. Definido como a capacidade de “acessar, entender, avaliar, manipular, resumir e comunicar” (SCHIELD, 2004), significado que está ligado não só somente à capacidade do criador e publicador desses conteúdos, disponibilizá-los de forma adequada, mas também da capacidade do consumidor de separar o que necessita do que lhe foi disponibilizado.

Apesar de que, diferentemente das análises e visualizações prontas de dados, em vez de trazer uma única narrativa daquele que detém os dados, o conceito de dados abertos é compartilhá-los da forma mais ampla possível. Assim, eles possibilitam que qualquer pessoa que tenha conhecimentos mínimos de como trabalhar com dados, ou acesso a pessoas que tenham esse conhecimento e possam colaborar em um projeto, possa construir sua própria análise, visualização, ou narrativa usando dados. Mesmo assim, é importante compartilhar as perspectivas trazidas por essas visualizações, aplicativos e infográficos para que todos consigam ter acesso aos dados, sem que seja necessário ter o conhecimento técnico para utilizar os dados diretamente. Com base nisso, surgem soluções inovadoras para problemas da sociedade que nunca seriam imaginadas pelo detentor dos dados.

Levando em consideração essa necessidade por dados legíveis para todos os públicos, é possível elencar diversas falhas na distribuição dessas informações, desde problemas simples até os mais complexos. Por exemplo, atualmente o formato mais usado para disponibilizar essas informações de forma aberta é o *Comma Separated Values (CSV)*<sup>5</sup>, onde, como o nome já diz, os valores são separados por vírgulas. Isto porque um arquivo CSV nada mais é que um arquivo de texto onde um certo caractere é utilizado como separador das colunas que compõem uma tabela.

É um formato que, do ponto de vista da automatização, é eficiente. Porém, como já frizado, é importante que todas as pessoas possam ter acesso a esse conteúdo mesmo sem ter o total conhecimento de como fazer o tratamento desses arquivos, de forma que se possa retirar alguma informação utilizável.

---

<sup>5</sup> <https://www.computerhope.com/jargon/c/csv.htm>

Outra problemática que é importante destacar com relação aos dados referentes à pós-graduação no Brasil é a grande quantidade de fontes espalhadas na *Web*. Como destacado, informações a respeito do tema não faltam, porém, os usuários devem utilizar diferentes meios e plataformas para acessar essas informações. Uma vez que estes precisam de diferentes dados, diferentes provedores são utilizados, tornando a tarefa cansativa e repetitiva.

Buscando sanar essas problemáticas, este trabalho de conclusão de curso propõe a criação de uma aplicação que possa fornecer ao usuário um método para acompanhar os *status* dos programas e das instituições de pós-graduação do Brasil. Ademais, o trabalho a ser desenvolvido deve fornecer todas as funções necessárias para o usuário ter total conhecimento a respeito do programa, sem este precisar deixar a aplicação para buscar novas alternativas às suas necessidades.

### **1.3 Objetivos**

#### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste TCC consiste em propiciar aos alunos que queiram ingressar em algum programa de pós-graduação uma ferramenta para auxiliar na escolha de programas e instituições de ensino.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

O presente projeto tem por, objetivos específicos, ainda:

- desenvolver uma aplicação de uso irrestrito pela população em geral, para ter acesso às informações abertas a respeito dos programas de pós-graduação no Brasil;
- desenvolver uma aplicação de uso irrestrito pela população em geral, para ter acesso aos indicadores de qualidade dos programas de pós-graduação no Brasil;
- fornecer ao público uma ferramenta que, através de código aberto, permita avaliar a qualidade dos programas de pós-graduação, assim como as instituições presentes no Brasil;
- desenvolver uma ferramenta com interface web que permita a recuperação de dados abertos governamentais por parte de qualquer usuário;

- gerar um banco de dados centralizado para a recuperação de dados abertos governamentais sobre programas de pós-graduação no Brasil;

#### 1.4 Trabalhos Relacionados

Nessa seção são apresentados alguns trabalhos relacionados aos tópicos abordados anteriormente a respeito do tema e o contexto explorados por este trabalho. Algumas ferramentas que se encaixam nesse cenário foram identificadas. Essas aplicações podem ser encontradas na *Web* através dos motores de busca, além dos serviços de distribuição digital de aplicações para celulares, como *Play Store* e *Apple Store*, que também detém *softwares* que se encaixam no quadro abordado. Porém, é necessário destacar a escassez de ferramentas, de forma que nenhuma reflete perfeitamente o tema abordado. De modo que, não foram encontradas ferramentas que utilizam os dados abertos disponibilizados por órgãos públicos da área e funções que utilizem de forma igual às descritas nesta obra. Por isso, fica estabelecido que as presentes ferramentas devem ser consideradas apenas semelhantes à proposta.

O *software* GuiaEdu<sup>6</sup> foi desenvolvido no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo aluno Murillo Tavares de Souza em seu de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). É uma aplicação baseada em dados abertos que busca analisar os cursos superiores no Brasil. É uma ferramenta bastante completa, que também visa promover mais transparência e facilidade na escolha de cursos. Apesar disso, a ferramenta trabalha apenas com dados dos cursos de graduação brasileiros.

A Plataforma Sucupira<sup>7</sup> disponibiliza dados do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG)<sup>8</sup> fornecidos pela CAPES, como forma de disponibilizar os dados das avaliações feitas de forma tabulada e visual. A partir disso, são recomendadas instituições de pós-graduação pelo país. Nada mais é do que uma página com uma tabela e, dentro desta, as informações são distribuídas para facilitar sua visualização e organização. Porém, a plataforma não conta com nenhum tipo de interação com o usuário, além dos eventos de navegação pelas diversas sub-páginas com mais dados tabulados. No mais, ela também não permite a realização de consultas por valores ou espaciais, e não oferece ao usuário uma análise automatizada e comparativa entre os programas ofertados e suas instituições.

---

<sup>6</sup> <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1584>

<sup>7</sup> <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>

<sup>8</sup> <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoCoerceito.jsf;jsessionid=IpC19tcuSCVdbQWNHksjYjWE.sucupira-213>

Outra aplicação é a plataforma de pesquisa e ofertas Quero Bolsa<sup>9</sup>. Disponível tanto pelo *website* como pelo aplicativo para celular, ela se destaca pois permite a busca, pelos usuários, dos mais variados tipos de cursos e instituições disponíveis em qualquer localidade. Apesar disso, ela não utiliza os portais de dados abertos e é uma instituição que visa a pesquisa por bolsas de estudo que, inclusive, é o principal índice utilizado para classificar as instituições de ensino.

E por fim, o site hotcourses<sup>10</sup> oferece uma lista de instituições e programas tanto nacionais quanto internacionais. Porém, ele não apresenta uma ferramenta de busca espacial.

## 1.5 Metodologia

Como todo projeto, para um desenvolvimento saudável e bem sucedido, antes de tudo é necessário um bom planejamento. Neste trabalho, o planejamento empregado para elaboração foi definido seguindo um fluxo de atividades, que foram distribuídas da seguinte forma:

- **A1 - Estudo sobre o estado da arte:** o intuito desta atividade consistia em identificar referências dos trabalhos existentes a respeito do tema abordado neste TCC, ou seja, o uso dos dados abertos por aplicações no contexto da educação no Brasil e, mais especificamente, no tocante às pós-graduações. Para manter o conhecimento desses trabalhos sempre atualizado, esta atividade foi desenvolvida ao longo de todo o TCC;
- **A2 - Levantamento de requisitos:** como sendo um dos procedimentos mais importantes do desenvolvimento de *software*, é mediante essa etapa que tornou-se possível compreender melhor o que era a ferramenta a ser desenvolvida e quais seus objetivos com relação às funções propostas. Com base nisso, nessa atividade foram elaborados os requisitos necessários para satisfazer os objetivos propostos anteriormente e definir as necessidades do projeto para com seus usuários. Além disso, nessa fase, também foram definidos os *Stakeholders* da aplicação;
- **A3 - Definição da arquitetura do sistema:** baseado na problemática abordada e nas tecnologias adotadas para a sua resolução, nessa atividade foi proposta uma arquitetura para o sistema;

---

<sup>9</sup> <https://querobolsa.com.br/>

<sup>10</sup> <https://www.hotcourses.com.br/>

- **A4 - Planejar a base de dados:** nessa atividade foi definida a disposição e a configuração lógica da base de dados que foi utilizada para a implantação do banco de dados da ferramenta;
- **A5 - Processamento dos dados:** nessa etapa os dados foram coletados e integralizados através um procedimento de processamento desses dados;
- **A6 - Implementação do *back-end*:** durante essa etapa foi desenvolvida a *Application Programming Interface* (API) responsável por alimentar o *front-end* com os dados obtidos através dos métodos de requisições. Além disso, aqui foram implementados os métodos para interatividade com usuários, que estão conectados com o *front-end* da aplicação;
- **A7 - Implementação do *front-end*:** já nessa atividade, é parte final do desenvolvimento da aplicação. Onde, de fato, o usuário vai poder interagir com a aplicação e fazer uso das suas funcionalidades. Essa interação se dará através de uma interface gráfica adaptada apenas para dispositivos *desktop*.
- **A8 - Elaboração do documento final:** por fim, a versão final deste documento foi elaborada com todas as informações pertinentes à ferramenta já pronta. Ou seja, abordando tudo o que foi implementado e a forma como ocorreu essa implementação.

## 1.6 Organização do Documento

Logo após este capítulo introdutório, este trabalho se encontra disposto da seguinte maneira. No Capítulo 2 é apresentada a Fundamentação Teórica, onde são abordados o processo de avaliação dos programas de pós-graduações e os demais fundamentos necessários para a total compreensão do contexto proposto, além de uma seção dedicada às tecnologias utilizadas para a solução do problema proposto. No Capítulo 3 é apresentada a solução criada, os principais métodos desenvolvidos, e uma discussão acerca do processo seguido para a implementação em si. Por fim, o Capítulo 4 apresenta as conclusões e as devidas considerações finais.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são abordados as tecnologias e os conceitos usados na elaboração deste trabalho. A princípio, são revelados os tipos de métricas existentes e utilizadas na avaliação dos programas e nas instituições de pós-graduação, os processos referentes a essa avaliação, como eles são implementados e por quais entidades eles passam para serem reconhecidos inicialmente pelo Ministério da Educação (MEC) e, por conseguinte, serem acompanhados nas avaliações de acompanhamento quadrienais. Por fim, é apresentada a ferramenta *OpenLayers*<sup>11</sup>, onde os principais conceitos e funcionalidades desta tecnologia são exemplificados.

### 2.1 Avaliação e Indicadores de Qualidade dos Programas de Pós-graduação

Antes de tudo, é importante reforçar que este trabalho utiliza, a critério de comparação, além da nota obtida pelos programas nas avaliações, a existência de bolsas de estudo, a quantidade de bolsas ofertadas e a quantidade de produções científicas desenvolvidas nas Instituições de Ensino Superior (IES).

De início, é necessário destacar que a avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil começou em 1976. Ela é um instrumento de grande importância, sendo utilizada como base para a concessão de auxílios, tanto por parte dos órgãos de incentivo nacionais, como das organizações internacionais. O Sistema avaliativo, criado pela CAPES, é dividido em dois processos, como exposto na Figura 1. Um deles é referente à entrada, enquanto que o outro trata da permanência dos programas de mestrado e doutorado no SNPG.

**Figura 1 - Processos de avaliação desenvolvido pela CAPES**



Fonte: CAPES (2021)

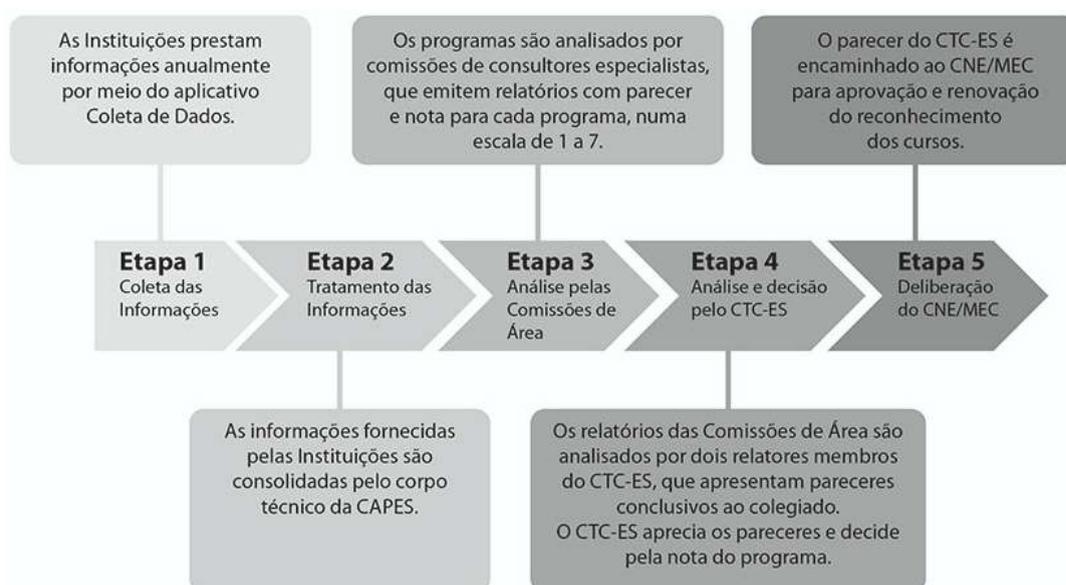
---

<sup>11</sup> <https://openlayers.org/>

### 2.1.1 Avaliação de Entrada

Aqui os programas são avaliados unicamente como "*aprovados*" ou "*não aprovados*". Dependendo do resultado, eles passam a integrar o SNPG. Para tal, a proposta passará pelo processo de Avaliação de Propostas de Cursos Novos (APCN)<sup>12</sup>, seguindo o conjunto de quesitos básicos estabelecidos no Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES)<sup>13</sup>. O processo de avaliação de um programa segue o fluxo de atividades destacado pela Figura 2.

**Figura 2 - Fluxo de atividades do processo de avaliação**



Fonte: CAPES (2021)

O fluxo inicia pela Etapa 1, com a coleta de dados, onde as instituições são as únicas responsáveis por enviar todos os dados requisitados pela mesma, segundo o Art. 15o da Portaria Nº 122, de 5 de agosto de 2021 (Brasil, 2021). Os dados que devem ser fornecidos são: dados gerais a respeito do programa como o regime letivo, a área de atuação, a proposta, as linhas de pesquisa, os projetos de pesquisa, as disciplinas, as turmas, os docentes, os discentes, os participantes externos, os financiadores, os trabalhos de conclusão, as produções intelectuais, as produções relevantes, os egressos e a lista de projetos de cooperação entre instituições.

<sup>12</sup> <https://apcn2.capes.gov.br/>

<sup>13</sup> <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/conselho-tecnico-cientifico-da-educacao-superior-1>

Passando para a Etapa 2, as informações fornecidas pelas instituições são confirmadas pelo corpo técnico da CAPES. Logo após isso, na Etapa 3, uma nova análise é realizada pela Comissão de Área de Avaliação (CAA), formada por profissionais de reconhecida qualificação e competência técnico-científica no qual será atribuída uma nota num espectro de 1 a 7.

Na Etapa 4, os relatórios das Comissões de Área são examinados por um relator integrante do CTC-ES, que apresenta um parecer conclusivo ao colegiado. O CTC-ES pondera a respeito do relatório e decide pela recomendação ou não recomendação do programa. E, por fim, durante a Etapa 5, o parecer do CTC-ES é enviado ao CNE/MEC para deliberação a respeito do reconhecimento ou renovação de reconhecimento dos programas.

### 2.1.2 Avaliação de Permanência

Passada a avaliação de Entrada, todos os programas são submetidos a uma cautelosa análise periódica, chamada de avaliação de Permanência, cujos resultados são publicados abertamente para toda a população. Essa avaliação, nos dias de hoje, é feita a cada quatro anos. Os programas podem receber as seguintes notas:

- **Notas 1 e 2:** significam o pior desempenho possível, nos quais o desempenho ruim pode culminar na revogação das autorizações necessárias para o funcionamento e do reconhecimento dos programas de mestrado ou doutorado por ele oferecidos;
- **Nota 3:** representa um desempenho regular, satisfazendo os padrões mínimos de qualidade;
- **Nota 4:** visto como um bom desempenho, porém, com ressalvas;
- **Nota 5:** a nota limite para programas unicamente com mestrado, indica um excelente desempenho e estrutura;
- **Notas 6 e 7:** demonstram um desempenho equivalente ao de instituições de alto padrão internacional e que possuem programas de doutorado. O Ministério da Educação, por meio do Conselho Nacional de Educação (CNE)<sup>14</sup>, reconhece os resultados da avaliação dos programas novos e da Avaliação Periódica da CAPES.

---

<sup>14</sup> <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/apresentacao>

Destaca-se ainda que, com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento das atividades relacionadas à avaliação, as 49 áreas de avaliação são reunidas, por critério de semelhança, em dois níveis:

- **Colégios:** composto por três colégios, que são: colégio de ciências da vida, colégio de humanidades e o colégio de ciências exatas, tecnológicas e multidisciplinar;
- **Grandes Áreas:** que é composto pelas seguintes áreas de conhecimento: ciências agrárias, ciências biológicas, ciências da saúde, ciências humanas, ciências sociais aplicadas, linguística, letras e artes, ciências exatas e da terra, engenharias e multidisciplinar.

## 2.2 OpenLayers

O *OpenLayers* é uma biblioteca *open source*<sup>15</sup> JavaScript<sup>16</sup> do tipo *client side*, ou seja, não necessita de nenhum *software* ou configurações específicas do lado do servidor. É utilizada para a criação de mapas interativos, podendo exibir dados geográficos na *web*, de modo que há a possibilidade de receber dados de diversas tecnologias como os padrões do *Open Geospatial Consortium* (OGC)<sup>17</sup>, além das ferramentas de localização, como *Google Maps*<sup>18</sup>, *GeoServer*<sup>19</sup>, *OpenStreetMaps*<sup>20</sup>, *Bing Maps*<sup>21</sup> e *Yahoo Maps*<sup>22</sup>.

Apresentada em 2005, a ferramenta foi desenvolvida inicialmente pela extinta empresa *MetaCarta* em resposta à aplicação concorrente *Google Maps* (Hazzard, 2011). A API passou por várias revisões, foi reescrita e lançada em 2006 na conferência de tecnologias de localização *O'Reilly Where 2.0*<sup>23</sup>. E, desde 2007, o *OpenLayers* (OL) passou a ser um projeto da *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo), e hoje é utilizado por mais de 11 mil aplicações, segundo o *website SimilarTech*<sup>24</sup>.

A ferramenta possui variados tipos geométricos, como, por exemplo, pontos lineares e polígonos, e oferece diversas funcionalidades, como controles de zoom, visão panorâmica, medição de distâncias, etc. Além disso, ela oferece suporte a múltiplos formatos para uso dos

<sup>15</sup> <https://www.redhat.com/pt-br/topics/open-source/what-is-open-source>

<sup>16</sup> [https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/JavaScript/First\\_steps/What\\_is\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript)

<sup>17</sup> <https://www.ogc.org/>

<sup>18</sup> <https://www.google.com.br/maps>

<sup>19</sup> <http://geoserver.org/>

<sup>20</sup> <https://www.openstreetmap.org>

<sup>21</sup> <https://www.bing.com/maps/?cc=br>

<sup>22</sup> <https://search.yahoo.com/>

<sup>23</sup> <https://www.oreilly.com/pub/pr/1313>

<sup>24</sup> <https://www.similartech.com/technologies/openlayers>

dados, como GeoJSON<sup>25</sup>, TopoJSON<sup>26</sup>, *Keyhole Markup Language* (KML)<sup>27</sup> e Geography Markup Language (GML)<sup>28</sup>. Na Figura 3 é mostrado um exemplo do código para gerar um mapa.

**Figura 3 - Exemplo de código OpenLayers**

```

<!doctype html>
<html lang="en">
  <head>
    <link rel="stylesheet" href="/ol.css" type="text/css">
    <style>
      #map {
        height: 256px;
        width: 512px;
      }
    </style>
    <title>OpenLayers example</title>
    <script src="/loader.js" type="text/javascript"></script>
  </head>
  <body>
    <h1>My Map</h1>
    <div id="map"></div>
    <script type="text/javascript">
      var map = new ol.Map({
        target: 'map',
        layers: [
          new ol.layer.Tile({
            title: 'Global Imagery',
            source: new ol.source.TileWMS({
              url: 'https://ahocevar.com/geoserver/wms',
              params: {LAYERS: 'nasa:bluemarble', TILED: true}
            })
          })
        ],
        view: new ol.View({
          projection: 'EPSG:4326',
          center: [0, 0],
          zoom: 0,
          maxResolution: 0.703125
        })
      });
    </script>
  </body>
</html>

```

Fonte: OpenLayers (2019)

A ferramenta consegue gerar um mapa, como o da Figura 4, através da união de três componentes básicos: marcação, declarações de estilo e código de inicialização, como exemplificado na Figura 3. Para descrever melhor o exemplo, nas próximas seções serão explicados cada um desses componentes necessários à implementação do mapa.

<sup>25</sup> <https://geojson.org/>

<sup>26</sup> <https://github.com/topojson/topojson>

<sup>27</sup> <https://developers.google.com/kml>

<sup>28</sup> <https://www.ogc.org/standards/gml>

**Figura 4 - Mapa gerado usando o OpenLayers**



Fonte: OpenLayers (2021)

### 2.2.1 Marcação

A marcação criada em *HyperText Markup Language* (HTML) para o mapa no exemplo na Figura 3 produziu um elemento *Document Object Model* (DOM)<sup>29</sup> único. A *tag div* é utilizada como contêiner para a visualização do mapa. Porém, apesar desse elemento estar sendo utilizado, o contêiner pode assumir qualquer *tag* do tipo *block*. Nesse caso, é fornecido um *id* para a *tag*, dessa forma, pode-se usá-la como *target* para o mapa.

### 2.2.2 Declaração de Estilo

O OL é acompanhado de uma folha de estilo padrão que especifica como os elementos relacionados ao mapa devem ser apresentados ao usuário. Ela deve ser declarada na página HTML, como demonstrado na Figura 3. O OL não usa qualquer tamanho pré-estabelecido para o mapa, de forma que é necessário incluir, no mínimo, uma declaração para informar as dimensões que o mapa ocupará na página. É importante destacar ainda que, na Figura 3, o *id* da *div* definida é usado como seletor para que os atributos de largura e altura sejam incorporados ao mapa.

### 2.2.3 Inicialização do Mapa

Vale destacar que, a ordem das etapas é crucial para o funcionamento do mapa. Então, antes do *script* ser executado, o OL deve estar pronto e carregado. Não obstante, a inicialização do mapa, no código exposto na Figura 5, não pode ser executada até que o elemento que servirá como contêiner esteja pronto. Incluindo, o código na parte inferior da *tag body*, nós garantimos que o código da biblioteca está carregado e que o contêiner está pronto para receber nosso mapa.

<sup>29</sup> <https://tableless.github.io/iniciantes/manual/obasico/oquedom.html>

A próxima etapa no desenvolvimento do mapa consiste em adicionar um código para inicializá-lo. No caso em questão, é incluída uma *tag script* abaixo da *tag body* no arquivo HTML, tal qual é exibido na Figura 5.

**Figura 5 - Trecho do código da Figura 3**

```
<script>
  var map = new ol.Map({
    target: 'map',
    layers: [
      new ol.layer.Tile({
        source: new ol.source.TileWMS({
          url: 'https://ahocevar.com/geoserver/wms',
          params: {LAYERS: 'nasa:bluemarble', TILED: true}
        })
      })
    ],
    view: new ol.View({
      projection: 'EPSG:4326',
      center: [0, 0],
      zoom: 0,
      maxResolution: 0.703125
    })
  });
</script>
```

Fonte: OpenLayers (2019)

Na Figura 5, observa-se que o *script* cria um novo objeto *ol.Map* e então, é usado o *id* do contêiner para comunicar ao construtor em que lugar o mapa deve ser renderizado. Neste caso, passamos a *string* "map" como *target* para o construtor. Na figura 6, o elemento *layers* configura uma camada que será exibida dentro mapa:

**Figura 6 - Trecho do código da Figura 3**

```
layers: [
  new ol.layer.Tile({
    source: new ol.source.TileWMS({
      url: 'https://ahocevar.com/geoserver/wms',
      params: {LAYERS: 'nasa:bluemarble', TILED: true}
    })
  })
],
```

Fonte: OpenLayers (2019)

E, por fim, a Figura 7 mostra como a definição da *view* é feita. Onde, um tipo de projeção é especificado, além de um centro e um nível de *zoom*. Além disso, é passada uma resolução máxima, para prevenir qualquer erro relacionado a essa propriedade.

**Figura 7 - Trecho do código da Figura 3**

```
view: new ol.View({  
  projection: 'EPSG:4326',  
  center: [0, 0],  
  zoom: 0,  
  maxResolution: 0.703125  
})
```

Fonte: OpenLayers (2019)

### 3. POSGUIDE

Este capítulo descreve o processo de desenvolvimento do *PosGuide*, que é a ferramenta proposta por este TCC. O *software* a ser desenvolvido se utiliza de bases de dados publicadas abertamente pelo Governo Federal através do Portal Brasileiro de Dados Abertos e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, para fornecer aos alunos uma forma unificada de obter informações a respeito dos programas e das instituições sem a necessidade de consultas demoradas e penosas de planilhas.

Inicialmente, o capítulo apresenta os artefatos gerados na etapa de levantamento de requisitos, descrevendo os *stakeholders* e os requisitos funcionais da ferramenta. Logo em seguida é descrita a arquitetura, que traz em diagrama a estrutura da aplicação. E após isso, a forma como o software foi implementado, apresentando suas funcionalidades e como elas funcionam.

Por fim, é descrita a organização relacionada ao banco de dados, desde o modelo passando pela escolha do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) até sua modelagem.

#### 3.1 Stakeholders

Classificados como as partes interessadas na utilização de um sistema, os *stakeholders* são os usuários finais da aplicação. Para a ferramenta proposta por este TCC, os *stakeholders* são todos os usuários que desejem obter informações acerca dos cursos de pós-graduação no Brasil.

#### 3.2 Requisitos Funcionais

Primeiramente, destaca-se que os requisitos aqui dispostos foram elaborados em conjunto com o orientador e a partir do site *posgraduando*<sup>30</sup>. requisitos funcionais levantados para este trabalho representam os meios para se atingir os objetivos definidos em sua concepção. Vale lembrar que o *PosGuide* tem o propósito de auxiliar na seleção, pelos usuários, tanto dos programas como das instituições de ensino de pós-graduação. Dito isso, os requisitos elaborados foram:

- **Carregar arquivos (RF1):** a ferramenta deveria permitir o carregamento dos arquivos pelo usuário para a manipulação dos dados presentes nesses arquivos pela ferramenta;

---

<sup>30</sup> <https://posgraduando.com/como-escolher-pos-graduacao-certa-para-voce/>

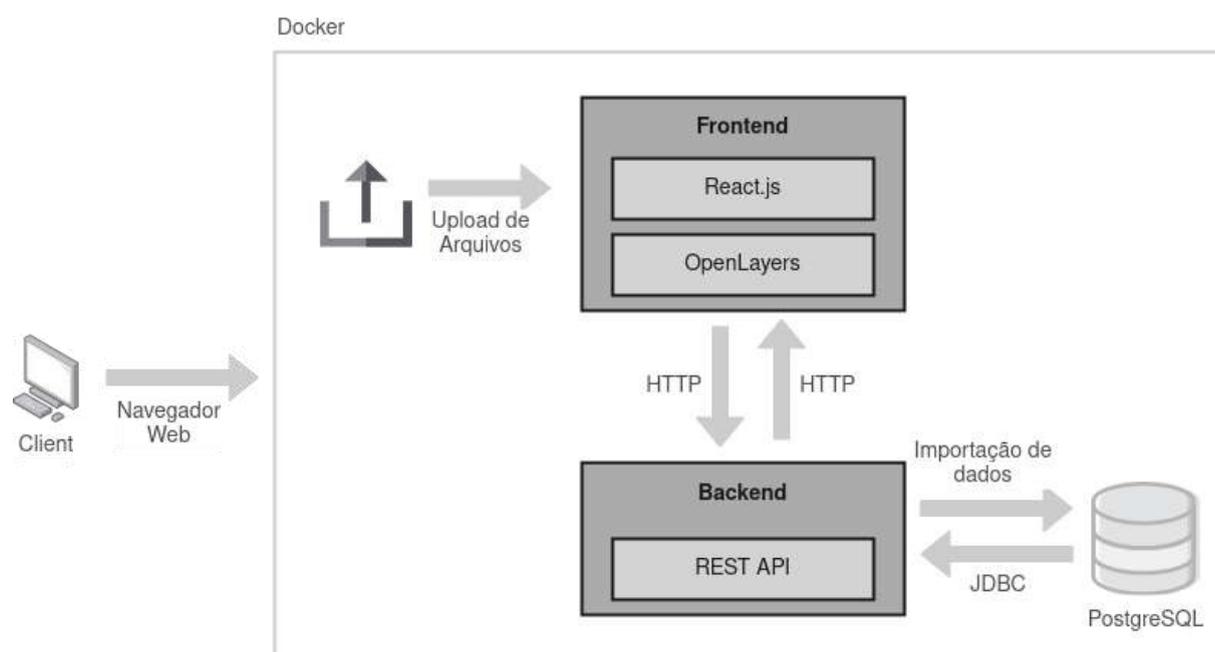
- **Listar instituições (RF2):** a ferramenta deveria permitir a listagem de todas as instituições de ensino que oferecem programas de pós-graduação *stricto-sensu* do país. Além disso, uma descrição da instituição deverá ser gerada com as informações básicas a respeito dos centros de formação;
- **Consultar instituições (RF3):** a ferramenta deveria permitir ao usuário consultar instituições de ensino a partir de diversos filtros, como o nome da instituição, a localidade e pelo modelo de ensino (público ou privado);
- **Listar os programas por instituição (RF4):** a ferramenta deveria permitir ao usuário listar todos os programas de pós-graduação *stricto-sensu* ofertados por uma instituição específica;
- **Localizar programas (RF5):** a ferramenta deveria permitir ao usuário localizar todas as instituições de ensino que oferecem um programa qualquer de seu interesse. Para realizar essa consulta, o usuário poderia especificar critérios de seleção como a modalidade de ensino, a existência de bolsas para o programa e a área do conhecimento ao qual pertence. E, assim como o RF1, deveria ser gerada uma descrição, porém, a respeito do programa;
- **Comparação entre dois programas selecionados (RF6):** a ferramenta deveria permitir que dois programas fossem selecionados para comparação. Essa comparação deveria ser feita utilizando as seguintes características: quantidade de bolsas, quantidade de publicações, nota conceito, região, modalidade de ensino e tipo de instituição;
- **Listar as teses e dissertações produzidas por programa (RF7):** por fim, a ferramenta deveria permitir ao usuário consultar todas as teses e dissertações produzidas em um determinada área, instituição ou programa.

### 3.3 Arquitetura do Sistema

Nessa seção é apresentada a arquitetura proposta para a ferramenta, expondo todas as camadas presentes e as relações que existem entre elas. A arquitetura utilizada durante a implementação é mostrada na Figura 8. Nela, percebe-se que a aplicação é dividida em três partes: o banco de dados, a camada de visão *web* (*frontend*), e a camada de consulta (*backend*). O banco de dados armazena as informações usadas pela ferramenta para a resolução dos seus

requisitos funcionais. O *frontend* fornece a interface para o acesso e utilização da ferramenta pelo usuário. O *backend* faz o tratamento da posição em latitude e longitude de uma determinada instituição através de dados recuperados no banco de dados e também é o responsável por fazer o intermédio entre o banco de dados e a aplicação.

**Figura 8 - Arquitetura do Sistema**



Fonte: Autor

Nessa arquitetura, buscou-se utilizar os princípios de desacoplamento e divisão de tarefas, onde cada módulo tem sua própria responsabilidade para com o sistema. Essa abordagem facilita a manutenção do sistema, uma vez que resolver problemas da aplicação se torna muito mais simples quando esse processo é feito em pequenas partes do sistema. Não obstante, não é possível acessar o banco de dados diretamente do módulo de visão, uma vez que todas as requisições devem passar pelo módulo de consulta antes, o que torna o sistema bem mais seguro.

Já o *frontend* é responsável por interagir com os usuários finais do sistema, tanto para receber as requisições, quanto para exibir os resultados das consultas. Essa interação é feita por meio de uma interface gráfica. Para tal, são usadas páginas HTML em conjunto com folhas de estilo CSS (Cascading Style Sheet)<sup>31</sup> e a linguagem de programação *TypeScript*. A biblioteca *OpenLayers* (seção 2.2) foi usada para a geração dos mapas. Também foi utilizada a biblioteca

<sup>31</sup> <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/CSS>

*React.js*, que segundo a empresa Monocubed<sup>32</sup>, é uma das melhores ferramentas quando se trata de desenvolvimento *web*.

Além disso, o *backend* faz toda a comunicação entre a base de dados e o *frontend*. Ele é o principal responsável por receber requisições do *frontend*, enviá-las ao banco de dados e trazer os resultados de volta para a camada onde as informações serão processadas e enviadas de volta para o *frontend*. Tudo isso acontece dentro de *containers*<sup>33</sup> do *docker*<sup>34</sup>, que fornecem todo o ambiente para desenvolvimento e execução da aplicação.

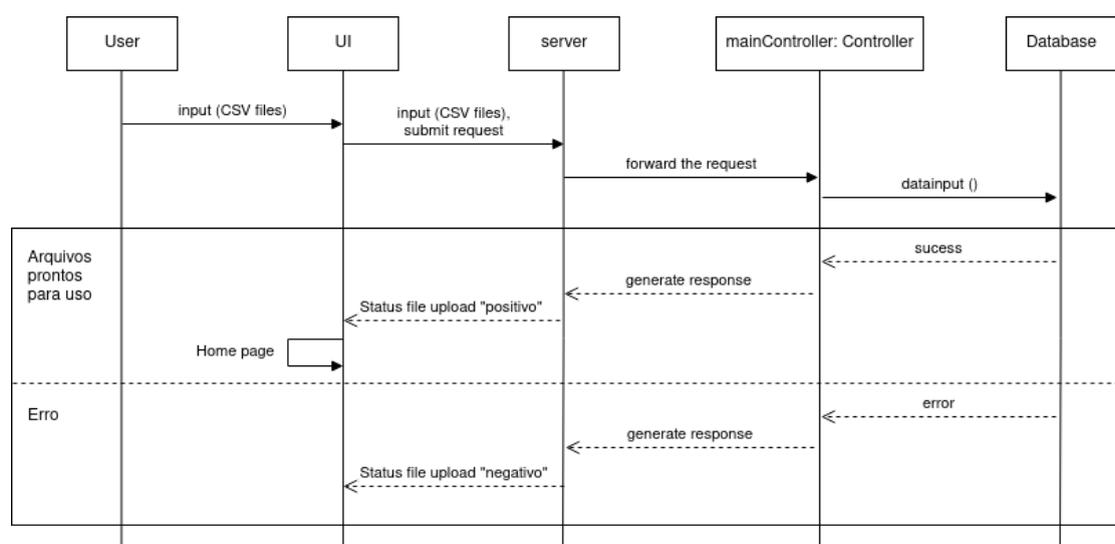
### 3.4 Implementação

Nessa seção, inicialmente será feito um apanhado geral do funcionamento da ferramenta, onde a sequência de atividades dentro da aplicação serão expostas. Logo após, é descrito o processo de implementação das camadas do *frontend* e do *backend*, além dos detalhes a respeito do *upload* dos arquivos e da conexão com o banco de dados, como descrito na arquitetura apresentada na Figura 8.

#### 3.4.1 Sequência de Atividades

Existem sete funções que compõem a aplicação. A primeira trata a respeito do *upload* de arquivos para o banco de dados. Essa função segue o funcionamento demonstrado pela Figura 9.

**Figura 9 - Diagrama de Sequência para a função de upload**



Fonte: Autor

<sup>32</sup> <https://www.monocubed.com/blog/best-front-end-frameworks/>

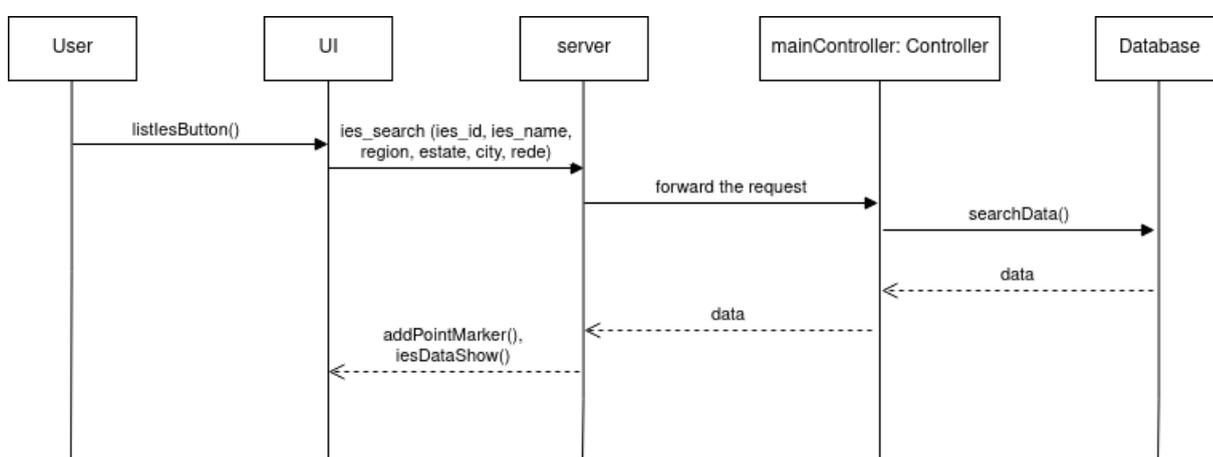
<sup>33</sup> <https://www.docker.com/resources/what-container/>

<sup>34</sup> <https://www.docker.com/>

O diagrama da Figura 9 demonstra as atividades que consistem primeiramente na entrada dos dados pelo usuário, seguindo para o *server* onde é feita a validação da estrutura dos dados contidos nos arquivos. Depois disso, se os arquivos forem validados com sucesso, eles são copiados para o banco de dados e uma mensagem é retornada com o eventual sucesso ou erro desse procedimento.

Já o diagrama representado pela Figura 10 demonstra um exemplo de consulta que retorna a lista de instituições através de marcadores no mapa.

**Figura 10 - Diagrama de sequência para a função listar instituições**



Fonte: Autor

### 3.4.2 Backend

A *camada do backend* é responsável por enviar e receber as requisições do *frontend*. Foi desenvolvida em Node.js<sup>35</sup> e se subdivide em serviços REST e Controllers. Para a implementação dos *endpoints*, ou seja, os pontos de acesso da aplicação e os métodos dos serviços REST, foi utilizado o *framework* Next.js<sup>36</sup>.

Quando o *frontend* faz a requisição usando os *endpoints* para o *backend*, então são invocados os métodos que são importados do Controllers, os quais realizam consultas no banco de dados. Os dados da consulta são retornados em JSON e enviados para o *frontend* o qual é responsável por organizar e exibir as informações adquiridas para os usuários.

Vale ressaltar que a aplicação conta com três *endpoints*, que dão acesso às funções da aplicação, eles são:

<sup>35</sup> <https://nodejs.org/en/>

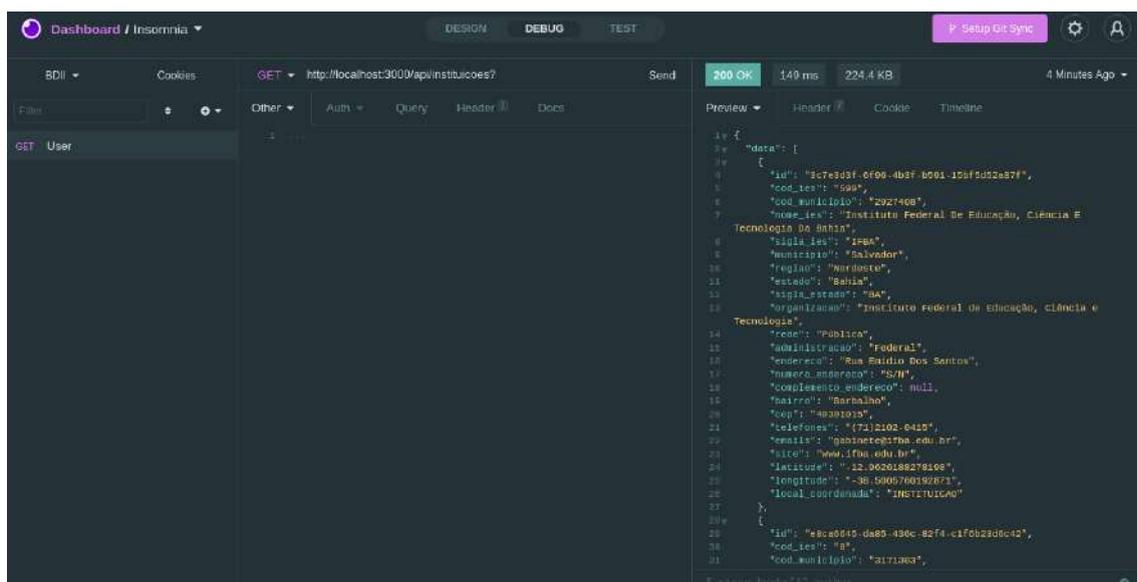
<sup>36</sup> <https://nextjs.org/>

- **/api/instituicoes**: esse *endpoint* retorna a lista de instituições, assim como todas as informações relacionadas a elas. De forma que é possível buscar instituições específicas ou fazer uso dos filtros para tal;
- **/api/programas**: permite recuperar as informações relacionadas aos programas em si. Esse *endpoint* dá acesso às funções relacionadas a comparação dos cursos e a listagem através dos filtros;
- **/api/producoes**: permite recuperar a informações a respeito das produções. É responsável por dar acesso às funcionalidades de busca de programas por área de produção intelectual. Assim como fornecesse o ponto de acesso para a listagem de produções por programa.

Na Figura 11, é mostrado um exemplo prático de requisição ao *endpoint* /api/instituicoes. Essa requisição retorna as informações de todas as instituições, uma vez que nenhum parâmetro adicionado foi informado para o refino da pesquisa. Ou seja, caso um dos filtros for ativado, esse é enviado junto, para que os dados específicos sejam recuperados.

É importante destacar que, dependendo do filtro ativado, o uso dos demais fica limitado. Por exemplo, se o filtro de região for ativado e uma região específica for selecionada, então os filtros de cidades e estados estarão limitados apenas à região selecionada.

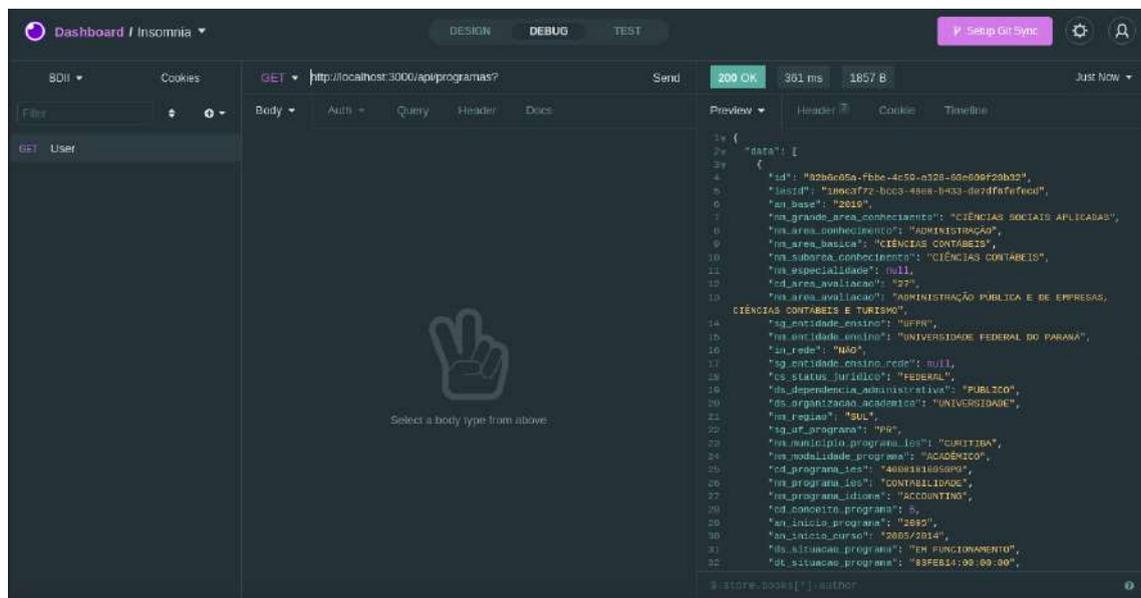
**Figura 11 - Listagem de instituições**



Fonte: Autor

Já na Figura 12, a requisição é feita ao *endpoint* /api/programas. Essa requisição retorna as informações pertinentes aos programas. Assim como o exemplo anterior, a listagem também trás todos os programas pois nenhum outro parâmetro foi informado para filtrar os resultados.

**Figura 12 - Listagem de programas**



Fonte: Autor

### 3.4.2 Frontend

A camada *frontend* é responsável por toda a interação do usuário com a aplicação. De forma que é a camada que recebe os dados do usuário e os transmite para o *backend*, onde esses serão processados e encaminhados ao banco de dados. Além disso, é composta por métodos que recebem os dados e os organizam para a visualização do usuário.

O *frontend* é essencialmente composto por sete diferentes telas que mudam de acordo com a função utilizada pelo usuário. Primeiramente, após o acesso do endereço da ferramenta, o usuário se depara com a tela inicial do sistema, conforme é exibido na Figura 13. A Partir dessa tela e depois de fazer o *upload* dos arquivos, é possível navegar para a tela principal *Home*, que é de fato onde a aplicação fará uso dos dados fornecidos pelo usuário.

Vale destacar que só é possível sair da tela depois de concluir todos os uploads necessários para o funcionamento completo da aplicação, uma vez que algumas funções são dependentes de outras como, por exemplo, a lista de programas pelas instituições, onde a lista de programas utiliza o código da instituição na base de dados para formular a lista em si.

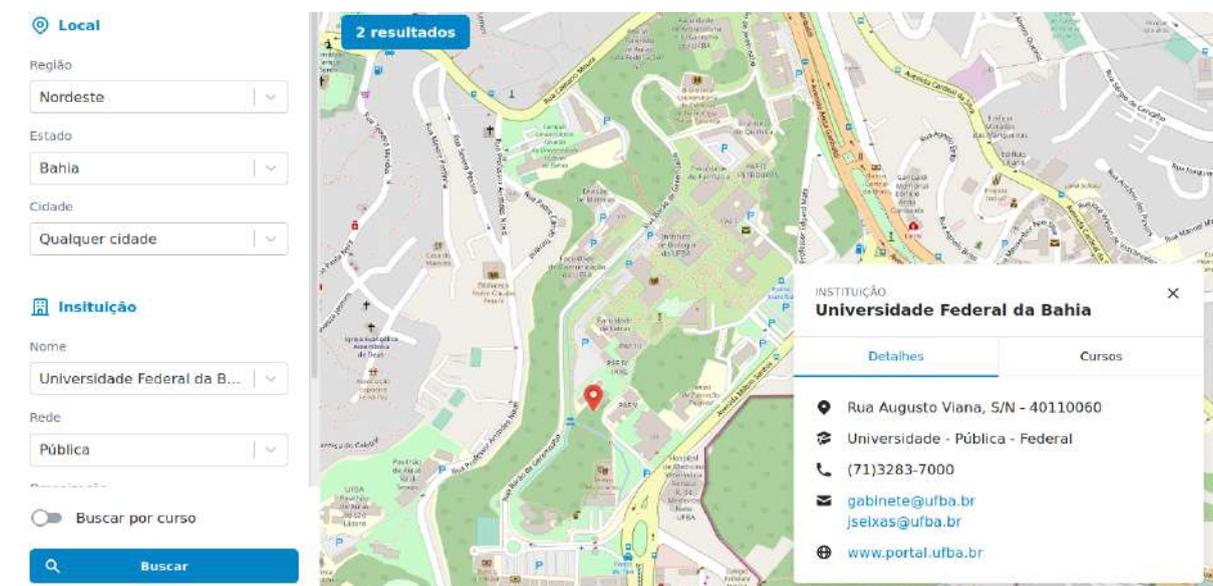
**Figura 13 - Tela inicial de upload**



Fonte: Autor

Ao clicar no botão “Fazer upload”, o usuário é levado à tela principal. A tela *Home*, como mostrado na Figura 14 é a tela onde todas as funções estão concentradas e onde o usuário poderá fazer a visualização de todos os dados a respeito das instituições de ensino. Na imagem dá para notar ainda que é possível aproximar e afastar em determinada localidade.

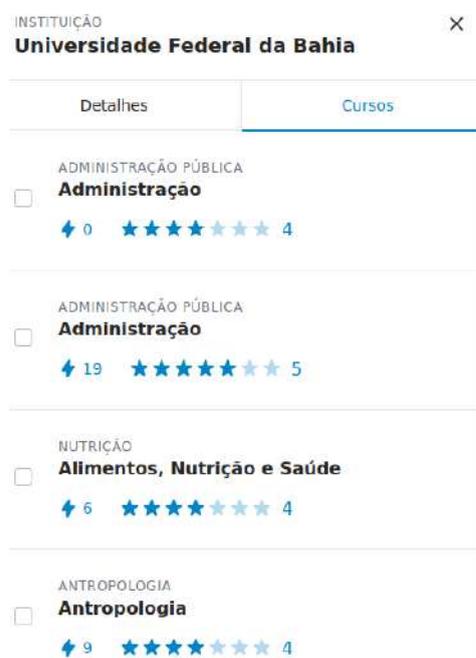
**Figura 14 - Tela Home (busca por instituição)**



Fonte: Autor

A partir dessa tela é possível acessar todos os programas ofertados na instituição de ensino, assim como mostrado na Figura 15. É importante destacar que, na lista é possível observar dois ícones em cada *card* do programa, eles representam a quantidade de bolsas ofertadas e a nota obtida na avaliação da CAPES respectivamente.

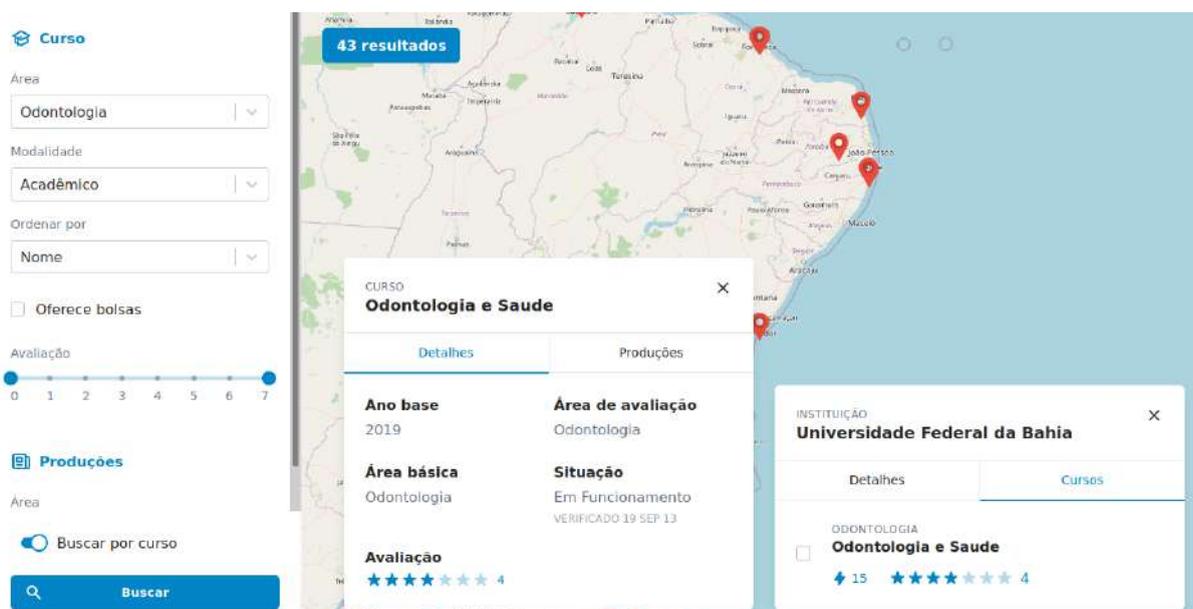
**Figura 15 - Lista de programas por instituição**



Fonte: Autor

Ao ativar a opção “Buscar por curso” é possível visualizar o restante das funcionalidades relacionadas à pesquisa por um programa em específico, assim como demonstrado na Figura 16. E vale ressaltar que, caso o usuário não especifique a área do programa, é possível ordenar os programas conforme os quesitos disponíveis no *dropdown* “Ordenar por”.

**Figura 16 - Tela Home (busca por programa)**



Fonte: Autor

E ao clicar na opção “Produções” dentro do *card* do programa, uma lista com os títulos das produções é aberta. Destaca-se ainda que o filtro de produções também pode ser usado para encontrar programas que desenvolvam produções acadêmicas em uma determinada área, assim como demonstrado pela Figura 17.

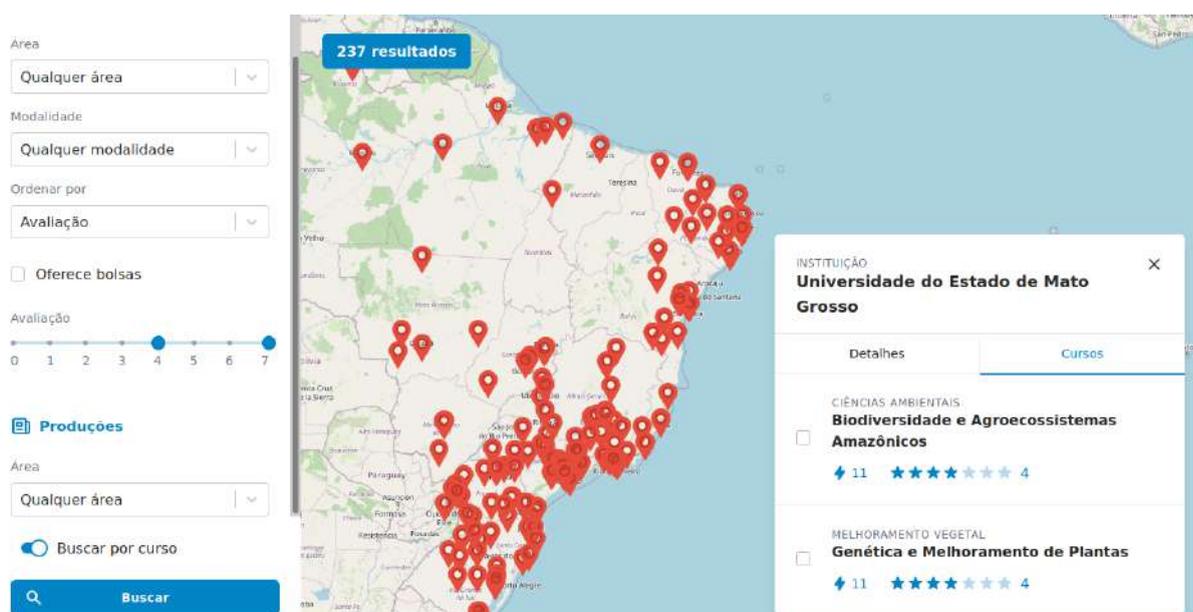
**Figura 17 - Listagem de programa por área de produções e listagem**



Fonte: Autor

Destaca-se ainda, a nota obtida pela instituição, que também pode ser usada como filtro individual ou em conjunto com os demais. Como mostrado na Figura 18, esse filtro limita a visualização das instituições e cursos conforme ele é informado pelo usuário na escala.

**Figura 18 - Filtro a partir da avaliação**



Fonte: Autor

Por fim, a comparação entre programas, que pode ser feita através da seleção de dois programas através da *checkbox* ao lado do título. Feito isso, um *card* com a comparação é aberto. Tal como mostrado na Figura 19.

**Figura 19 - Filtro a partir da avaliação**



Fonte: Autor

### 3.5 Banco de Dados

#### 3.5.1 Tipo de Banco de Dados

É indiscutível a importância de um banco de dados para uma aplicação, principalmente para um sistema onde os dados são uma das peças centrais. Levando isso em conta, é essencial a escolha de um tipo de banco de dados e um SGBD em específico.

Primeiramente deve-se observar que existem dois tipos de bancos de dados quanto a sua forma de armazenar os dados, os bancos locais e os remotos. Os bancos de dados remotos têm a vantagem de serem executados em outro local, de forma que não é necessário instalar nem configurar nada no computador, porém, nessa abordagem o usuário fica dependente do provedor desse serviço e fica vulnerável a flutuação dos serviços de provedores de internet. Já os bancos de dados locais, não sofrem com esse problema, mas é necessário que aconteça um processo de instalação e configuração dependendo do ambiente que está operante na máquina em que ele será instalado. Apesar disso, um banco de dados local traz mais velocidade para a ferramenta, sendo por isso, a escolha deste tipo banco de dados para este trabalho.

Definido isso, só resta a escolha do SGBD. Para tal, é necessário observar-se as necessidades da aplicação para com o banco de dados. Nesse caso, foi escolhido o PostgreSQL<sup>37</sup>, por ser um *software* livre e *open source*.

### 3.5.2 Modelagem do Banco de Dados

O esquema lógico utilizado para a implementação do banco de dados da ferramenta desenvolvida divide os dados em quatro tabelas. A tabela “**Instituicao**” armazena informações sobre as IES. A tabela “**Programa**” traz informações a respeito dos programas de pós-graduação. A tabela “**Producao**” fornece informações a respeito das produções intelectuais desenvolvidas nos programas de pós-graduação. Por fim, a tabela “**Bolsa**” mantém os dados a respeito da concessão de bolsas aos programas de pós-graduação, visando garantir o armazenamento de todas as informações que são indispensáveis para a satisfação de todos os requisitos funcionais levantados. No Apêndice B é evidenciado a definição das quatro tabelas, seus campos, e o relacionamento entre ambas. O dicionário de dados com a descrição de cada campo pode ser encontrado no Apêndice A.

---

<sup>37</sup> <https://www.postgresql.org/>

#### 4. CONCLUSÃO

Há não muito tempo atrás, o Brasil ainda estava iniciando o processo de abertura e disponibilização de dados para a população. Depois de muitas discussões e investimentos, essa realidade tem mudado e as entidades públicas estão cada vez mais trazendo à luz informações preciosas às pessoas. Informações essas que, se bem aproveitadas, podem abrir um mundo de possibilidades para as mais diversas áreas do conhecimento. Porém, a falta de métodos eficientes e práticos para a visualização e uso desses dados cria um grande problema ao redor desses, transformando algo que deveria facilitar a vida das pessoas em um grande impedimento.

Essa problemática se repete nas mais diversas áreas, inclusive na de pós-graduação *stricto-sensu*, que fornece ao país importantes contribuições não só no espaço acadêmico, mas também no trabalho de moldar bons profissionais. A CAPES faz uma avaliação minuciosa dos programas de pós-graduação existentes no país, dividida em diversas fases, a fim de avaliar a qualidade de ensino, o nível de aproveitamento dos estudantes e a estrutura das IES. E, seguindo as diretrizes que regem a abertura de dados, as informações acerca dos resultados dessas avaliações são disponibilizadas para todos os públicos. Porém, esses são fornecidos em formato CSV e Excel Binary File Format (XLS)<sup>38</sup>, o que torna extremamente custoso para um usuário comum fazer uma busca ou uma análise a respeito dos cursos e instituições.

Pensando nisso, este trabalho propôs o *PosGuide*, uma ferramenta que faz uso dos dados abertos fornecidos pelo Governo Federal através da CAPES e do PBDA, visando facilitar o acesso aos dados sobre cursos e as instituições de ensino por parte da população. Não obstante a isso, a aplicação busca trazer mais clareza quanto à escolha de uma instituição em detrimento de outra, baseando-se em rankings elaborados a partir de notas obtidas pelos cursos, bolsas de estudo oferecidas nas instituições e a quantidade de produções acadêmicas desenvolvidas. Além das filtragens por áreas de ensino e tipos de instituições.

O sistema foi desenvolvido seguindo todos os requisitos propostos. De modo que o usuário poderá fazer o *upload* das bases de dados que ele deseja, desde que obedeça a estrutura do documento a ser enviado, que deve ser a mesma dos documentos usados como exemplo para esse trabalho. Foi implementada ainda a funcionalidade para listar todas as instituições existentes na base de dados, além da função para observar as informações a respeito dessas. E junto a isso, os filtros para a consulta das instituições.

---

<sup>38</sup> <https://docs.fileformat.com/spreadsheet/xls/>

Outra função desenvolvida é a listagem dos cursos por instituição, assim como a busca desses cursos pelos filtros especificados e a comparação entre dois cursos levando em conta os critérios estabelecidos pelo requisito que o precede. Por fim, é possível a listagem das produções de determinado programa.

O código fonte da aplicação estará disponível em um repositório<sup>39</sup> no *GitHub*<sup>40</sup>, já criado, aberto e de livre acesso a toda população para acompanhamento da ferramenta e/ou contribuição para melhoramento dos sistema como um todo.

Na perspectiva de aprimorar o sistema apresentado neste trabalho, há a possibilidade de que em trabalhos futuros, o sistema permita o seu uso em diferentes tipos de dispositivos móveis, além de haver espaço para o desenvolvimento de um sistema que possa se adaptar às diferentes estruturas das bases de dados que, porventura, venham a surgir em atualizações dessas bases. Também é possível o melhoramento da ferramenta de *upload* através do uso de bibliotecas mais rápidas e concisas, como por exemplo a *Filepond*<sup>41</sup>.

---

<sup>39</sup> <https://github.com/FMKani/PosGuide>

<sup>40</sup> <https://github.com/>

<sup>41</sup> <https://pqina.nl/filepond/#multi-file-code>

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Fábio Ferreira *et al.* A formação na modalidade de pós-graduação stricto sensu no Distrito Federal, Brasil: a experiência da escola superior de ciências da saúde (escs). **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 24, n. 6, p. 2019, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018246.08422019>. Acesso em: 16 set. 2021.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados abertos no setor público. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 523-540, 28 maio. 2018. Biblioteca Central da UNB. <http://dx.doi.org/10.26512/rici.v11.n2.2018.8341>. Disponível em: [https://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2018/05/pdf\\_b7d92c9507\\_0000030303.pdf](https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2018/05/pdf_b7d92c9507_0000030303.pdf). Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016**. Brasília: Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/decreto/d8777.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8777.htm). Acesso em: 15 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Brasília: Presidência da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm). Acesso em: 15 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portaria nº 122, de 15 de agosto de 2021**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-122-de-5-de-agosto-de-2021-336957396>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Parecer normativo, n. 11, 07 de julho de 2021**. Relator (a): Maria Helena Guimarães de Castro. Lex: Confederação Nacional de Municípios, Brasília, 2021. Disponível em: [https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/Links/09072020\\_Parecer\\_CNE\\_CP11\\_2020.pdf](https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/Links/09072020_Parecer_CNE_CP11_2020.pdf). Acesso em: 18/09/2021.

BRASIL, **Autoavaliação de Programas de Pós-Graduação**. CAPES, Brasília, 2019 [s.d.]. Introdução. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-autoavaliacao-de-programas-de-pos-graduacao-pdf>. Acesso em: 16 set. 2021.

FERREIRA, Valdivina Alves. Políticas e Avaliação da Pós-Graduação stricto sensu: da inserção social local à internacionalização. **Cátedra UNESCO de Juventude, Educação e Sociedade**, Brasília, 2018. Disponível em: <https://socialeducation.files.wordpress.com/2018/09/livro-polc3adticas-e-avaliac3a7c3a3o-da-pc3b3s-graduac3a7c3a3o-web.pdf>. Acesso em: 19 set. 2021.

HAZZARD, Erik. OpenLayers 2.10 **Beginner's Guide**. [S. L.]: Packt Publishing Ltd, 2011. 372 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=gDQH1urIDqUC&lpg=PA1&hl=pt-BR&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 18 set. 2021.

OLIVEIRA, Romualdo Portela de et al. Qualidade do ensino: uma nova dimensão da luta pelo direito à educação. **Revista Brasileira de Educação**, [S.L.], n. 28, abr. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782005000100002>. Acesso em: 16 set. 2021.

RODRIGUES, Maria do Carmo. Abrangência Normativa e Efetividade do Direito à Educação Enquanto Direito Fundamental Social. **Revista Rumos da Pesquisa em Ciências Empresariais, Ciências do Estado e Tecnologia**, [S. L.], v. 1, n. 8, p. 72-89, jan. 2016.

Disponível em: <https://www.unicerp.edu.br/public/magazines/docs/e7161a5a5f1a-c679.pdf>. Acesso em: 18 set. 2021.

SCHIELD, Milo. Information literacy, statistical literacy and data literacy. In: **IASSIST QUARTERLY (IQ)**. 2004. Disponível em: [https://iassistquarterly.com/public/pdfs/iqvol282\\_3shields.pdf](https://iassistquarterly.com/public/pdfs/iqvol282_3shields.pdf). Acesso em: 15 jul. 2021.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados abertos no setor público. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 523-540, 28 maio. 2018. Biblioteca Central da UNB. <http://dx.doi.org/10.26512/rici.v11.n2.2018.8341>. Disponível em: [https://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2018/05/pdf\\_b7d92c9507\\_0000030303.pdf](https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2018/05/pdf_b7d92c9507_0000030303.pdf). Acesso em: 18 set. 2021.

## APÊNDICE A - Dicionário de Dados

Tabela: Instituicao			
Descrição: refere-se aos dados das Instituições de Ensino			
Nome da Coluna	Tipos de Dados	Restrições	Descrição
cod_ies	INTEGER	NOT NULL, PRIMARY KEY	Código identificador da instituição.
cod_municipio	CHARACTER VARYING	NOT NULL, PRIMARY KEY	Código identificador do município.
nome_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome da instituição.
sigla_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Sigla da instituição.
municipio	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome do município
regiao	CHARACTER VARYING		Região onde a instituição está localizada (Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste ou Sul).
estado	CHARACTER VARYING		Estado onde a instituição está situada.
sigla_estado	CHARACTER		Sigla do estado onde a instituição está situada.
organizacao	CHARACTER VARYING		Tipo de organização acadêmica da instituição (faculdade, universidade, centro universitário, instituto federal de educação, ciência e tecnologia ou centro federal de educação tecnológica).
rede	CHARACTER VARYING		Tipo de rede de ensino da instituição (pública ou privada)
administracao	CHARACTER VARYING		Categoria administrativa da instituição (municipal, federal, estadual, privada ou especial).
endereco	CHARACTER VARYING		Endereço da instituição.

numero_ender eco	CHARACTER VARYING		Número do endereço da instituição.
complemento_ endereco	CHARACTER VARYING		Complemento do endereço da instituição.
bairro	CHARACTER VARYING		Bairro onde se localiza a instituição.
cep	CHARACTER		CEP da instituição.
telefones	CHARACTER VARYING		Telefones da instituição.
emails	CHARACTER VARYING		E-mails da instituição.
site	CHARACTER VARYING		Sítio da instituição.
latitude	DOUBLE PRECISION		Valor da latitude definida para a localização da instituição.
longitude	DOUBLE PRECISION		Valor da longitude definida para a localização da instituição.
local_coorden ada	CHARACTER VARYING		Tipo do local encontrado para a localização da instituição (instituição ou município)

Tabela: Programa

Descrição: refere-se aos dados dos programas disponibilizados nas instituições

Nome da Coluna	Tipos de Dados	Restrições	Descrição
an_base	INTEGER		Ano base da avaliação.
cod_municipio	INTEGER	FOREIGN KEY	
nm_grande_ar ea_conhecime nto	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome da grande área do conhecimento (Ciências Biológicas, Ciências Humanas, Engenharias, etc.).
nm_area_conh ecimento	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome das áreas do conhecimento (Saúde Coletiva, Astronomia, Engenharias Sanitária, etc.).
nm_area_basic	CHARACTER	NOT NULL	Nome das área do conhecimento de

a	VARYING		forma especializada (Direito Constitucional, Geofísica, etc).
nm_subarea_conhecimento	CHARACTER VARYING		Nome da subárea do conhecimento (Direito Público, Meteorologia, Clínica Médica, etc.).
nm_especialidade	CHARACTER VARYING		Nome da especialidade do conhecimento (Direito Constitucional, Ensino Profissionalizante, Climatologia, etc.).
cd_area_avaliacao	SMALLINT		Código das área de avaliação
nm_area_avaliacao	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome da área de avaliação (Linguística e Literatura, Engenharias I, Direito, etc.).
sg_entidade_ensino	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Sigla da IES.
nm_entidade_ensino	CHARACTER VARYING		Nome da IES.
in_rede	CHARACTER VARYING		Indica se o Programa de Pós-Graduação pertence a uma Rede.
cod_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL, FOREIGN KEY	Informa as IES associadas a IES principal quando o programa dessa pertence a uma rede.
cs_status_juridico	CHARACTER VARYING		Status jurídico da IES (estadual, federal, municipal e particular).
ds_dependencia_administrativa	CHARACTER VARYING		Tipo de IES (Privada ou Pública).
ds_organizacao_academica	CHARACTER VARYING		Descrição da organização acadêmica (faculdade, universidade, centro universitário, instituto federal de educação, ciência e tecnologia ou centro federal de educação tecnológica).
nm_regiao	CHARACTER VARYING		Nome da região onde está situada a IES
sg_uf_programa	CHARACTER VARYING		Sigla do estado onde o programa está cadastrado
nm_municipio	CHARACTER		Nome do município onde a IES está

_programa_ies	VARYING		situada
nm_modalidade_programa	CHARACTER VARYING		Nome da modalidade do programa de pós-graduação (Acadêmico, Profissional)
cd_programa_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL, PRIMARY KEY	Código do Programa de pós-graduação da IES na Capes
nm_programa_ies	CHARACTER VARYING		Nome do programa na CAPES
nm_programa_idioma	CHARACTER VARYING		Nome do programa em inglês na CAPES
cd_conceito_programa	CHARACTER VARYING		Nota do programa
an_inicio_programa	INTEGER		Ano de início do programa
an_inicio_curso	INTEGER		Ano de início de cada curso que constituem o programa
ds_situacao_programa	CHARACTER VARYING		Situação do programa no ano de referência (Em funcionamento, Desativado).
dt_situacao_programa	CHARACTER VARYING		Data de início da situação do programa no ano de referência

Tabela: Bolsas

Descrição: refere-se às informações relacionadas às bolsas de estudo oferecidas

Nome da Coluna	Tipos de Dados	Restrições	Descrição
an_referencia	INTEGER		Ano de referência do pagamento da bolsa.
nm_municipio_ies_capes	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Município da Instituição de Educação Superior (IES) na CAPES.
sg_uf_ies_capes	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Sigla da Unidade da Federação (UF) da Instituição de Educação Superior (IES). na CAPES.
nm_regiao_ies_capes	CHARACTER VARYING		Região Geográfica da Instituição de Educação Superior (IES) na CAPES.

cd_ies_capes	CHARACTER VARYING	NOT NULL, PRIMARY KEY	Código da Instituição de Educação Superior (IES) na CAPES.
nm_ies_capes	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome da IES ofertante da bolsa.
cod_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL, FOREIGN KEY	Sigla da Instituição de Educação Superior (IES) na CAPES.
nm_natureza_juridica	CHARACTER VARYING		Natureza Jurídica da Instituição de Educação Superior (IES) (estadual, federal, municipal e particular).
sg_programa_fomento	CHARACTER VARYING		Sigla do programa de fomento do financiador.
cd_programa_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL, FOREIGN KEY	O Código do programa é gerado a partir do código da IES na Capes, já que o programa é vinculado à IES.
nm_programa	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome do Programa de Pós-Graduação, informado pela Instituição e aprovado pelo Ministério da Educação.
nm_grande_area	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Grande área do conhecimento.
nm_area_avaliacao	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome da área de avaliação do programa a que o docente está vinculado.
nm_area_conhecimento	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome da área de conhecimento.
nm_nivel_padrao	CHARACTER VARYING		Nível da Bolsa (Mestrado, Doutorado, Outros).
qt_bolsas_concedidas	INTEGER	NOT NULL	Quantidade de bolsas disponíveis para cada IES.

Tabela: Producao

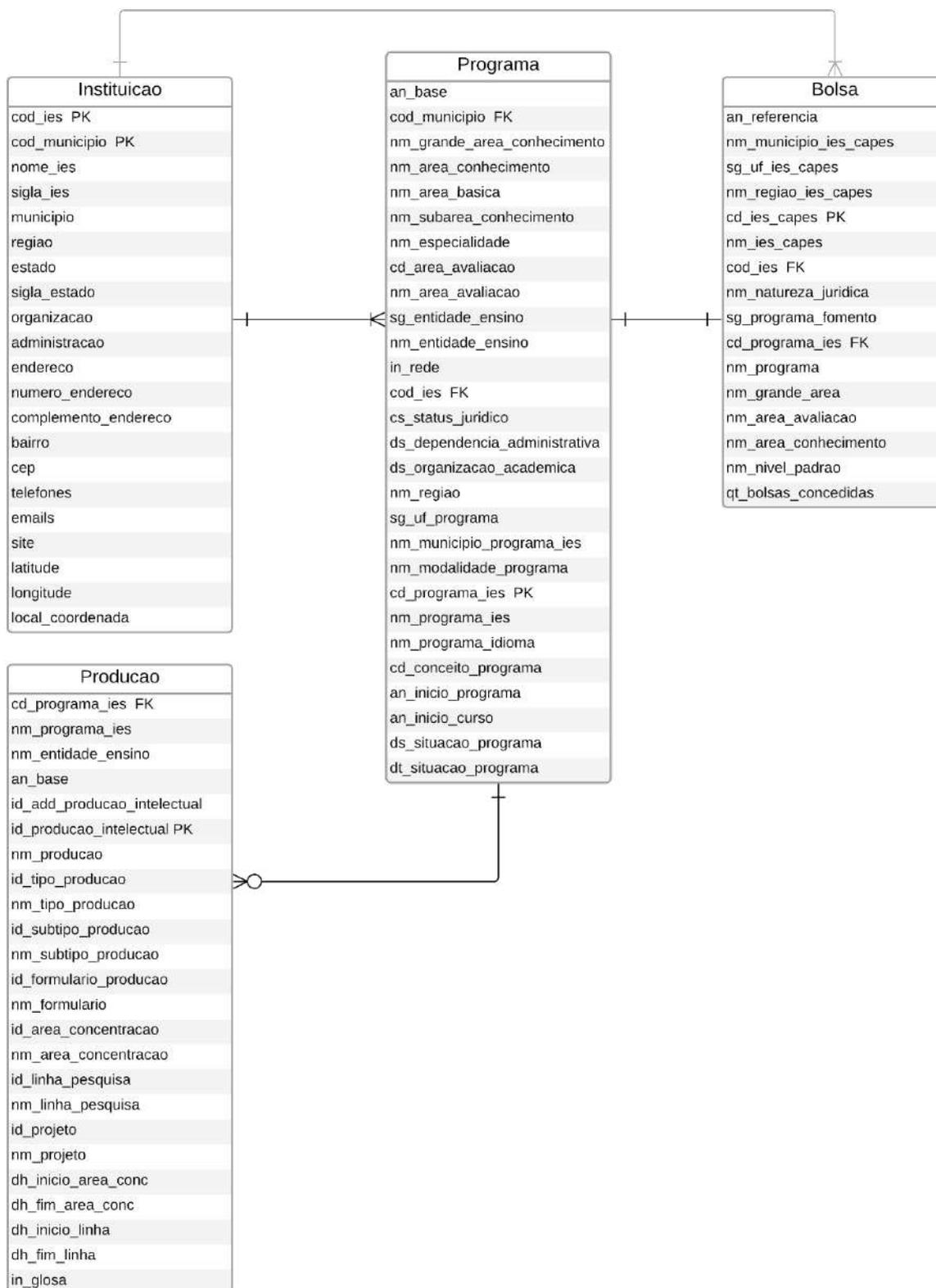
Descrição: refere-se aos dados a respeito das produções acadêmicas desenvolvidas

Nome da Coluna	Tipos de Dados	Restrições	Descrição
cd_programa_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL, FOREIGN KEY	Código do Programa de pós-graduação da IES na Capes.

nm_programa_ies	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Sigla da IES.
nm_entidade_ensino	CHARACTER VARYING	NOT NULL	Nome da IES.
an_base	INTEGER		Ano de referência da produção.
id_add_producao_intelectual	CHARACTER VARYING		É a referência para a identificação do produto.
id_producao_intelectual	CHARACTER VARYING	NOT NULL PRIMARY KEY	Código de identificação do produto na base de dados da CAPES.
nm_producao	CHARACTER VARYING		Título (nome) do produto intelectual informado.
id_tipo_producao	INTEGER		Identificação do tipo de produção na base de dados da CAPES.
nm_tipo_producao	CHARACTER VARYING		Tipo de produção na base de dados da CAPES.
id_subtipo_producao	INTEGER		Código de identificação do subtipo de produção na base de dados da CAPES.
nm_subtipo_producao	CHARACTER VARYING		Subtipo de produção na base de dados da CAPES.
id_formulario_producao	INTEGER		Código de identificação do detalhamento dos subtipos de produção na base de dados da CAPES.
nm_formulario	CHARACTER VARYING		Detalhamento de cada subtipo de produção na base de dados da CAPES.
id_area_concentracao	CHARACTER VARYING		Identificador da área de concentração.
nm_area_concentracao	CHARACTER VARYING		Área de concentração do programa a qual está vinculada a produção.
id_linha_pesquisa	CHARACTER VARYING		Identificador da linha de pesquisa.
nm_linha_pesquisa	CHARACTER VARYING		Nome da linha de pesquisa.
id_projeto	CHARACTER VARYING		Identificador do projeto no programa de pós-graduação.
nm_projeto	CHARACTER		Nome do projeto do programa de

	VARYING		pós-graduação.
dh_inicio_area_conc	TIMESTAMP		Data e hora do início da área de concentração.
dh_fim_area_conc	TIMESTAMP		Data e hora do fim da área de concentração.
dh_inicio_linha	TIMESTAMP		Data e hora do Início da linha de pesquisa.
dh_fim_linha	TIMESTAMP		Data e hora do Início da linha de pesquisa.
in_glosa	INTEGER		Indica se a produção foi desconsiderada pela Comissão de Área para a Avaliação do Programa.

## APÊNDICE B - Modelagem de dados



Fonte: Autor

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### Documento de final de TCC

**Assunto:** Documento de final de TCC  
**Assinado por:** Wanielton Silva  
**Tipo do Documento:** Tese  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Ostensivo (Público)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Wanielton Ferreira da Silva, ALUNO (201922010029) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 20/06/2022 12:39:17.

Este documento foi armazenado no SUAP em 20/06/2022. 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: 552639

Código de Autenticação: 81cf0fa588

