

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

**GEOPOLIS - UMA PLATAFORMA INTERATIVA PARA APRENDER E  
EXPLORAR AS DINÂMICAS GEOGRÁFICAS E GEOPOLÍTICAS DO  
MUNDO**

**WILLIAN REINALDO MONTEIRO**

**Cajazeiras - PB**

**2024**

**WILLIAN REINALDO MONTEIRO**

**GEOPOLIS - UMA PLATAFORMA INTERATIVA PARA APRENDER E EXPLORAR  
AS DINÂMICAS GEOGRÁFICAS E GEOPOLÍTICAS DO MUNDO**

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.

Orientadora

Prof<sup>ª</sup>. Esp. Asheley Emmy Lacerda Alves.

**Cajazeiras - PB  
2024**

IFPB / Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

M775g	<p>Monteiro, Willian Reinaldo. Geopolis : uma plataforma interativa para aprender e explorar as dinâmicas geográficas e geopolíticas do mundo / Willian Reinaldo Monteiro. – 2024.</p> <p>36f. : il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2024.</p> <p>Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Esp. Asheley Emmy Lacerda Alves.</p> <p>1. Desenvolvimento de sistemas. 2. Geopolítica - Ensino. 3. Geografia política. 4. Mapa interativo. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p>
IFPB/CZ	CDU: 004.4:91(043.2)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

WILLIAN REINALDO MONTEIRO

**GEPOLIS - UMA PLATAFORMA INTERATIVA PARA APRENDER E  
EXPLORAR AS DINÂMICAS GEOGRÁFICAS E GEOPOLÍTICAS DO  
MUNDO**

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.

Orientadora

Prof. Esp. Asheley Emmy Lacerda Alves

Aprovada em: **30 de Agosto de 2024.**

Profa. Esp. Asheley Emmy Lacerda Alves - Orientadora

Prof. Me. Michel da Silva - Avaliador

IFPB - Campus Cajazeiras

Prof. Esp. Magno Miranda Gomes

IFPB - Campus Cajazeiras

Documento assinado eletronicamente por:

- **Michel da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 02/09/2024 20:26:01.
- **Asheley Emmy Lacerda Alves, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 01/09/2024 15:11:38.
- **Magno Miranda Gomes, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 06/09/2024 10:00:55.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 31/08/2024. 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 599368  
Verificador: 411af0f50e  
Código de Autenticação:



Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CAJAZEIRAS / PB, CEP 58.900-000  
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3532-4100

*Dedico ao meu pai Neto e à minha mãe  
Graça.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pelo apoio desde o início dessa trajetória até aqui. Aos amigos que fiz durante o curso, porque não se chega a lugar nenhum sozinho, e aos amigos que estão longe de mim, mas são minha companhia a cada dia. Agradeço à minha irmã por me lembrar da família feliz que tenho. Agradeço também à minha orientadora, Asheley, pela ajuda, orientação e paciência. Por fim, agradeço a Deus por cada dia que tenho nessa vida, por ter me dado tanto, por ter me mostrado a sabedoria por trás dos erros e o divino no mundano e nas lutas de cada dia.

## RESUMO

O ensino da Geopolítica, essencial para a compreensão das complexas relações geopolíticas, dos arranjos institucionais e conflitos globais, desempenha um papel vital na formação de cidadãos conscientes e informados. Além de seu impacto no meio acadêmico, a disciplina é fundamental para o desenvolvimento de indivíduos informados e engajados na sociedade. Contudo, o aprendizado desses temas muitas vezes é prejudicado pelo ensino tradicional nas escolas, que se mostra engessado e desatualizado. Diante dessa lacuna educacional e das evidências que o uso de tecnologias aplicadas a educação contribuem para uma aprendizagem interativa e participativa, surge um projeto o qual usará das TICs que visa transformar a abordagem de ensino dessa área de conhecimento. A proposta consiste na criação de uma plataforma web interativa, focalizada na interação do usuário com um mapa dinâmico, buscando assim instigar estudantes e demais cidadãos a despertar a curiosidade em relação ao mundo que nos cerca. Dessa forma, o projeto tem o intuito de ajudar a suprir as deficiências do ensino tradicional como também contribuir com a sociedade disseminando informações.

**Palavras-chave:** Geografia política; Mapa interativo; Educação;

## **ABSTRACT**

The teaching of geopolitics, which is essential for understanding the complex geopolitical relations, institutional arrangements and global conflicts, plays a vital role in the informed citizens. In addition to its impact on academia, the subject is fundamental to the development of informed and engaged individuals in society. However, learning these subjects is often hindered by traditional teaching in schools, which is plastered and outdated. Given this educational gap and the evidence that the use of technologies applied to education contributes to interactive and participatory learning, a project has emerged. which will use ICTs to transform the teaching approach in this area of knowledge. The proposal consists of creating an interactive web platform, focused on user interaction with a dynamic map, thus seeking to instigate students and other citizens to awaken their curiosity about the world around us. In this way, the project aims to help make up for the shortcomings of traditional teaching, as well as contribute to society by disseminating information.

**Keywords:** Political geography; Interactive map; Education;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia . . . . .	13
Figura 2 – Casos de usos . . . . .	16
Figura 3 – Arquitetura do projeto . . . . .	20
Figura 4 – Protótipo da tela inicial projeto . . . . .	21
Figura 5 – Mapa Interativo . . . . .	22
Figura 6 – Popup com informações adicionais no mapa interativo . . . . .	23
Figura 7 – Tela da aplicação ao clicar em um país . . . . .	24
Figura 8 – Tela da aplicação ao clicar em um país e artigos relacionados . . . . .	24
Figura 9 – Funcionalidade de busca no mapa interativo . . . . .	25
Figura 10 – Botão de conflitos sendo acionado . . . . .	25
Figura 11 – Tela da aplicação ao selecionar um conflito . . . . .	26
Figura 12 – Mensagem ao clicar em um país sem conflitos na base de dados . . . . .	26
Figura 13 – Popup ao clicar em um território ultramarino ou dependente . . . . .	27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos Funcionais . . . . .	15
--	----

## LISTA DE ALGORITMOS

Algoritmo 1 – Trecho de um Schema utilizando o Prisma ORM . . . . .	18
Algoritmo 2 – Trecho da implementação da biblioteca OpenLayers . . . . .	22

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADS	Análise e Desenvolvimento de Sistemas
API	Application Programming Interface
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
JSON	JavaScript Object Notation
NBR	Norma Brasileira
ORM	Object-Relational Mapping
PB	Paraíba
RF	Requisito Funcional
SQL	Structured Query Language
TCC	Trabalho de Conclusão do Curso

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1	Objetivos	12
<b>1.1.1</b>	<b>Geral</b>	<b>12</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Específicos</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>GEOPOLIS</b>	<b>14</b>
3.1	Requisitos funcionais	14
3.2	Casos de Usos	16
3.3	Tecnologias utilizadas	16
<b>3.3.1</b>	<b>React.Js</b>	<b>16</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Node.Js</b>	<b>17</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Express.js</b>	<b>17</b>
<b>3.3.4</b>	<b>PostgreSQL</b>	<b>17</b>
<b>3.3.5</b>	<b>PrismaORM</b>	<b>17</b>
<b>3.3.6</b>	<b>OpenLayers</b>	<b>18</b>
3.4	Arquitetura do Sistema	18
3.5	Protótipos	21
3.6	Implementação	21
<b>3.6.1</b>	<b>Mapa Interativo</b>	<b>21</b>
<b>3.6.2</b>	<b>Informações Adicionais no Mapa</b>	<b>23</b>
<b>3.6.3</b>	<b>Informações do País Selecionado</b>	<b>23</b>
<b>3.6.4</b>	<b>País Buscado</b>	<b>23</b>
<b>3.6.5</b>	<b>Conflitos Relevantes</b>	<b>23</b>
<b>3.6.6</b>	<b>Conflito Selecionado</b>	<b>25</b>
<b>3.6.7</b>	<b>Território Ultramarino ou Dependente</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>28</b>

<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>APÊNDICE A – CASOS DE USO</b> . . . . .	<b>30</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A Geografia Política é uma área de conhecimento que se concentra no estudo do Poder, com ênfase especial no Poder Político, e na análise dos efeitos territoriais das ações desse poder (COSTA, 2023). Ela explora a relação entre elementos como o Estado, o território, o poder, a população e a Soberania, integrando-se à Ciência Política. No entanto, ela se destaca por sua abordagem mais aprofundada no aspecto territorial e territorialidade, analisando os aspectos geográficos e espaciais da interação entre o Estado e o território. Desempenha um papel fundamental na compreensão das relações geopolíticas e nas ações estatais que visam afirmar o controle sobre a população, a nação e o reconhecimento internacional (COSTA, 2023).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica. No currículo do Ensino Médio, a relevância da Geografia Política é evidente, mesmo que seja mais discutida em ambientes acadêmicos. De acordo com (CASTRO, 2020), das 26 habilidades distribuídas pelas 6 competências específicas da BNCC, 10 abordam temas ligados à Geografia Política, ou seja, mais de um terço das habilidades, demonstrando a importância dessa área de conhecimento.

Além de seu papel acadêmico, a Geografia Política desempenha uma função crucial na formação de cidadãos conscientes. Ela fornece ferramentas para compreender as complexas relações entre política, território e poder, possibilitando a análise dos impactos políticos na vida cotidiana e o desenvolvimento de uma visão crítica sobre as estruturas de poder e suas ramificações territoriais. Esse conhecimento é fundamental para que os indivíduos se tornem agentes ativos na busca por uma sociedade mais equitativa e participativa (DIOGO et al., 2014).

Entretanto, o ensino da Geografia Política e da Geografia como um todo enfrenta desafios notáveis nas escolas. Conforme (PONTES; RODRIGUES, 2022), a transformação do conhecimento em sala de aula muitas vezes simplifica e reduz o conteúdo em lições e exercícios, afetando a compreensão da disciplina. Além disso, a falta de contextualização com a realidade atual dos alunos pode tornar a matéria menos relevante e interessante. O campo da Geografia e da Geografia Política frequentemente desafia os métodos tradicionais de ensino, sendo muitas vezes apresentado de forma desatualizada e distante das experiências cotidianas dos estudantes (PONTES; RODRIGUES, 2022).

Uma pesquisa realizada por (PONTES; RODRIGUES, 2022) revelou que 54% dos 68 alunos entrevistados expressaram desinteresse pela disciplina de Geografia, o que destaca a necessidade de uma abordagem mais envolvente. Além disso, outra pesquisa analisou a aceitação da tecnologia nas aulas de Geografia e revelou que 85% dos alunos são favoráveis à sua integração. Os depoimentos dos alunos destacam que a tecnologia proporciona um ambiente mais familiar, permitindo “vivenciar muitas experiências sem sair da sala de aula,” e que a “internet transformou-se em uma ampla fonte de pesquisa,” além de oferecer um “grande volume de armazenamento de dados e informações.” Nesse contexto, muitos alunos percebem a Geografia Política como um campo de conhecimento complexo e distante de suas realidades cotidianas, o que compromete seu engajamento e interesse pela matéria.

Portanto, é essencial adotar uma abordagem pedagógica mais dinâmica e moderna para a Geografia Política. A integração de tecnologias e a contextualização do conteúdo com a realidade dos alunos são fundamentais para aumentar o engajamento e a relevância da disciplina. Baseado em um estudo conduzido por (EDERSON, 2020), que explorou o uso de mapas interativos em uma turma da 3ª fase da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na Escola Municipal Professora Neusona, em Macapá-AP, a pesquisa revelou que o uso do Google Maps engajou e motivou os alunos na exploração de conceitos de localização geográfica e cartografia de maneira participativa. Além disso, ressaltou o papel fundamental das mídias tecnológicas no apoio à educação e a importância da formação contínua para os professores.

Além disso, a visualização dinâmica de dados é uma das grandes vantagens oferecidas por aplicativos educativos, permitindo a análise de fronteiras, territórios, conflitos e relações internacionais em tempo real. Através de mapas interativos, os estudantes podem compreender melhor as mudanças globais. Outra vantagem significativa é o desenvolvimento de competências digitais entre os alunos, como a capacidade de interpretar informações geoespaciais e utilizar ferramentas tecnológicas para resolver problemas. A personalização do aprendizado também é crucial, adaptando o ensino ao ritmo de cada aluno, e a aprendizagem colaborativa é facilitada por aplicativos que incentivam discussões e debates. Por fim, o uso de aplicativos estimula o pensamento crítico, ao permitir o acesso a diversas fontes de informação, promovendo a comparação e avaliação crítica dos dados, preparando os alunos para um mundo cada vez mais interconectado e complexo.

Diante do apoio dos alunos, professores e pesquisadores da área ao uso de tecnologia nas salas de aula, este trabalho visa desenvolver a plataforma "Geopolis" como um ambiente educacional interativo, com ênfase na Geografia Política. A implementação desta plataforma busca oferecer uma abordagem moderna e envolvente para

o ensino da Geografia Política, reconhecendo a necessidade de tornar esse campo de estudo mais acessível e relevante para os estudantes. O objetivo é promover uma compreensão crítica das complexas relações geopolíticas do mundo e contribuir para a formação de cidadãos informados e engajados. Contudo, é importante ressaltar que a potencialidade de comercialização da plataforma "Geopolis" é relativamente baixa, pois seu foco é educacional e informacional. Suas áreas de aplicação são voltadas principalmente para educação básica, priorizando o aprimoramento da aprendizagem mais do que a viabilidade comercial ampla.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

Desenvolver uma aplicação web que ofereça um mapa interativo, visando fornecer informações geográficas detalhadas sobre os países do mapa-múndi, com foco específico em atender as necessidades educativas de estudantes da educação básica.

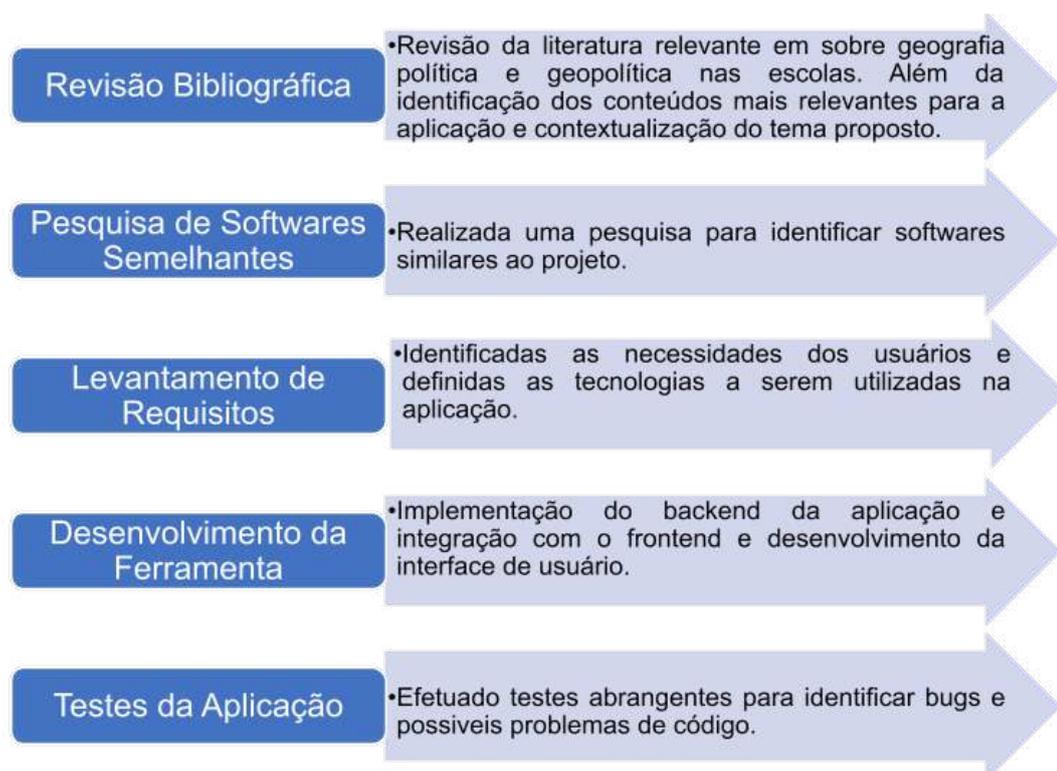
### 1.1.2 Específicos

- Definir e detalhar os requisitos essenciais da aplicação, assegurando sua total adequação à proposta inicial e aos objetivos específicos do projeto.
- Investigar e selecionar as ferramentas tecnológicas mais adequadas para a criação do mapa interativo, garantindo a melhor funcionalidade e experiência do usuário.
- Elaborar uma documentação detalhada do processo de desenvolvimento da aplicação, incluindo a especificação dos requisitos, etapas de implementação e ajustes realizados
- Realizar testes rigorosos de usabilidade e desempenho da aplicação, visando identificar e corrigir possíveis falhas, garantindo a eficiência e a satisfação do usuário final.

## 2 METODOLOGIA

Segundo (GERHARDT T.; TOLFO SILVEIRA, 2009), uma pesquisa qualitativa é um método de pesquisa que se concentra no aprofundamento da compreensão de fenômenos sociais, culturais e organizacionais, priorizando a qualidade das informações coletadas sobre a quantidade. Dessa forma, para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada uma abordagem de pesquisa qualitativa, cujo objetivo é explorar detalhadamente o processo para o desenvolvimento do software educacional, levando em conta não apenas os aspectos técnicos, mas também as nuances sociais e pedagógicas envolvidas. Para alcançar esse objetivo, são seguidas algumas etapas que serão exemplificadas na figura abaixo:

**Figura 1 – Metodologia**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

### 3 GEOPOLIS

Nesta seção, será explanada a solução proposta e o processo de desenvolvimento do software. O software em questão, denominado GeoPolis, é uma aplicação interativa projetada para ser um recurso educacional. Ele permite ao usuário explorar um mapa mundial em detalhes, fornecendo informações detalhadas sobre cada país.

Ao clicar em um país, o usuário é apresentado com uma série de informações detalhadas sobre o país selecionado, incluindo a visualização de indicadores socioeconômicos, a exibição de artigos relevantes sobre o país e a visualização de conflitos relevantes. Além disso, o software também possui uma funcionalidade de busca que permite ao usuário digitar o nome de um país e obter as mesmas informações que seriam exibidas ao clicar no país no mapa.

Nas próximas seções, serão abordados os requisitos funcionais da aplicação, os casos de uso, a prototipação da aplicação, as tecnologias utilizadas e a arquitetura do software.

#### 3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais desta aplicação foram concebidos a partir de uma revisão bibliográfica e de uma análise das possibilidades de desenvolvimento de um sistema web utilizando React e a biblioteca OpenLayers, sem a participação de stakeholders <sup>1</sup> externos. Eles abrangem a visualização do mapa mundial, interação via clique em países, exibição de informações detalhadas ao clicar em um país, busca por meio de um buscador, entre outros. Adiante, na Tabela 1, são detalhados todos os requisitos funcionais da aplicação:

<sup>1</sup> <<https://rockcontent.com/br/blog/stakeholder/>>

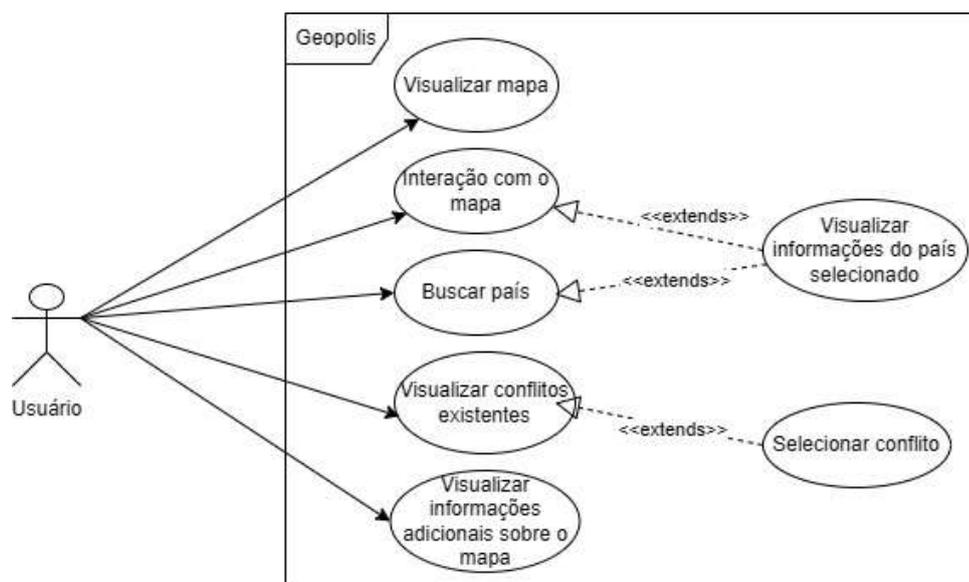
Tabela 1 – Requisitos Funcionais

<b>RF</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
RF-01	Visualização do Mapa	O sistema deve permitir que o usuário visualize um mapa mundial interativo.
RF-02	Interação com o Mapa	O sistema deve permitir que o usuário clique em um país no mapa para obter mais informações sobre esse país.
RF-03	Visualização de Informações do País	Ao clicar em um país, o sistema deve exibir informações sobre o país, incluindo indicadores socioeconômicos, organizações internacionais das quais o país é membro, artigos recomendados e informações sobre conflitos relevantes.
RF-04	Buscador de Países	O sistema deve incluir uma funcionalidade de busca que permita ao usuário digitar o nome de um país e obter as mesmas informações que seriam exibidas ao clicar no país no mapa.
RF-05	Visualização de Conflitos Relevantes	O sistema deve exibir visualmente no mapa os locais onde estão ocorrendo conflitos relevantes.
RF-06	Informações sobre Conflitos Relevantes	Ao clicar em um local de conflito no mapa, o sistema deve exibir informações sobre o conflito relevante.
RF-07	Visualizar informações sobre o mapa	Ao clicar no botão de mais informações, o sistema deve mostrar uma janela com informações adicionais sobre o mapa.
RF-08	Visualização de Conflitos Relevantes	O sistema deve exibir visualmente no mapa os locais onde estão ocorrendo conflitos relevantes.
RF-09	Informações sobre Conflitos Relevantes	Ao clicar em um local de conflito no mapa, o sistema deve exibir informações sobre o conflito relevante.
RF-10	Informações sobre o mapa	Ao clicar no botão de mais informações, o sistema deve exibir informações adicionais sobre o mapa.

## 3.2 CASOS DE USOS

Nesta seção, serão abordados os casos de uso desta aplicação, buscando entender como, por exemplo, a interação com do usuário com o mapa irá funcionar. O diagrama de casos de uso é apresentado na Figura 2 abaixo, enquanto informações mais detalhadas podem ser encontradas no Apêndice A.

**Figura 2 – Casos de usos**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

## 3.3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Nesta seção, serão abordadas as tecnologias empregadas no desenvolvimento da aplicação, destacando os elementos essenciais e as características relevantes para o seu entendimento.

### 3.3.1 React.Js

ReactJS, conhecido também como React, representa uma biblioteca JavaScript projetada para a construção de interfaces de usuário, especialmente destinada a aplicações de página única (SPA). Originado pelo Facebook, o React é gerido por esta empresa juntamente com uma comunidade ativa de desenvolvedores independentes e empresas. Ao adotar o React, é possível desenvolver aplicações web robustas capazes de alterar e renderizar componentes individuais de maneira eficiente, sem impactar o restante da página.

A arquitetura do React é fundamentada em componentes, nos quais você constrói interfaces de usuário a partir de blocos de código pequenos e reutilizáveis,

chamados componentes. Cada componente detém controle sobre sua própria renderização e lógica, proporcionando a flexibilidade de combinar diversos componentes para criar interfaces de usuário complexas e dinâmicas (REACT, 2023).

### 3.3.2 Node.js

Node.js é um ambiente de execução JavaScript de código aberto e multiplataforma. Ele é uma ferramenta popular para quase qualquer tipo de projeto, pois permite a execução de código JavaScript fora do navegador. O Node.js executa o mecanismo JavaScript V8, o núcleo do Google Chrome, o que o torna muito eficiente.

Node.js tem uma vantagem única porque milhões de desenvolvedores front-end que escrevem JavaScript para o navegador agora podem escrever o código do lado do servidor além do código do lado do cliente sem a necessidade de aprender uma linguagem completamente diferente. Além disso, ele oferece uma série de benefícios, incluindo alto desempenho, escalabilidade e a capacidade de usar os novos padrões ECMAScript (NODE.JS, 2023).

### 3.3.3 Express.js

Express.js é um framework web em JavaScript para o ambiente Node.js, conhecido por sua flexibilidade e simplicidade. Não impõe muitas restrições à estrutura do código, permitindo aos desenvolvedores organizá-lo de acordo com suas preferências. Essa abordagem facilita a compreensão e manutenção do código, tornando o Express.js uma escolha eficiente para o desenvolvimento rápido de aplicações web e APIs (EXPRESS, 2023).

### 3.3.4 PostgreSQL

PostgreSQL é um banco de dados relacional de código aberto, iniciado em 1986. Ele usa SQL e oferece recursos para armazenar e dimensionar dados complexos de maneira segura. Com mais de 35 anos de desenvolvimento, o PostgreSQL é conhecido por sua confiabilidade, integridade de dados e extensibilidade. Muitas pessoas e organizações escolhem o PostgreSQL como seu banco de dados relacional de código aberto devido à sua facilidade de uso e eficiência (POSTGRESQL, 2023).

### 3.3.5 PrismaORM

Prisma é um sistema ORM de código aberto composto por três partes principais: Prisma Client, Prisma Migrate e Prisma Studio. O Prisma Client é um gerador de consultas seguro para Node.js e TypeScript. Prisma Migrate gerencia alterações no esquema do banco de dados. Prisma Studio é uma interface gráfica para editar dados

no banco de dados, disponível apenas localmente e integrada ao Prisma Data Platform como Data Browser. O Prisma Client, compatível com Node.js e TypeScript, é versátil para várias aplicações de backend (PRISMA., 2023). No Algoritmo 1 pode-se observar um exemplo de um Schema<sup>2</sup> utilizando o Prisma.

#### Algoritmo 1 – Trecho de um Schema utilizando o Prisma ORM

```

1  model Conflict {
2  id          Int          @id @default(autoincrement())
3  title       String
4  description String
5  source      String
6  countryId   Int
7  country     Country    @relation(fields: [countryId], references: [
      id])
8  }

```

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

### 3.3.6 OpenLayers

OpenLayers é uma biblioteca JavaScript de código aberto e gratuito projetada para facilitar a inclusão de mapas dinâmicos em páginas da web. Essa ferramenta permite a exibição de mosaicos de mapas, dados vetoriais e marcadores de fontes diversas (OPENLAYERS, 2023).

## 3.4 ARQUITETURA DO SISTEMA

A arquitetura do projeto, como demonstrado na Figura 2 abaixo, adotará os princípios do Model-View-Controller (MVC)<sup>3</sup> e Single Page Application (SPA)<sup>4</sup>. No frontend, será utilizado o React.js em conjunto com a biblioteca de mapas OpenLayers para criar e gerenciar o mapa interativo. O Node.js, através do framework Express.js, constituirá a base do backend.

No âmbito específico do MVC para o projeto, a View será representada pela página SPA construída com React.js. Esta página será responsável por visualizar dinamicamente os dados do modelo (Model), especialmente no contexto do mapa interativo, proporcionando uma experiência de usuário envolvente. A integração do OpenLayers com o React.js aprimora a apresentação e a manipulação do mapa.

<sup>2</sup> <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-um-esquema-de-banco-de-dados>>

<sup>3</sup> <<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-mvc/>>

<sup>4</sup> <<https://www.locaweb.com.br/blog/temas/codigo-aberto/o-que-e-single-page-application/>>

O Model será representado pelo schema do Prisma, que define a estrutura dos dados e mapeia os modelos diretamente para a base de dados PostgreSQL. Esse schema fornece uma abstração para o banco de dados, facilitando a interação e a manipulação dos dados.

O Controller atuará como uma ligação entre a camada "Routes" e a camada "Serviços". Para o mapa interativo, o Controller responderá às interações do usuário na SPA, interagirá com o Model para obter ou atualizar dados relacionados ao mapa e coordenará as atualizações necessárias na SPA para refletir essas mudanças de maneira ágil e responsiva.

No backend, o Node.js com Express.js gerenciará as rotas e a lógica do servidor. A comunicação entre o frontend e o backend seguirá o padrão RESTful/JSON<sup>5</sup>, que é uma maneira padronizada de enviar e receber dados entre um cliente e um servidor. Isso permitirá uma interação eficiente e eficaz entre o frontend e o backend. Além disso, para manipulação dos dados, será integrado o Prisma<sup>6</sup>ORM<sup>7</sup>, utilizando o PostgreSQL como base de dados. Essa arquitetura proporcionará uma camada robusta para manipulação dos dados no contexto do modelo MVC.

Os dados dos países foram coletados por meio de APIs públicas, como a do World Bank<sup>8</sup>, e foram armazenados no banco de dados PostgreSQL através de scripts JavaScript que realizam a inserção desses dados de forma automatizada. No entanto, as consultas de artigos via API (Interface de programação de aplicações) Custom Search da Google e a API utilizada para renderizar as bandeiras dos países não têm seus dados armazenados no banco de dados, por decisões de performance e praticidade. O Prisma ORM facilita a interação com o banco, permitindo consultas e manipulações eficientes dos dados.

A camada de serviços, que faz parte do backend, será responsável por realizar a lógica de negócios, como a interação com a base de dados para acessar e processar os dados previamente armazenados. Quando um usuário interage com o mapa (por exemplo, clicando em um país), a camada de serviços processará a solicitação, consultará o banco de dados para obter as informações relevantes sobre o país selecionado, e retornará os dados para a SPA, garantindo uma resposta rápida e consistente.

Dessa forma, a arquitetura abrange desde a construção da interface do usuário até a gestão eficaz dos dados no banco PostgreSQL, resultando em um projeto coeso

<sup>5</sup> <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-is-a-rest-api>>

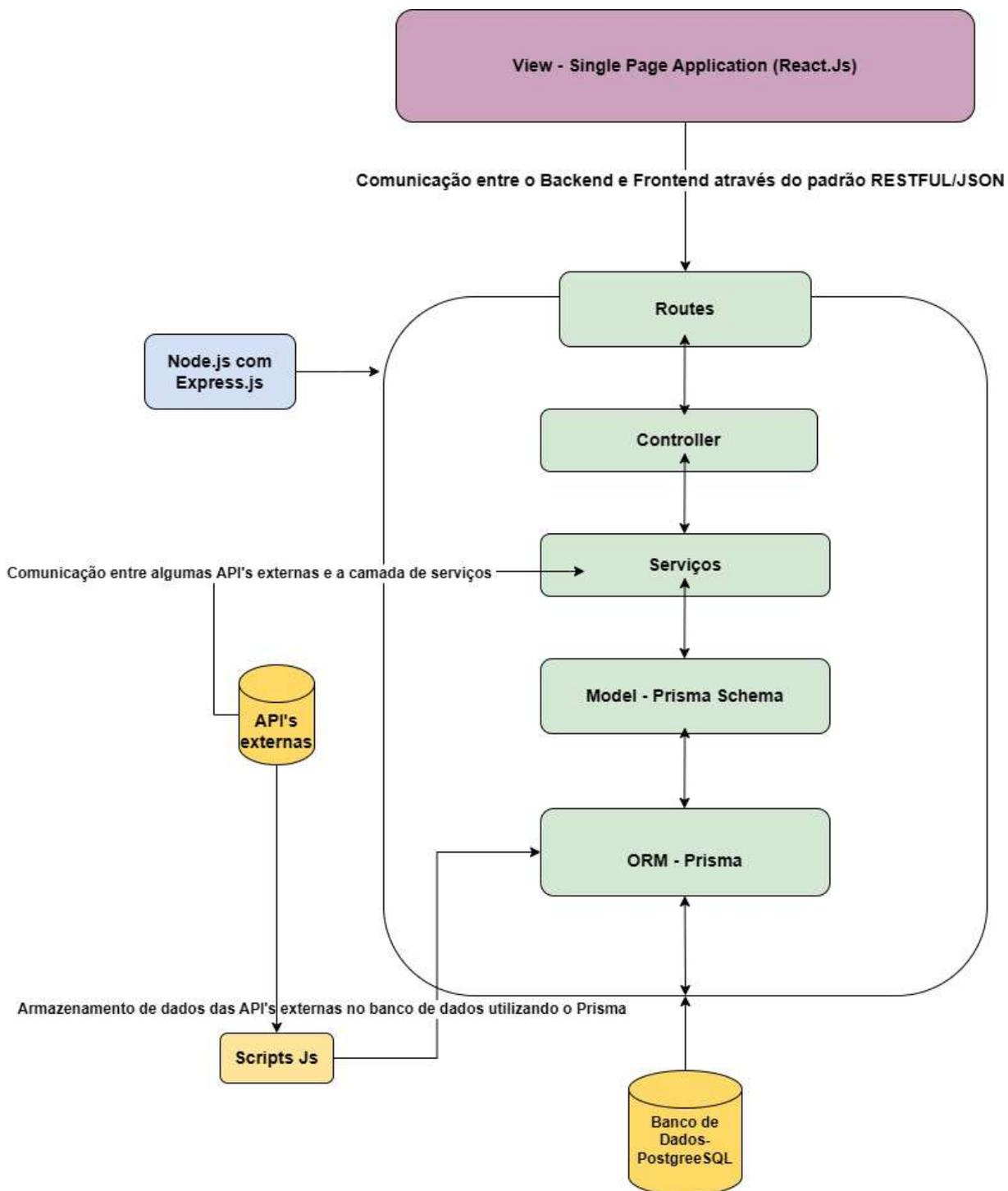
<sup>6</sup> <<https://www.prisma.io/docs/orm/overview/introduction/what-is-prisma>>

<sup>7</sup> <<https://www.devmedia.com.br/orm-object-relational-mapper/19056>>

<sup>8</sup> <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/banco-mundial-world-bank.htm>>

e escalável para o desenvolvimento e manutenção do mapa interativo.

Figura 3 – Arquitetura do projeto

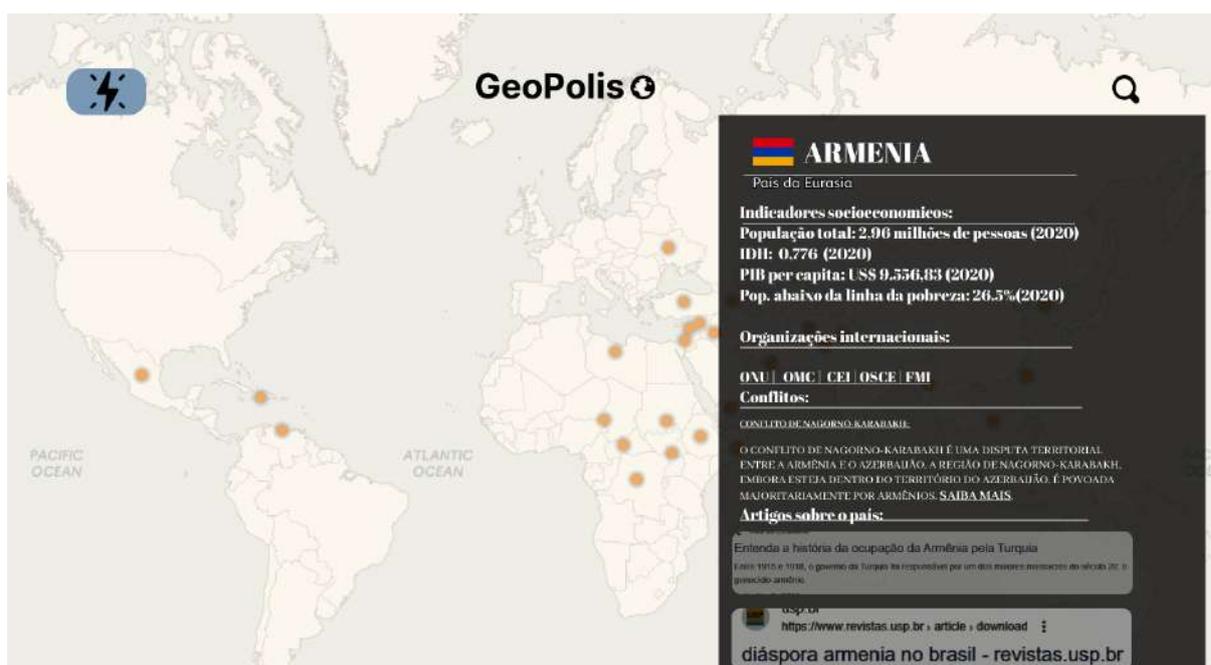


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

### 3.5 PROTÓTIPOS

A prototipação desempenha um papel fundamental no processo de desenvolvimento de software, proporcionando uma abordagem que permite validar conceitos, funcionalidades e interfaces de usuário antes da implementação definitiva. Abaixo, na figura 3, é apresentado o protótipo da tela principal, elaborado por meio da plataforma Figma<sup>9</sup>.

Figura 4 – Protótipo da tela inicial projeto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

### 3.6 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção, é apresentada a implementação da interface da aplicação, conforme os requisitos funcionais estabelecidos.

#### 3.6.1 Mapa Interativo

A página inicial da aplicação GeoPolis serve como ponto de entrada para os usuários. O mapa interativo foi projetado para ser direto e funcional, permitindo que o usuário explore o mapa e as informações relacionadas rapidamente, sendo o elemento central da aplicação. Implementado com a biblioteca OpenLayers e utilizando o TileLayer<sup>10</sup> Cato<sup>11</sup>, o mapa divide-se em pequenos blocos de imagens para facilitar

<sup>9</sup> <<https://www.figma.com/>>

<sup>10</sup> <<https://learn.microsoft.com/pt-br/azure/azure-maps/map-add-tile-layer>>

<sup>11</sup> <[https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OpenStreetMap\\_Carto](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OpenStreetMap_Carto)>

o carregamento e a renderização. O usuário pode explorar o globo interativamente, acessando dados de diferentes países ao clicar neles. No Algoritmo 2, é possível observar um pequeno trecho de código da implementação da biblioteca OpenLayers no projeto e na Figura 5 a tela da página do mapa interativo.

#### Algoritmo 2 – Trecho da implementação da biblioteca OpenLayers

```

1  const map = new Map({
2    target: mapRef.current,
3    layers: [
4      new TileLayer({
5        source: new XYZ({
6          url: 'https://{a-c}.basemaps.cartocdn.com/light_all/{z}/{x}/{y}{r}.png',
7        }),
8      }),
9      vectorLayer,
10     conflictLayer,
11   ],
12   view: new View({
13     center: fromLonLat([0, 0]),
14     zoom: 2,
15   }),
16 });

```

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

#### Figura 5 – Mapa Interativo



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

### 3.6.2 Informações Adicionais no Mapa

Na Figura 6, é apresentada a página do mapa interativo com um popup que fornece informações adicionais sobre o funcionamento do sistema. O popup apresenta detalhes sobre a metodologia usada para sugerir artigos e exibir conflitos, além de informações mais detalhadas sobre o próprio mapa.

**Figura 6 – Popup com informações adicionais no mapa interativo**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

### 3.6.3 Informações do País Selecionado

Quando um país é selecionado no mapa, a interface exibe as informações detalhadas, incluindo dados socioeconômicos obtidos da API do Banco Mundial, bandeiras dos países e artigos relacionados obtidos através de uma busca customizada na API Google Custom Search, que traz informações sobre geopolítica, notícias e artigos acadêmicos associados ao país selecionado. Foi utilizado scripts para preencher o banco de dados com dados da API do Banco Mundial. Logo em seguida, a Figura 7 e a figura 8 ilustram a tela da aplicação ao clicar em um país.

### 3.6.4 País Buscado

A funcionalidade de busca permite ao usuário localizar rapidamente um país de interesse. Ao buscar um país, o mapa centraliza-se nele e exibe as mesmas informações detalhadas mencionadas anteriormente, facilitando a navegação e a busca de informações específicas. A Figura 9 abaixo ilustra essa funcionalidade.

### 3.6.5 Conflitos Relevantes

Como ilustrado na Figura 10, o botão de conflitos é mostrado sendo acionado. Ao ativar este recurso, o mapa destaca os países com conflitos. A metodologia utilizada

Figura 7 – Tela da aplicação ao clicar em um país



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 8 – Tela da aplicação ao clicar em um país e artigos relacionados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

para identificar e reportar os conflitos nesta aplicação baseia-se nos dados fornecidos pela ONG ACLED (Armed Conflict Location & Event Data)<sup>12</sup>. O foco está em conflitos geopolíticos que resultaram em mais de 1.000 fatalidades no período recente. Além desses, foram incluídos conflitos diplomáticos relevantes, como a luta pela independência de Kosovo e as disputas territoriais no Mar do Sul da China. Esses dados são selecionados e apresentados com o objetivo de fornecer uma visão abrangente dos conflitos mais significativos no cenário global atual.

<sup>12</sup> <<https://basedosdados.org/dataset/e5212777-13f4-4c50-9954-5c3686928296>>

Figura 9 – Funcionalidade de busca no mapa interativo



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 10 – Botão de conflitos sendo acionado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

### 3.6.6 Conflito Selecionado

Finalmente, a Figura 11 demonstra a interface após um conflito específico ter sido selecionado. Ao clicar em um dos pontos destacados no mapa, o usuário vê uma descrição do conflito, incluindo o título, uma breve descrição e um link para mais informações. Este recurso é essencial para o entendimento do impacto dos conflitos atuais e oferece ao usuário uma compreensão mais clara sobre as dinâmicas globais. Caso o usuário clique em um país que não tenha um conflito na base de dados,

aparecerá uma mensagem informando, conforme demonstrado na Figura 12.

**Figura 11 – Tela da aplicação ao selecionar um conflito**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

**Figura 12 – Mensagem ao clicar em um país sem conflitos na base de dados**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

### 3.6.7 Território Ultramarino ou Dependente

A Figura 13 mostra o popup que aparece ao clicar em um território ultramarino, território dependente ou área sem informações disponíveis. O popup informa ao usuário que o território clicado é um território ultramarino ou dependente, fornecendo uma explicação clara de sua categoria e status. Esta funcionalidade é útil para esclarecer a natureza dos territórios que não são reconhecidos como países independentes ou que não possuem informações completas na base de dados.



Figura 13 – Popup ao clicar em um território ultramarino ou dependente

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Geopolis surgiu com a proposta de ser mais uma alternativa para a aprendizagem sobre Geografia Política. Em um contexto onde a importância desse campo contrasta com a falta de projetos que explorem de maneira mais atual esses conteúdos, o Geopolis não apenas responde a essa demanda, mas procura melhorar a interação dos estudantes e cidadãos com os complexos conceitos de relações geopolíticas, instituições e conflitos globais.

Este projeto, criado como resposta às limitações do ensino tradicional, introduz uma abordagem moderna e acessível. O Geopolis vai além de simplesmente trazer informação; ele busca instigar a curiosidade do usuário, proporcionando uma experiência educacional que ultrapassa os métodos convencionais e engessados. Ao oferecer uma plataforma interativa centrada em um mapa dinâmico, não apenas transmite conhecimento, mas também promove uma compreensão crítica e ativa do panorama geopolítico global, como por exemplo fazer o usuário descobrir a situação econômica do país vizinho, um conflito em andamento que porém a mídia popular não tem interesse em cobrir ou até mesmo descobrir fatos histórico-geográficos de um país não tão conhecido.

Empresas e mercados que poderiam se interessar pelo Geopolis incluem instituições educacionais, como escolas, universidades e plataformas de ensino online, que buscam ferramentas inovadoras para enriquecer o currículo de Geografia, Ciências Humanas e Sociais.

Para a comercialização desta tecnologia, as próximas etapas envolvem continuar com a gamificação da plataforma, incorporando feedback de usuários, sistema de login e cadastro de usuários além de um superusuário para gerenciar os dados da aplicação além de testes para aprimorar suas funcionalidades e usabilidade. Finalmente, estabelecer um modelo de negócios sustentável, com licenciamento para instituições, garantirá a viabilidade econômica do projeto.

Assim, o Geopolis é mais uma alternativa para ampliar o conhecimento referente a área. Com o uso deste sistema, espera-se que os usuários se tornem mais informados e educados sobre as complexidades do mundo ao seu redor.

## REFERÊNCIAS

- CASTRO, I. M. D. **UMA ANÁLISE DA ABORDAGEM DA GEOGRAFIA POLÍTICA NA BNCC DO ENSINO MÉDIO**. 2020. Disponível em: <[https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/3aeb8bf0-6568-4808-b068-9cb08965ec6a/2020\\_IsraelMiellideCastro\\_TGI.pdf](https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/3aeb8bf0-6568-4808-b068-9cb08965ec6a/2020_IsraelMiellideCastro_TGI.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2023.
- COSTA, J. Eloízio da. **São Cristóvão/SE 2012 Geografia Política**. 2023. Disponível em: <[https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/16512119092012Geografia\\_Politica\\_Aula\\_1.pdf](https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/16512119092012Geografia_Politica_Aula_1.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2023.
- DIOGO, J.; SILVA; SILVA, S. Cristina da. **CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA POLÍTICA PARA A FORMAÇÃO DO ALUNO CIDADÃO**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/4a5VSGO>>. Acesso em: 02 out. 2023.
- EDERSON, R. e. a. **A UTILIZAÇÃO DO GOOGLE MAPS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE GEOGRAFIA**. 2020. Disponível em: <<http://repositorio.ifap.edu.br/jspui/bitstream/prefix/354/1/GUIMAR%C3%83ES%282020%29-%20A%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20do%20Google%20Maps.-1%20%281%29.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2023.
- EXPRESS. **Express web framework (Node.js/JavaScript)**. 2023. Disponível em: <[https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express\\_Nodejs](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs)>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- GERHARDT T.; TOLFO SILVEIRA, D. E. **Métodos de pesquisa**. 2009. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2024.
- NODE.JS. **Introduction to Node.js**. 2023. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- OPENLAYERS. **OPENLAYERS**. 2023. Disponível em: <<https://openlayers.org/>>. Acesso em: 14 nov. 2023.
- PONTES, T. M.; RODRIGUES, M. A. Os desafios e as dificuldades encontradas na disciplina de geografia na e. m. antonio josé de lima, em morro do chapéu/pi. **Revista Educação Pública**, v. 22, n. 37, 2022. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/37/os-desafios-e-as-dificuldades-encontradas-na-disciplina-de-geografia-na-e-m-antonio-jose-de-lima-em-morro-do-chapeupi>>. Acesso em: 03 nov. 2023.
- POSTGRESQL. **PostgreSQL: About**. 2023. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/about/>>. Acesso em: 13 nov. 2023.
- PRISMA. **What is Prisma? (Overview)**. 2023. Disponível em: <<https://www.prisma.io/docs/concepts/overview/what-is-prisma>>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- REACT. **React**. 2023. Disponível em: <<https://pt-br.react.dev/>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

## APÊNDICE A – CASOS DE USO

### Caso de Uso 1: Visualizar Mapa

Descrição	O usuário visualiza o mapa com todos os seus dados disponíveis .
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário está na página do mapa.
Fluxo Principal	O usuário pode utilizar e visualizar todas as funções da aplicação.
Pós-condições	O usuário pode interagir com o mapa.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2023)

### Caso de Uso 2: Interação com o Mapa

Descrição	O usuário interage com o mapa, clicando em um país para obter mais informações sobre ele.
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário está na página do mapa.
Fluxo Principal	O sistema deve permitir que o usuário visualize o mapa mundial interativo da aplicação.
Pós-condições	O usuário vê um pop-up com o país selecionado.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2023)

### Caso de Uso 3: Buscador de Países

Descrição	O usuário utiliza o buscador para um país.
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário está na página do mapa e consegue visualizar o mapa.
Fluxo Principal	O usuário digita o nome de um país no buscador. O aplicativo busca informações sobre o país e exibe um pop-up com essas informações.
Pós-condições	O usuário vê o país selecionado na busca.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2023)

#### **Caso de Uso 4: Visualização de Informações do País**

Descrição	O usuário visualiza informações sobre um país selecionado.
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário está na página do mapa e tem selecionado um país.
Fluxo Principal	O aplicativo exibe um pop-up com informações sobre o país selecionado, incluindo indicadores socioeconômicos, artigos recomendados e informações sobre conflitos relevantes.
Pós-condições	O usuário vê um pop-up com informações sobre o país selecionado.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2023)

#### **Caso de Uso 5: Visualização de Conflitos Relevantes**

Descrição	O usuário visualiza conflitos relevantes em países específicos.
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário está na página do mapa e tem selecionado o botão "conflitos".
Fluxo Principal	O aplicativo exibe pequenos pontos vermelhos em áreas onde existem conflitos relevantes. O usuário pode clicar em um desses pontos para obter mais informações sobre o conflito.
Pós-condições	O usuário vê um pop-up com informações sobre o conflito selecionado.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2023)

#### **Caso de Uso 6: Visualizar adicionais do mapa**

Descrição	O usuário visualiza informações do mapa .
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário está na página do mapa.
Fluxo Principal	O aplicativo abre um pop-up com informações adicionais sobre o mapa e fonte dos dados, metodologia dos conflitos.
Pós-condições	O usuário vê um popup com informações adicionais sobre o mapa.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

## Documento Digitalizado Restrito

### Versão final do TCC

<b>Assunto:</b>	Versão final do TCC
<b>Assinado por:</b>	Willian Reinaldo
<b>Tipo do Documento:</b>	Anexo
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Restrito
<b>Hipótese Legal:</b>	Proteção da Propriedade Intelectual de Software (Art. 2o da Lei no 9.609/1998)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Willian Reinaldo Monteiro, ALUNO (201912010004) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 02/10/2024 18:01:28.

Este documento foi armazenado no SUAP em 02/10/2024. 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: 1266059  
Código de Autenticação: a33b0594ca

