



CENTRO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Desenvolvimento de uma ferramenta front end para visualização de dados sobre acordos de energia no Brasil

Tiago Tito Gomes Amorim

João Pessoa, PB
Junho – 2023

Tiago Tito Gomes Amorim

Desenvolvimento de uma ferramenta front end para visualização de dados sobre acordos de energia no Brasil

Monografia apresentada ao curso Ciência da Computação do Centro de Informática, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia da Computação.

Orientadora: Profa. Dra. Thaís Gaudencio do Rêgo.

João Pessoa, PB
Junho - 2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A524d Amorim, Tiago Tito Gomes.

Desenvolvimento de uma ferramenta front end para
visualização de dados sobre acordos de energia no
Brasil / Tiago Tito Gomes Amorim. - João Pessoa, 2023.
44f. : il.

Orientação: Thais Gaudêncio do Rêgo.

Coorientação: Henry Iure de Paiva Silva.

TCC (Graduação) - UFPB/CI.

1. Desenvolvimento front-end. 2. Acordos
internacionais. 3. Visualização de dados. 4. Aplicação
web. 5. Cooperação energética internacional. 6. Sistema
Enetrix. I. Rêgo, Thais Gaudêncio do. II. Silva, Henry
Iure de Paiva. III. Título.

UFPB/CI

CDU 004.4(81)



CENTRO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia da Computação intitulado **Desenvolvimento de uma ferramenta front end para visualização de dados sobre acordos de energia no Brasil** de autoria de Tiago Tito Gomes Amorim, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Thaís Gaudêncio do Rêgo

Profa. Dra. Thaís Gaudencio do Rêgo
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Yuri de Almeida Malheiros Barbosa

Prof. Dr. Yuri de Almeida Malheiros Barbosa
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Henrique de Paiva Silva

Prof. Dr. Henrique de Paiva Silva
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

João Pessoa, 22 de Junho de 2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão dessa etapa tão importante na minha vida.

Agradeço aos meus pais Dinani e Ricardo, excelentes professores dentro e fora de casa, por todo o amor, inspiração e apoio durante toda a minha vida.

Agradeço à minha namorada, Iasmim, por todo o amor, carinho e apoio incondicional ao longo de todos esses anos.

Agradeço aos professores Telmo, Thaís e Yuri, por todos os ensinamentos, e por terem me introduzido na área que atuo hoje.

Agradeço aos meus amigos Daniel e Igor, pela amizade, suporte, aprendizagem, e atitudes que alavancaram minha carreira para outro patamar.

Por fim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que estiveram presentes na minha trajetória acadêmica, por ajudar a tornar esse caminho mais prazeroso.

RESUMO

Acordos internacionais de energia são fundamentais no cenário geopolítico atual, considerando a crescente preocupação de governos em relação às mudanças climáticas e a necessidade de reduzir a dependência por combustíveis fósseis. Diante deste contexto, a criação de ferramentas de visualização e consulta de dados sobre acordos internacionais no setor de energia torna-se crucial. O presente trabalho descreve o processo de desenvolvimento do front-end do sistema *Enetrix*, uma aplicação web voltada para a visualização e consulta de dados relacionados a acordos de energia entre o Brasil e outros países. Com o uso de técnicas de visualização de dados e ferramentas front-end, o projeto visa facilitar a interpretação destes dados pelos usuários finais. O *Enetrix* fez uso de ferramentas como ReactJS e Nivo, e com base nas melhores práticas de engenharia de software e interação homem-máquina, foram desenvolvidas interfaces interativas que atendem requisitos levantados por profissionais da área de relações internacionais. Com base em formulários elaborados e preenchidos pelos usuários finais, foi possível validar técnicas e ferramentas utilizadas para atender os requisitos da aplicação. A contribuição trazida por este trabalho consiste em apresentar uma solução que permita a visualização e consulta de dados sobre acordos de energia de uma forma intuitiva e eficiente.

Palavras-chave: *desenvolvimento front-end, acordos internacionais, visualização de dados, aplicação web, cooperação energética internacional.*

ABSTRACT

International energy agreements are fundamental in the current geopolitical scenario, considering the growing concern of governments regarding climate change and the need to reduce dependence on fossil fuels. Given this context, the creation of tools for viewing and consulting data on international agreements in the energy sector becomes crucial. The present work describes the front-end development process of the Enetrix system, a web application aimed at viewing and querying data related to energy agreements between Brazil and other countries. With the use of data visualization techniques and front-end tools, the project aims to facilitate the interpretation of this data by end users. Enetrix made use of tools such as ReactJS and Nivo, and based on best practices in software engineering and human-machine interaction, interactive interfaces were developed that meet requirements raised by researchers in the field of international relations. Based on forms prepared and completed by end users, it was possible to validate techniques and tools used to meet the application requirements. The contribution brought by this work is to present a solution that allows the visualization and consultation of data on energy agreements in an intuitive and efficient way.

Keywords: *Front-end development, International agreements, data visualization, web application, international energy cooperation.*

LISTA DE ABREVIATURAS

FE	Front-end
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTML	Hyper Text Markup Language, do português Linguagem de Marcação de HiperTexto
CSS	Cascading Style Sheets, do português Folhas de Estilo em Cascata
GESENE	Grupo de Estudos em Segurança Energética
JS	Javascript
SIT	System Integration Testing, do português Teste de Integração do Sistema
UAT	User Acceptance Testing, do português Testes de Aceitação do Usuário

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Diagrama de funcionamento de requisição HTTP	14
Figura 2	Demonstração de página com e sem o uso de CSS	15
Tabela 1	Comparativo entre frameworks de javascript	16
Figura 3	Página inicial da plataforma ENETRIX	17
Figura 4	Página inicial da plataforma ENETRIX em dispositivo móvel	18
Figura 5	Diagrama de funcionamento do Gitflow	19
Figura 6	Diagrama de funcionamento das camadas de teste	21
Tabela 2	Comparativo entre Scrum e Kanban	23
Figura 7	Quadro da plataforma Trello utilizado para acompanhamento das atividades.	23
Figura 8	Visão da página inicial fornecida pelo template	28
Figura 9	Exemplo de página sem utilização de marcação semântica	30
Figura 10	Exemplo de página com utilização correta de marcação semântica	30
Figura 11	Demonstração do funcionamento do VLibras	31
Figura 12	Visão da página Home apresentando uma visão geral das estatísticas	32
Figura 13	Visão da página de Mapa	33
Figura 14	Visão da página de Análise de sentimentos	34
Figura 15	Formulário de busca por documentos na base do ENETRIX	35
Figura 16	Visão da tela de resultados da busca por documentos	36
Figura 17	Exemplo de lista de documentos encontrada em uma busca	36
Figura 18	Dicionário contendo a lista de termos específicos da plataforma	37

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMÁTICA	11
1.1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.2 OBJETIVOS	11
1.2.1 OBJETIVO GERAL	12
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 FUNCIONAMENTO DA WEB	13
2.1.1 COMUNICAÇÃO CLIENTE-SERVIDOR	13
2.1.2 HTML, CSS E JS	14
2.1.3 BIBLIOTECA REACTJS	15
2.2 RESPONSIVIDADE	17
2.3 GERENCIAMENTO DE CÓDIGO FONTE	19
2.4 AMBIENTES	20
2.5 CI / CD - CONTINUOUS INTEGRATION CONTINUOUS DEPLOYMENT	21
2.6 METODOLOGIA ÁGIL	22
3 TRABALHOS RELACIONADOS	24
3.1 OBSERVATÓRIO DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	24
3.2 ENERGY SECURITY SENTINEL	24
3.3 CONCÓRDIA	25
3.4 COMPARATIVO	25
4 METODOLOGIA	27
4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	27
4.2 LAYOUT INICIAL DO PROJETO	28
4.3 ESTRUTURA DO PROJETO	29
4.4 ACESSIBILIDADE	29
4.4.1 MARCAÇÃO SEMÂNTICA	29
4.4.2 CORES	30
4.4.3 VLIBRAS	30
4.5 HOME	31
4.6 MAP	32
4.7 ANÁLISE DE SENTIMENTOS	33
4.8 SEARCH FOR DOCS	34
4.9 GLOSSARY	37
4.10 ABOUT	37
4.11 FORMULÁRIO DE OPINIÃO	37
5 RESULTADOS	39
5.1 FORMULÁRIO DE OPINIÃO	39

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	42
6.1 DIFICULDADES E MELHORIAS	42
6.2 TRABALHOS FUTUROS	42
7 REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento constante do volume de dados em diferentes áreas, a análise de dados tornou-se uma ferramenta essencial para a tomada de decisões. Na área de energia e relações internacionais, a análise de dados pode ser útil na visualização de tendências e padrões, que podem contribuir para políticas públicas mais eficientes e oportunidades de acordos internacionais.

É neste contexto que este trabalho de conclusão de curso propõe o desenvolvimento de uma aplicação web, com foco em front-end, para facilitar a visualização de dados sobre acordos internacionais no setor de energia do Brasil. Com o uso de ferramentas front-end e técnicas de visualização de dados, espera-se que a aplicação seja capaz de ajudar os usuários a identificar padrões, tendências e correlação nos dados relacionados à diplomacia brasileira no setor de energia. As técnicas e ferramentas utilizadas para este trabalho podem futuramente servir de referência para o desenvolvimento de ferramentas e aplicações de escopo similar.

1.1 PROBLEMÁTICA

Apesar do grande volume de dados relacionados a acordos de energia no mundo, existem algumas barreiras que dificultam a visualização e compreensão destas informações. Muitas vezes estes dados estão dispersos em diferentes fontes e formatos, o que dificulta a sua interpretação. Com base neste cenário, é necessário desenvolver soluções que permitam a visualização e análise destes dados de forma simples, intuitiva e acessível.

1.1.1 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento de uma aplicação web, voltada para a visualização e consulta de dados sobre acordos de energia, pode tornar estas informações mais acessíveis e compreensíveis, assim como oferecer uma experiência de usuário aprimorada. É fundamental que pesquisadores, diplomatas e elaboradores de políticas públicas tenham acesso a informações precisas sobre acordos internacionais de energia no Brasil.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver o front-end (FE) de uma plataforma web para visualização e consulta de dados relacionados a acordos internacionais de energia no Brasil, com o objetivo de facilitar a análise desses dados por diplomatas, organizações e instituições que busquem atuar em iniciativas de cooperação internacional no setor de energia. A plataforma também visa facilitar o acesso e compreensão dos dados, de modo a contribuir com o desenvolvimento de pesquisas e estudos da área.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Escolher tecnologias e ferramentas de FE adequadas.
- Implementar as funcionalidades necessárias para atender os requisitos dos usuários da plataforma.
- Desenvolver uma ferramenta para a visualização e interpretação pelos usuários dos dados extraídos de acordos de energia.
- Assegurar que a plataforma está seguindo as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade, permitindo que portadores de deficiência consigam fazer uso da ferramenta.
- Proporcionar um ambiente com integração de várias fontes de dados em um único lugar.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi estruturado em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta uma introdução à problemática, justificativa, objetivos e resumo do trabalho. O segundo capítulo tem como objetivo trazer o referencial teórico e uma síntese das tecnologias e conceitos utilizados para a criação da plataforma. O terceiro capítulo contém uma análise dos estudos de outros pesquisadores relacionados ao desenvolvimento de plataformas web. No quarto capítulo é apresentada a metodologia empregada para a criação da ferramenta. O quinto capítulo visa analisar e discutir os resultados obtidos pelo projeto. E, por fim, no sexto capítulo, são apresentadas as considerações finais e perspectivas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados alguns conceitos necessários para a compreensão deste estudo. O capítulo é dividido em seis tópicos: Funcionamento da web, Responsividade, Gerenciamento de código fonte, Ambientes de teste, CI/CD e Metodologia ágil.

2.1 FUNCIONAMENTO DA WEB

Neste tópico serão introduzidos alguns conceitos básicos para a compreensão do funcionamento da web atualmente.

2.1.1 COMUNICAÇÃO CLIENTE-SERVIDOR

Segundo Coulouris (2013), a web tem evoluído sem mudar sua arquitetura básica, que é centrada em três pilares tecnológicos:

1. Uma arquitetura cliente-servidor, com regras padrão para interação (fazendo uso do protocolo HTTP - *HyperText Transfer Protocol*, do português Protocolo de Transferência de Hipertexto), por meio das quais os navegadores buscam documentos e outros recursos dos servidores web. De acordo com Kurose (2006), o protocolo HTTP é composto por duas entidades distintas, o cliente e o servidor. Essas entidades são executadas em máquinas diferentes e estabelecem comunicação por meio de mensagens HTTP, o protocolo estabelece o formato e maneira que as mensagens são intercambiadas entre o cliente e o servidor.
2. URLs (*Uniform Resource Locators*, do português Localizadores de Uniformes de Recursos), que identificam os documentos e outros recursos armazenados como parte da web. Um URL é composto por duas partes principais: o protocolo necessário para acessar um recurso e o próprio nome do recurso. A primeira parte do URL indica qual protocolo deve ser utilizado para acessar o recurso desejado. A segunda parte identifica o endereço IP ou nome de domínio onde o recurso está localizado, podendo incluir também o subdomínio, se aplicável.
3. O uso da linguagem HTML (*HyperText Markup Language*, do português Linguagem de Marcação de Hipertexto). Segundo MacDonald (2014), o HTML define elementos

e atributos que permitem a incorporação de mídia, a criação de formulários interativos, a estilização visual e a acessibilidade, possibilitando uma experiência rica e dinâmica para os usuários da web.

A Figura 1 traz um exemplo de comunicação entre um computador (cliente) e um servidor web. O cliente por meio de um navegador efetua uma requisição utilizando o protocolo HTTP para um servidor web, que processa a requisição e retorna o conteúdo solicitado. Neste exemplo é um arquivo HTML. Por fim, o navegador utiliza este arquivo HTML para exibir ao usuário final uma página.

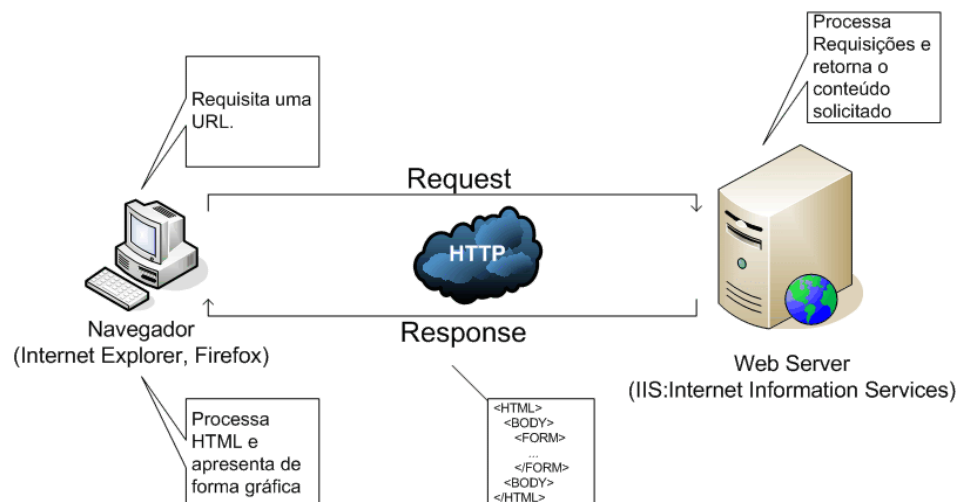


Figura 1: Funcionamento simplificado de uma requisição por uma página HTML para um servidor web utilizando o protocolo HTTP. Disponível em:

<http://clienteweb.blogspot.com/2008/07/arquitetura-webhttp-parte-3.html>

No exemplo da Figura 1, o servidor retorna para o navegador um arquivo HTML, contudo, atualmente, o uso de apenas HTML para a construção de aplicações front-end traz algumas limitações, por esta razão, as páginas web atualmente costumam utilizar CSS (*Cascading Style Sheet*, do português Folha de Estilo em Cascatas) e JavaScript.

2.1.2 HTML, CSS E JS

HTML define a estrutura básica e conteúdo de uma página web, possibilitando que navegadores apresentem o conteúdo de uma página para o usuário final. Por si só, o HTML possui limitações, especialmente em termos de interatividade e estilização, na Figura 2 temos a mesma página com duas visualizações distintas. Na imagem da esquerda é possível ver a

página com layout, formatação e estilos, na imagem à direita temos a mesma página visualizada apenas com a sua camada de HTML.

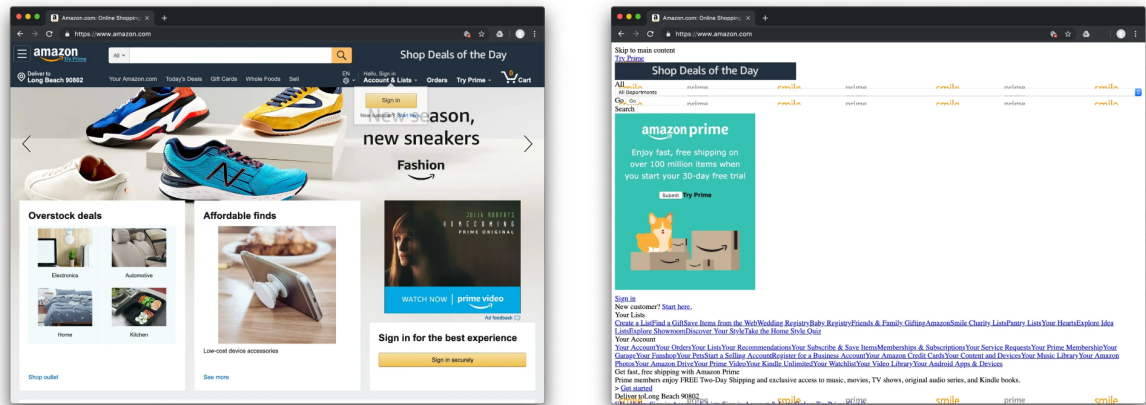


Figura 2: Demonstração de uma página com HTML e CSS, e uma com apenas HTML. Disponível em: <https://css-tricks.com/that-time-i-tried-browsing-the-web-without-css/>

É por este motivo que HTML costuma ser utilizado juntamente ao CSS, uma linguagem de marcação que permite definir estilos visuais para o conteúdo, possibilitando alterar propriedades como a cor, fonte, layout e animações de conteúdos em uma página web.

Por fim, a utilização da linguagem de programação *JavaScript* permite a manipulação do conteúdo da página, sendo assim possível criar aplicações dinâmicas e interativas. O *JavaScript* é responsável por toda a comunicação entre o servidor e o cliente, assim como todos os eventos de interação de usuário, como cliques, scrolls e etc.

Com o uso de apenas estas três ferramentas é possível desenvolver o front-end da maioria dos sistemas web da atualidade. Todavia, para o uso de um *framework* ou biblioteca, torna-se essencial, nos dias de hoje, pois contribuem muito para a agilidade no desenvolvimento de software. Essas ferramentas fornecem para o desenvolvedor uma estrutura básica e padrões de código que, além da redução de custos e aumento de produtividade, trazem também uma maior segurança com relação a *bugs* e estabilidade da aplicação. A biblioteca escolhida para o desenvolvimento da plataforma ENETRIX foi o ReactJS.

2.1.3 BIBLIOTECA REACTJS

ReactJS é uma biblioteca *JavaScript* criada pelo Facebook para desenvolver interfaces de utilizador dinâmicas e modulares. O ReactJS é uma biblioteca declarativa de interface de

usuário e representa a camada de visão (*view*) do padrão Modelo-Visão-Controle (do inglês, *Model-View-Controller* – MVC) (Marcolino, 2021). Existem diversos *frameworks* e bibliotecas disponíveis hoje para o desenvolvimento de aplicações front-end, as mais adotadas no mercado atualmente são: Angular, ReactJS e Vue. A escolha do ReactJS neste projeto, em detrimento de outras bibliotecas, se deu à sua facilidade de uso, a ampla adoção no mercado e disponibilidade de uma documentação extensa e acessível. Em um estudo das principais *frameworks* adotadas no mercado, Eckelberg e Olsson (2020) analisam a performance, a modularidade e usabilidade do Angular, ReactJS e Vue. Em seus resultados, disponíveis na Tabela 1 é possível ver que o ReactJS pontua mais que seus concorrentes. Os valores da tabela representam a pontuação dos *frameworks* em cada critério, multiplicado pelo peso da categoria, ao final, os valores são somados para chegar em uma pontuação final.

Critério	Peso	Angular	ReactJS	Vue
Manipulação do DOM	4,7%	0,188	0,141	0,094
Tempo de início	21,1%	0,634	1,057	0,634
Alocação de memória	3,1%	0,093	0,093	0,093
Tamanho de <i>build</i>	12,5%	0,376	0,376	0,376
Ecosistema de pacotes	12,5%	0,376	0,502	0,376
Flexibilidade	7,6%	0,227	0,303	0,303
Reusabilidade de código	4,7%	0,141	0,141	0,141
Documentação	21,1%	0,634	0,634	0,845
Curva de aprendizagem	12,5%	0,376	0,376	0,502
Total	100%	3,05	3,62	3,37

Tabela 1: Comparativo entre ReactJS, Angular e Vue.

Um dos requisitos da plataforma ENETRIX é a capacidade de ser acessada por diversos dispositivos como tablets, computadores e celulares. Isto introduz uma série de

desafios, pois a aplicação deve ser capaz de exibir corretamente a interface dependendo dos diferentes tamanhos de tela, para isto nossa aplicação deve ter responsividade.

2.2 RESPONSABILIDADE

Responsividade, dentro do contexto de desenvolvimento web, refere-se à capacidade da página se adaptar a diferentes tamanhos de telas e dispositivos. Esta adaptação deve acontecer de forma sutil, mantendo o design geral da aplicação em qualquer dispositivo (Lagrone, 2016).

A responsividade é um aspecto fundamental para a usabilidade e acessibilidade de uma aplicação, portanto, é essencial para o objetivo deste trabalho que as interfaces do sistema possuam esta característica. Podemos ver como a página principal do ENETRIX se adapta dependendo do dispositivo, na Figura 3 temos a visualização da aplicação no navegador com uma largura de tela de 1920 pixels, comumente vista em computadores. Já na Figura 4, é possível ver a mesma página em sua visualização para dispositivos com proporções de um tablet.



Figura 3: Página inicial da plataforma ENETRIX em sua visualização em navegadores para computadores.. Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/home>



Figura 4: Visualização da página principal do ENETRIX em um dispositivo simulado com proporções de um tablet. Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/home>

Além do cuidado com a usabilidade e acessibilidade por vários usuários, é importante garantir o controle de versões para o programador, ou diversos programadores com acesso ao código, resolvendo conflitos em trechos de código, e mantendo um rastreamento de alterações, que possam causar instabilidades na aplicação. Para isto, é necessário definir protocolos e diretrizes para garantir a segurança do código fonte. Logo, é essencial para qualquer desenvolvimento de software, implementar um processo de gerenciamento de código fonte.

2.3 GERENCIAMENTO DE CÓDIGO FONTE

O gerenciamento de código fonte é uma prática fundamental no desenvolvimento de software, e consiste em controlar e organizar a manipulação do código-fonte. O gerenciamento permite rastrear alterações e resolver conflitos entre atualizações de diversos colaboradores.

Uma ferramenta utilizada para este fim é o Github. O Github, é uma plataforma web que faz uso do Git, um software open-source que permite que diversas pessoas trabalhem simultaneamente em um mesmo código, já que cada alteração é registrada em um histórico de versões. Também é possível que os colaboradores trabalhem em diferentes ramificações (*branches*) do mesmo projeto, para futuramente combinar as suas alterações de forma segura, evitando problemas de conflito de código.

Na Figura 5 é possível ver um diagrama do funcionamento do Git Flow, um modelo de fluxo de trabalho com base no Git. Ele estipula um conjunto de regras para manter o histórico de versões coeso e organizado.



Figura 5: Diagrama do funcionamento do Gitflow. Disponível em: <https://codigomaromba.files.wordpress.com/2019/01/gitflow-1.png>

Como visto no diagrama, o código é separado em ramificações, com novas correções e funcionalidades sendo trabalhadas em diferentes cópias da versão estável do código, ao final da tarefa essa nova ramificação é fundida à ramificação original. Ao efetuar alterações no código, é possível agrupar o conjunto de alterações em *commits*. Ao fundir ramificações, um

novo *commit* é criado e registrado na lista de *commits*, sendo possível, se necessário, reverter facilmente aquele conjunto de alterações.

Outro processo importante para garantir a estabilidade de uma aplicação é a separação entre ambiente de teste (este pode ser dividido em múltiplas etapas a depender do projeto) e o ambiente final que é disponibilizado ao usuário. No caso da ENETRIX, existem dois ambientes disponíveis para a utilização, um para testes e outro para o usuário final.

2.4 AMBIENTES

Para garantir a qualidade e segurança da aplicação, uma boa prática de engenharia de software é a divisão da etapa de testes em ambientes ou camadas. Todo trecho de código novo, alterado no projeto, deve passar e ser validado por essas etapas antes de chegar no usuário final. A Figura 6 traz um diagrama exemplificando a divisão de ambientes. Para aplicações mais robustas, com maior volume de acesso e/ou riscos associados a instabilidade, costuma-se implementar diversos ambientes de teste, antes de um novo trecho de código chegar ao usuário final. O padrão¹ adotado no mercado para separar estes ambientes costuma ser:

- DEV: Ambiente local onde o desenvolvedor testa suas alterações.
- SIT: Sigla para *System Integration Testing*, é o ambiente onde é testado o comportamento de novos trechos de código, com relação ao resto do sistema. Costuma ser acessado por desenvolvedores e testadores.
- UAT: Sigla para *User Acceptance Testing*, é o ambiente onde é verificado se o código novo atende os requisitos do usuário final. Este ambiente costuma ser acessado por testadores e também pelo cliente.
- PROD: Também conhecido como produção, é o ambiente final disponibilizado ao usuário final. A entrega de novos trechos de código para o usuário final é chamada de *release*.

Após subir novas alterações de código, precisamos atualizar também o código que está rodando no servidor e sendo disponibilizado aos usuários. A execução desta tarefa é chamada de *deploy*.

¹ QA Testing — What is DEV, SIT, UAT & PROD. Disponível em: <https://myrickchow.medium.com/qa-testing-what-is-dev-sit-uat-prod-f4d57993b819>

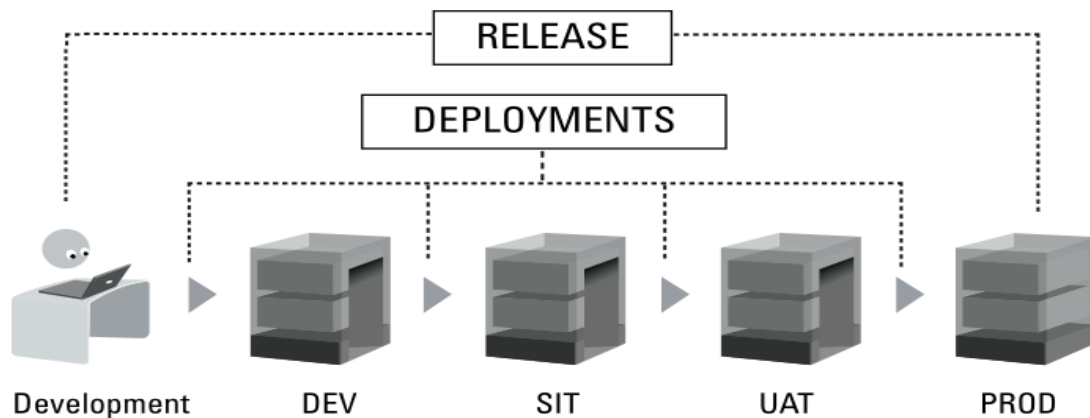


Figura 6: Funcionamento das camadas de teste. Disponível em:
<https://devopslaunchpad.wordpress.com/2014/07/06/application-release-deployment-i/>

No caso da nossa aplicação, temos apenas três ambientes:

- DEV: Ambiente que é executado na máquina do desenvolvedor, em que ele pode testar as alterações, podendo ser acessado somente localmente.
- Staging/Testing: Ambiente de teste único para SIT e UAT. Nesta aplicação, Staging é representado pelo código contido na ramificação “develop”.
- PROD: Estágio final utilizado pelos usuários. Neste projeto, PROD é representado pelo código contido na ramificação “main”.

Inicialmente no ENETRIX, o *deploy* era feito manualmente, porém, visando agilizar o processo de desenvolvimento, foi possível automatizar este processo.

2.5 CI / CD - CONTINUOUS INTEGRATION CONTINUOUS DEPLOYMENT

Deployment é o processo de colocar um software ou aplicativo em um ambiente de produção ou teste, tornando-o disponível para o uso pelos seus usuários. O *Deployment* pode ser feito de diversas formas, inclusive manualmente. Uma boa prática de engenharia de software é a automatização desse processo.

Por meio do Github Actions, é possível configurar uma *pipeline* que executa uma série de comandos sempre que um determinado gatilho é ativado. Este processo automatizado de integração contínua de código novo e entrega para o usuário final, é denominado de CI/CD ou Continuous Integration / Continuous Deployment.

No caso deste projeto, foram criadas duas *pipelines* que são executadas sempre que uma determinada ramificação recebe código novo. Ao fazer qualquer alteração de código na

ramificação “Develop”, a *pipeline* executa instruções para gerar uma *build* (uma versão otimizada e pronta para *deploy* em qualquer ambiente) do projeto e enviar essa nova versão para o servidor, tornando-o disponível no link de Staging. O mesmo acontece na ramificação “main”, que atualiza a versão disponível em produção.

De modo a dar mais rapidez ao ritmo de entregas de correções e novas funcionalidades, foi preciso fazer uso de uma metodologia ágil.

2.6 METODOLOGIA ÁGIL

Beck (2001) define um método ágil como uma metodologia leve para times de tamanho pequeno a médio, que desenvolva software em face a requisitos vagos que se modificam rapidamente. Estes métodos trazem algumas estratégias e práticas de desenvolvimento visando dar mais velocidade à conclusão de tarefas.

Nos dias de hoje, metodologias ágeis estão se tornando abordagens amplamente aceitas entre diferentes organizações devido ao seus múltiplos benefícios em relação aos métodos tradicionais usados anteriormente (Yazdanjooei, Khamseh, 2020). Alguns dos benefícios incluem melhor visibilidade dos processos, facilidade de gerir mudanças de prioridades e maior velocidade de entregas.

Kanban é um método chave utilizado para administrar o fluxo de trabalho em projetos de desenvolvimento de software (Alaidaros et al., 2019). A escolha do Kanban se deu pelo fato de termos um ritmo irregular de demandas. Dito isso, uma estrutura mais rígida como o Scrum, não atenderia as necessidades de gestão deste projeto, a tabela 2 demonstra as principais diferenças entre as duas metodologias. Na figura 7 é possível ver a ferramenta Trello, usada para o controle e administração das tarefas.

	Scrum	Kanban
Ritmo	Sprints regulares com extensão fixa (2 semanas)	Fluxo contínuo
Metodologia de versões	No final de cada sprint, se aprovado pelo proprietário do produto	Entrega contínua ou a critério da equipe
Funções	Proprietário do produto, mestre scrum, equipe de desenvolvimento	Sem funções existentes.
Filosofia de mudança	As equipes devem se esforçar para não fazer alterações na previsão de sprint durante o sprint.	Mudanças podem ocorrer a qualquer momento

Tabela 2: Comparativo entre Scrum e Kanban. Fonte: Radigan (2019). Disponível em: <https://www.atlassian.com/br/agile/kanban>

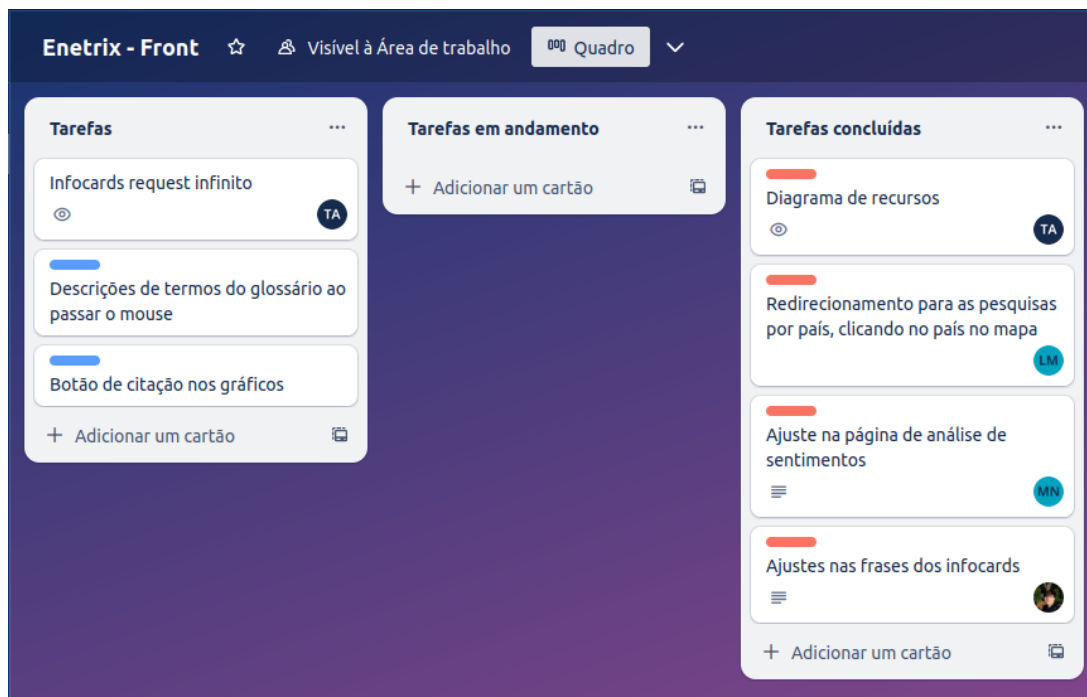


Figura 7: Quadro da plataforma Trello utilizado para acompanhamento das atividades.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são discutidos trabalhos que se relacionam com o tema de estudo deste projeto. Os trabalhos aqui discutidos incluem acervos, observatórios e relatórios sobre a cooperação internacional no setor de energia.

3.1 OBSERVATÓRIO DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Produto de pesquisa desenvolvido pelo Departamento de Relações Internacionais da PUC Minas, o projeto tem como objetivo monitorar a cooperação internacional entre Estados, unidades subnacionais e organizações internacionais. O projeto possui um acervo de mapas informativos sobre diversos tópicos dentro do contexto de relações internacionais, e disponibiliza um acervo de mapas informativos sobre comércio exterior, cooperação internacional de estados brasileiros e diplomacia brasileira.

Por meio de um sistema de informação², o Observatório também disponibiliza dados, informações e estudos em diversas modalidades que ocorrem na sociedade internacional que podem ser analisados por meio de mapas, gráficos e tabelas. O estudo conta com informações vindas de agências governamentais, intergovernamentais, não-governamentais e privadas e traz dados sobre ações e projetos de cooperação em três níveis de sua manifestação: regional, com forte ênfase nas atividades empreendidas pelo estado de Minas Gerais, nacional e internacional, contendo dados e estatísticas referentes à atos de cooperação internacional do Brasil.

3.2 ENERGY SECURITY SENTINEL

Este estudo³ traz um relatório interativo sobre risco geopolítico e preços de energia. Tem foco no aspecto econômico, trazendo diversos *insights* sobre o setor de energia do ponto de vista de commodities. O documento analisa o impacto de desastres naturais, sanções e guerras no setor de energia. Por meio de gráficos, diagramas, linhas do tempo e mapas interativos, este estudo traz diversas técnicas de visualização de dados, para trazer informações de forma clara e interativa. Este estudo não analisa a cooperação internacional,

²Sistema COOPDATUM. Disponível em: <https://www.lppri.ri.pucminas.br/OCI/Coopdatum/Sobre>

³Energy Security Sentinel. Disponível em: https://www.spglobal.com/commodityinsights/PlattsContent/_assets/_files/en/specialreports/oil/oil-security-sentinel.html

dando destaque maior à potenciais riscos de investimento atrelados à interdependência entre países e os impactos de conflitos geopolíticos e desastres naturais no setor de commodities.

Alguns conceitos da área de visualização de dados e abordagens implementados neste estudo serviram de inspiração e base para funcionalidades disponíveis na plataforma ENETRIX.

3.3 CONCÓRDIA

Desenvolvido pela Divisão de Atos Internacionais, o Concórdia⁴ permite que cidadãos tenham acesso a um acervo de atos internacionais celebrados pelo Brasil. A plataforma disponibiliza documentos na íntegra, assim como alguns dados relacionados ao acordo, como data, país envolvido, signatários e outros. Por meio de um mecanismo de busca, o usuário pode procurar documentos por diversos parâmetros como título do acordo, tipo de acordo, data e conteúdo do acordo.

3.4 COMPARATIVO

O ENETRIX possui diversas similaridades com alguns dos projetos citados, sendo o observatório de cooperação internacional o que mais se assemelha ao que o ENETRIX se propõe a oferecer. Ambos trazem gráficos, tabelas, estatísticas e *insights* sobre a cooperação internacional, contudo o Observatório possui um escopo mais amplo, englobando diversas outras categorias como comércio exterior, saúde (pandemia) e diplomacia. Traz também um foco regional, dando uma ênfase maior em atividades empreendidas pelo estado de Minas Gerais. A aplicação proposta neste estudo também oferece algumas funcionalidades que não estão presentes no Observatório, como a análise de sentimentos do conteúdo dos acordos e a funcionalidade de acervo digital dos documentos.

O relatório energy security sentinel não oferece informações sobre cooperação internacional. Este estudo possui o foco no aspecto econômico da energia, fazendo análises sobre o impacto dos conflitos geopolíticos, desastres naturais e políticas públicas no fornecimento e preços de commodities no setor de energia. Algumas técnicas e escolhas de design presentes neste relatório serviram de inspiração para o ENETRIX.

Por fim, ao comparar o ENETRIX ao Concórdia podemos concluir que a principal similaridade entre as duas aplicações é de servir como acervo digital dos documentos sobre

⁴ Acervo do Itamaraty de atos internacionais do Brasil. Disponível: <https://concordia.itamaraty.gov.br/>

acordos internacionais. Contudo, o Concórdia se limita à função de acervo digital, enquanto o ENETRIX oferece um recorte dessa base de dados, contendo apenas atos relacionados à energia, por onde é possível obter diversas estatísticas, análises e *insights* referentes aos acordos.

4 METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste trabalho é um estudo de caso, no qual o objeto de estudo foi o sistema desenvolvido. A partir deste estudo é possível analisar as características e funcionalidades do sistema, compreender como ele foi desenvolvido e descrever como os usuários interagem com este software.

Para validar os objetivos do projeto, foram elaborados formulários aplicados aos usuários finais deste sistema. A aplicação deste formulário permitiu avaliar se os objetivos foram alcançados, e caso contrário, identificar quais pontos precisam de melhorias.

Neste capítulo será discutido o processo utilizado para o levantamento de requisitos, a estrutura do projeto inicial e as funcionalidades presentes na aplicação.

4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Sommerville e Sawyer (1997) definem requisitos como a especificação do que deve ser implementado, descrições de como o sistema deve se comportar ou uma propriedade ou atributo de um sistema.

Para o desenvolvimento do sistema ENETRIX, foi necessária a colaboração de pesquisadores da área de relações internacionais e correlatas, para melhor compreender os requisitos funcionais e não funcionais suficientes para atender as necessidades dos usuários finais. Após o levantamento dos requisitos iniciais, foram marcados encontros com o grupo de pesquisa onde foi possível obter sugestões de melhorias para funcionalidades da plataforma, assim como o levantamentos de novos requisitos. Os requisitos levantados consistem em:

- R1: A aplicação deve permitir a visualização da lista de documentos relacionados à energia.
- R2: A aplicação deve permitir ao usuário visualizar a distribuição geográfica do número de acordos.
- R3: A aplicação deve ter a funcionalidade de filtrar a lista de documentos por continente, país, data, região, recurso e matriz energética.
- R4: O sistema deve mostrar ao usuário estatísticas relacionadas à busca por documentos.
- R5: Na busca filtrada por continente, o sistema deve mostrar textos informativos com tópicos relevantes sobre os dados encontrados, assim como a série histórica do número de documentos.

- R6: A aplicação deve exibir uma visão geral com estatísticas relacionadas ao banco de dados por inteiro.
- R7: A aplicação deve adaptar o seu layout para diferentes tamanhos de tela e dispositivos.
- R8: O sistema deve redirecionar o usuário para o concórdia, caso o usuário deseje ler um acordo na íntegra.
- R9: O sistema deve permitir a tradução de conteúdo digital para Libras.
- R10: O sistema deve conter um glossário com termos importantes.

4.2 LAYOUT INICIAL DO PROJETO

De modo a atender rapidamente a demanda por uma versão inicial do projeto, foi utilizado um template de software livre para o esqueleto da aplicação.

O *template* fornece alguns componentes, bibliotecas de estilização como o Material-UI, e de visualização de dados, como o react-chartist. Na *figura 8* é possível ver as funcionalidades e layouts disponibilizados por esse template.

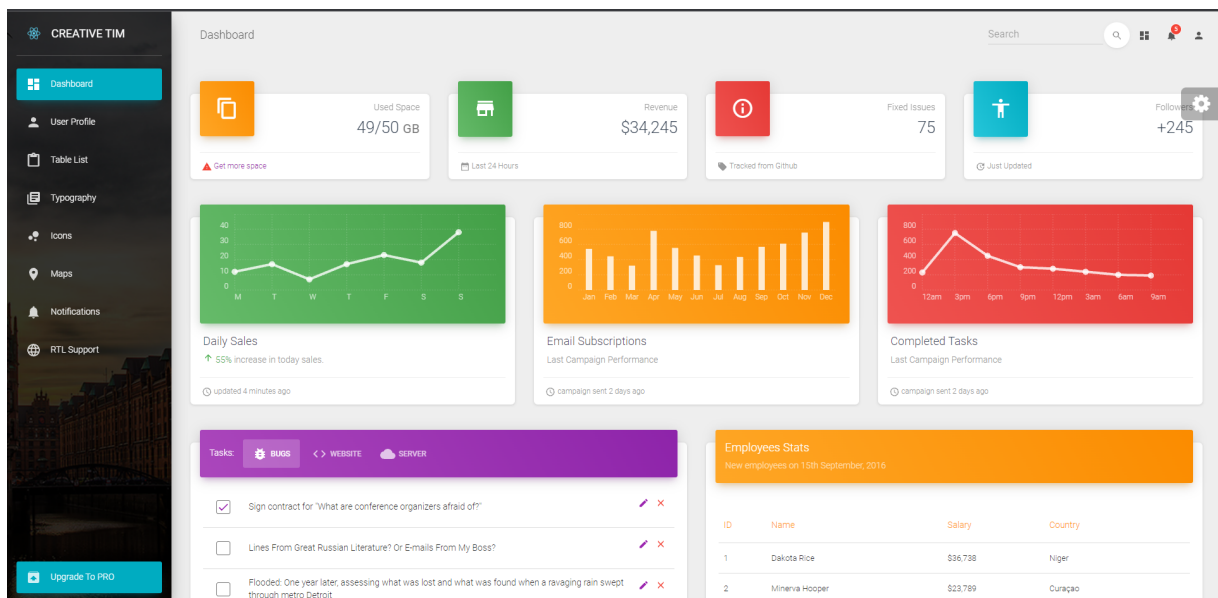


Figura 8: Visão da página inicial fornecida pelo template. Disponível em: <https://www.creative-tim.com/product/material-dashboard-react>

4.3 ESTRUTURA DO PROJETO

O projeto ENETRIX é composto por quatro páginas principais que contém grande parte das funcionalidades do sistema:

- HOME: Contém uma visão geral das estatísticas dos acordos brasileiros.
- MAP: Oferece uma visualização geográfica por meio de um mapa-mundi de dados relacionados aos acordos assinados.
- SEARCH: Oferece uma visão mais detalhada dos acordos, com possibilidade de filtros por região, data, parceiro e outros.
- SENTIMENT ANALYSIS: Contém dados baseados em uma análise de sentimento dos textos contidos nos acordos.

Um requisito importante para o ENETRIX e que está presente em todas as páginas do projeto é a acessibilidade, para garantir que usuários portadores de deficiência consigam acessar e interpretar os dados sem grandes dificuldades.

4.4 ACESSIBILIDADE

Além de cumprir com obrigações éticas, a acessibilidade aumenta o alcance do projeto, ampliando o acesso a mais usuários. Dito isto, algumas iniciativas precisam ser tomadas para garantir a acessibilidade da plataforma.

4.4.1 MARCAÇÃO SEMÂNTICA

A marcação semântica está na base da acessibilidade em aplicações front-end. A marcação consiste em descrever corretamente o conteúdo de uma página por meio de *tags HTML*. Isto garante que leitores de tela possam por meio dessas *tags* facilmente identificar o que é um título, um parágrafo, uma lista, assim como ler a descrição de imagens. Na figura 9 podemos ver um exemplo de código sem marcação semântica, e na figura 10 a mesma página utilizando as melhores práticas de acessibilidade.

```

<div class="header">
  <div class="logo">
    
  </div>
  <div class="title">
    <div class="titulo">Titulo da página</div>
  </div>
</div>

```

Figura 9: Exemplo de página que não utiliza marcação semântica, dificultando o funcionamento de leitores de tela. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/semantica-html-o-que-e-e-por-que-e-importante>

```

<header class="cabecalho">
  <section class="logo">
    
  </section>
  <section class="title">
    <h1 class="titulo">Titulo da página</h1>
  </section>
</header>

```

Figura 10: Exemplo de página utilizando corretamente a marcação semântica. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/semantica-html-o-que-e-e-por-que-e-importante>

4.4.2 CORES

Com base no guia de acessibilidade cromática para daltonismo (Pereira, 2021), a aplicação foi construída utilizando cores, texturas, símbolos e princípios de design que possibilitam a compreensão dos dados exibidos, sem nenhum tipo de barreira, por pessoas com discromatopsia.

4.4.3 VLIBRAS

Resultado de uma parceria entre o Ministério da Economia e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e desenvolvido pelo Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID), o VLibras é um conjunto de ferramentas de código aberto que auxiliam na tradução de conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) para Libras, sendo um requisito essencial para tornar o Enetrix mais acessível para pessoas surdas. Na *figura 11*, vemos a demonstração do

funcionamento do VLIBRAS, ao clicar na palavra “HOME” a aplicação exibe a tradução para Libras.



Figura 11: Demonstração do funcionamento do VLibras. Ao efetuar um clique na palavra “Home”, a aplicação exibe a tradução para Libras. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>

4.5 HOME

A tela *Home* apresenta uma visão geral de diversas estatísticas relacionadas aos acordos assinados. A *figura 12* traz a visualização desta tela. Nela é possível obter estatísticas sobre:

- O número de acordos internacionais assinados pelo Brasil.
- O ranking dos maiores parceiros do Brasil no setor de energia.
- O ranking dos recursos energéticos mais utilizados nos acordos.
- O ranking da quantidade de acordos por tipo de matriz energética.

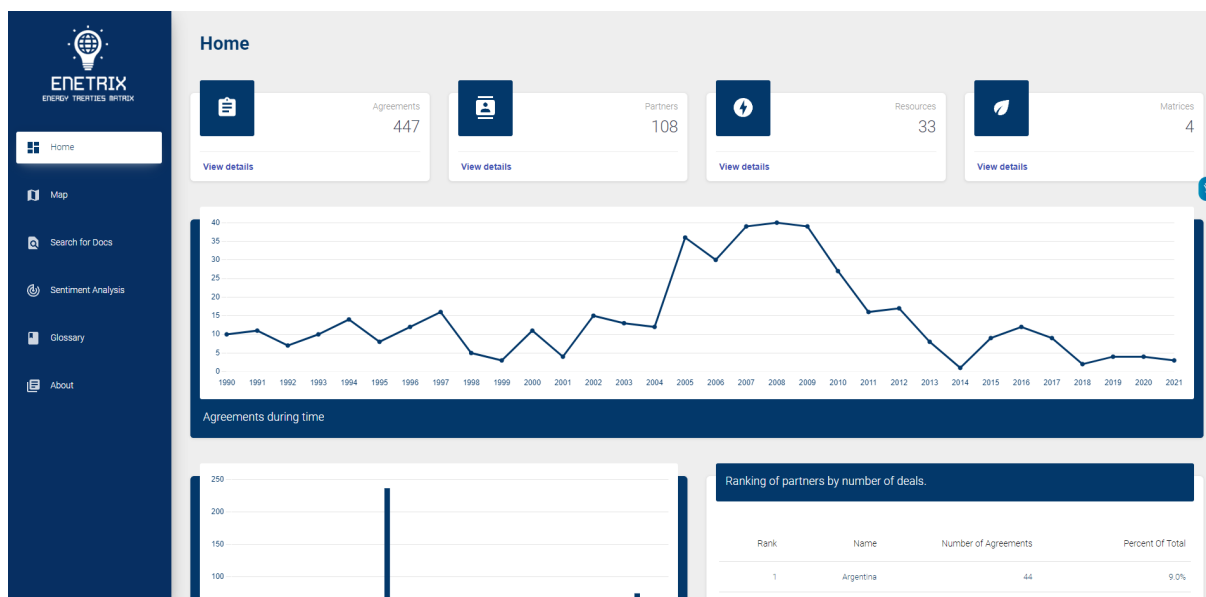


Figura 12: Tela Home apresentando uma visão geral das estatísticas dos acordos brasileiros. Disponível em: <http://enetrix.ufpb.br/#/home>

Com o uso do componente de tabela fornecido pelo *template*, é possível apresentar para o usuário cada um dos tipos de ranking. A biblioteca *react-chartjs-2* nos fornece uma série de componentes customizáveis de visualização de dados, como gráficos de linha e barras. Assim, as seguintes informações estão acessíveis ao usuário:

- A série histórica do número de acordos por ano, apresentada por meio de um gráfico de linha.
- O número de acordos assinados em cada mandato presidencial, apresentado por meio de um gráfico de barras.
- O número de acordos por tipo de documento assinado, apresentado por meio de um gráfico de barras.
-

4.6 MAP

Na página de *Map* (Figura 13) o usuário tem acesso a uma visão geográfica das estatísticas dos acordos. Fazendo uso da biblioteca *react-simple-maps*, uma biblioteca baseada no *d3-geo*, é possível criar mapas com marcadores, linhas, anotações e outras funcionalidades.

Com o uso da cor representando o número de acordos, é possível mostrar ao usuário a distribuição geográfica deles no mundo. Ao realizar a busca por um país, ou ao selecionar um país por meio de um clique, a página é redirecionada para a tela de busca por documentos,

onde é apresentada a lista de acordos encontrados para aquele país, assim como algumas estatísticas referentes a essa busca.

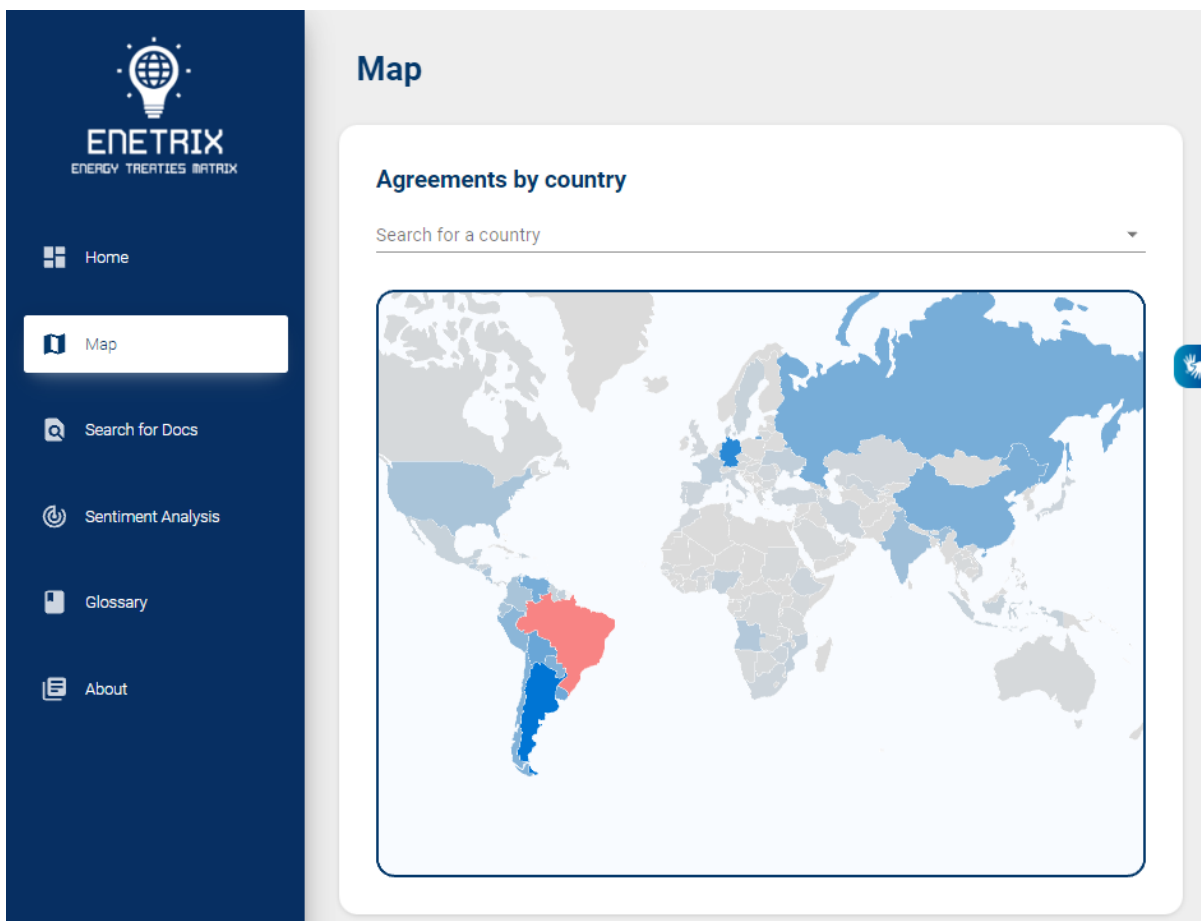


Figura 13: Visualização do mapa. A tonalidade de azul representa o número de acordos assinados com o Brasil por país. O Brasil é mostrado na cor vermelha. Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/map>

4.7 ANÁLISE DE SENTIMENTOS

Esta funcionalidade apresenta dados obtidos por um estudo, ainda não publicado, realizado com base nos dados presentes no ENETRIX. Os 447 acordos contidos na plataforma possuem dois tipos de documentos, que podem ser do tipo “acordo único” ou “acordo acessório”. Para esta análise, foi realizado um recorte no tipo de documento, fazendo uso apenas dos acordos do tipo “acordo único”, reduzindo o número de documentos de 447 para 200 acordos.

Fazendo uso da biblioteca *react-wordcloud* são apresentadas ao usuário as palavras com maior ocorrência nos documentos por sentimento (negativo, positivo ou neutro), com o

tamanho da palavra representando o número de ocorrências (Figura 14). Por meio de gráficos de donut, fornecidos pela biblioteca de visualização de dados *Nivo*, são apresentados alguns dados relacionados a esse estudo, como a proporção de sentimento predominante de cada acordo na base de dados, o sentimento predominante em 50% das frases de cada documento, e a proporção de palavras negativas ou positivas contidas nos textos.

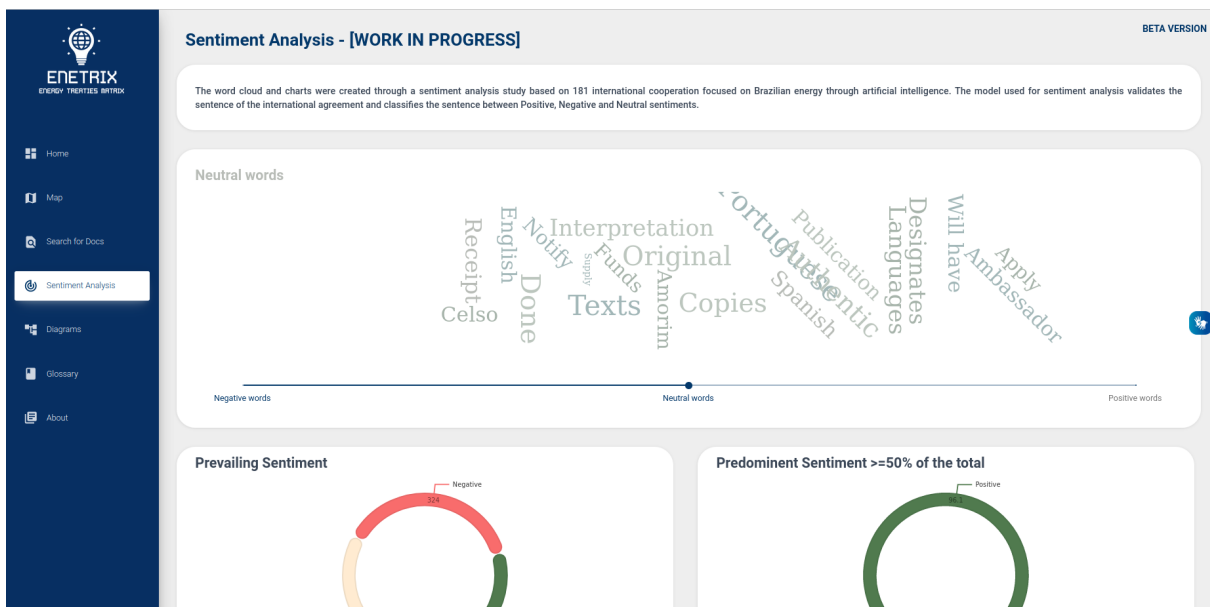
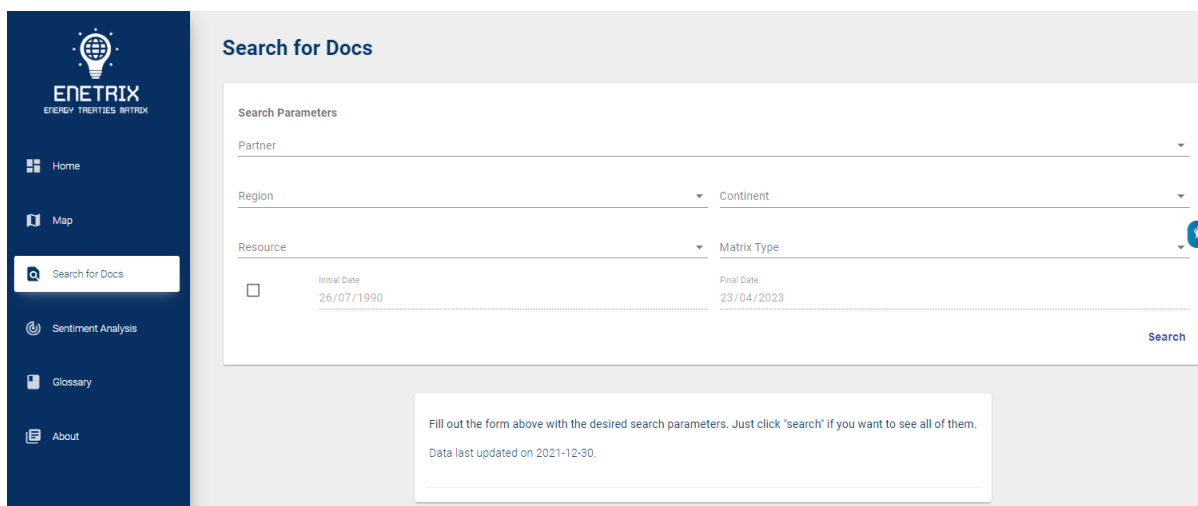


Figura 14: Visão da análise de sentimentos mostrando um mapa de palavras por sentimento e gráficos de donut para apresentar algumas estatísticas deste estudo. Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/sentiment-analysis>

4.8 SEARCH FOR DOCS

A página de "Search for docs" oferece a funcionalidade de busca pelos documentos destes acordos assinados. Por meio do uso de filtros e parâmetros, o usuário consegue encontrar documentos específicos na base do *Enetrix*.

A tela é composta de duas etapas, na primeira é oferecido ao usuário um formulário para filtrar seu resultado, são eles: parceiro, região, continente, recurso energético, tipo de matriz energética e filtros por data (Figura 15). O usuário também pode optar por não aplicar nenhum filtro, sendo retornado assim a lista completa de todos os documentos contidos na base do ENETRIX.



Search for Docs

Search Parameters

Partner

Region

Continent

Resource

Matrix Type

Initial Date: 26/07/1990

Final Date: 23/04/2023

Search

Fill out the form above with the desired search parameters. Just click "search" if you want to see all of them.
Data last updated on 2021-12-30.

Figura 15: Formulário fornecido para filtrar os resultados dos documentos contidos na base do Enetrix.
Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/search/form>

Na segunda etapa, são mostrados os resultados da pesquisa, o usuário recebe algumas estatísticas relacionadas ao resultado filtrado, por meio de gráficos de linha e *cards informativos*⁵ (Figura 16). É apresentado o número de documentos encontrados, o principal tipo de recurso, o principal tipo de matriz energética, e caso a busca seja por continente, a série histórica do número de documentos assinados com essas características.

Por fim, o usuário tem acesso a uma tabela (Figura 17) contendo todos os documentos encontrados na pesquisa. Ao clicar em um documento, é apresentada uma série de informações relevantes sobre aquele acordo, como o título do documento, o local onde foi assinado, o tipo de acordo, e o link para o *concordia*⁶, sistema do Itamaraty onde o usuário pode ler na íntegra o documento daquele acordo assinado.

⁵ Componente visual que exibe conteúdo de forma organizada.

⁶ Acervo do Itamaraty de atos internacionais do Brasil. Disponível: <https://concordia.itamaraty.gov.br/>



Figura 16: Tela de resultados da pesquisa contendo cards informativos e estatísticas de acordos de energia envolvendo o Brasil e a Europa. Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/search/document?&continent=Europe>

Find by Title

Figura 17: Tabela contendo todos os documentos encontrados para determinada pesquisa. Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/search/document?&continent=Europe>

4.9 GLOSSARY

Na página Glossary é possível ter acesso a um dicionário contendo a descrição de todos os termos específicos utilizados na ferramenta (Figura 18). O sistema detecta automaticamente a ocorrência das palavras espalhadas pelo sistema, então o usuário tem a opção de ler a definição por meio desta página ou apenas ao passar o mouse por cima da ocorrência do termo, um *tooltip* aparece mostrando a definição daquele termo.

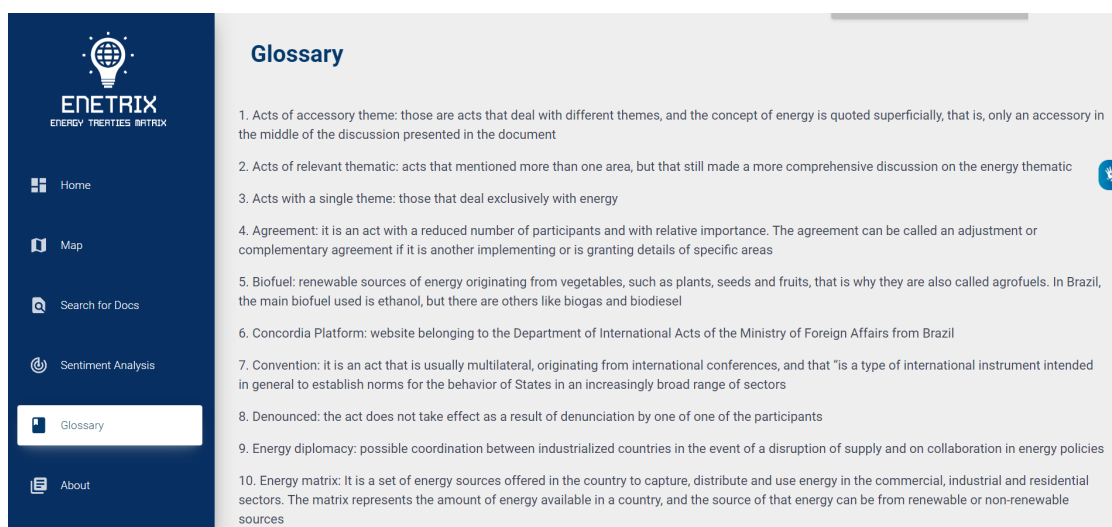


Figura 18: Dicionário contendo a lista de termos específicos da plataforma. Disponível em: <https://enetrix.ufpb.br/#/glossary>

4.10 ABOUT

A página de About traz informações sobre a plataforma, e sobre o grupo GESENE (O grupo de pesquisa responsável pelo desenvolvimento deste sistema).

4.11 FORMULÁRIO DE OPINIÃO

Durante o evento 1º Laboratório de Data Diplomacy e Cooperação Energética Internacional, realizado pelo grupo de estudos GESENE, foram coletados dados de opinião de usuários sobre a plataforma ENETRIX. Com a participação de 20 pessoas no evento, foi possível coletar a opinião de três usuários. Ao todo, foram realizadas três perguntas relevantes para avaliar a aplicação quanto às suas vantagens com relação a outras aplicações, a

importância da ferramenta para análises e sugestões de possíveis novas funcionalidades ou ajustes.

5 RESULTADOS

Por meio do ENETRIX é possível obter informações, estatísticas, análises e documentos sobre um total de 447 acordos internacionais brasileiros no setor de energia. O projeto supre a necessidade dos usuários por visualizar de uma forma rápida estatísticas como série temporal do número de acordos por ano, principal tipo de recurso discutido nos acordos, principais parceiros em determinada região e outros.

O ENETRIX também oferece uma série de funcionalidades que não estão presentes em outros projetos, como a possibilidade de obter diversas informações sobre a cooperação entre dois países em apenas alguns cliques, a visão da distribuição geográfica dos acordos internacionais brasileiros, e uma análise de sentimentos do conteúdo dos documentos dos acordos.

Podemos fazer uma comparação direta com o Concórdia, pois nessa ferramenta é possível obter os mesmos documentos dos acordos presentes no ENETRIX. A ferramenta deste estudo oferece uma gama de filtros que não estão disponíveis na ferramenta do Itamaraty, como a filtragem por continente, por tipo de matriz energética ou recurso energético. O ENETRIX também oferece algumas informações referentes aos resultados de uma pesquisa por documentos, como a série histórica do número de acordos daquela região, o tipo de recurso energético mais presente nos acordos da pesquisa e informações relevantes comumente procuradas por pesquisadores da área.

De modo geral, as ferramentas disponíveis hoje na área de acordos internacionais de energia costumam funcionar apenas como um acervo digital daqueles documentos, mostrando a carência de uma ferramenta que disponibilize uma visão geral, percepções e análises sobre os dados dos acordos encontrados.

5.1 FORMULÁRIO DE OPINIÃO

Para validar a usabilidade, apontar vantagens e levantar sugestões, um formulário de opinião foi passado para usuários durante o 1º Laboratório de Data Diplomacy e Cooperação Energética Internacional, evento realizado pelo grupo de estudos GESENE que contou com a presença de vinte participantes, acadêmicos da área de relações internacionais, ciência e

engenharia da computação. O formulário foi composto de três perguntas, obtendo um total de 3 respostas. A primeira pergunta, tem como objetivo realizar a comparação da plataforma com outras ferramentas existentes hoje.

Para a pergunta "Quais as principais vantagens da Enetrix em comparação às plataformas analisadas?", foram obtidas as seguintes respostas:

- "A possibilidade de comparação direta entre os países e seus acordos é extremamente útil; os acordos por mandatos foram muito interessantes; a delimitação das datas de pesquisa é genial; a divisão por tipo de documentos é extremamente informativo também; Por fim, achei muito emocionante a disponibilidade do Vlibras."
- "A agilidade. O ENETRIX é uma fonte rápida e ágil de acordos energéticos, diferente dos sites anteriores, que requerem algum tipo de esforço para que os dados sejam encontrados."
- "É possível buscar dados focados em países e regiões com o Brasil. Acessibilidade (LIBRAS)."

Os usuários citaram funcionalidades que não estão presentes em outras aplicações, como a comparação direta entre os países e a divisão por tipos de documentos. Foram destacados também, em duas das respostas, a agilidade proporcionada pela aplicação e a acessibilidade que o VLIBRAS oferece.

A segunda pergunta tem como objetivo analisar o impacto da plataforma para a área da cooperação energética: "Indique a importância da Enetrix para as análises para a promoção da cooperação energética internacional", obteve como respostas:

- "O objetivo é realmente a otimização do tempo e praticidade daqueles que entram, além de entregar dados confiáveis e extensos. "
- "Funciona como um database eficaz e útil para profissionais de diplomacia, ou qualquer pessoa que precisa de uma fonte de dados rápida sobre o tema."
- "Torna mais acessível e eficiente a busca por dados."

O principal comentário presente na pesquisa, indicando a vantagem e importância da aplicação, foi a capacidade da ferramenta fornecer dados de uma forma ágil, trazendo ganhos de produtividade para quem deseja obter informações sobre cooperação energética internacional.

Por fim, no último questionamento foram levantadas melhorias para aplicação. No tópico: "Aponte sugestões de melhorias para a ENETRIX", foram citados:

- "Materiais audiovisuais. Inserir outros idiomas na plataforma."
- "Botão de citação."
- "Melhorias no design da aplicação."

As sugestões deste formulário foram utilizadas para o levantamento de novos requisitos e ajustes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O ENETRIX serve como uma demonstração de como a tecnologia pode facilitar o acesso e a visualização de informações sobre acordos de energia, promovendo transparência e auxiliando na tomada de decisões estratégicas. O projeto obteve resultados promissores, com uma interface que disponibiliza documentos, estatísticas e informações relevantes de uma forma ágil, acessível e interativa.

6.1 DIFICULDADES E MELHORIAS

O ENETRIX é um produto que resulta de pesquisa e desenvolvimento. Devido ao caráter experimental do projeto, uma dificuldade encontrada foi a de conciliar a demanda por um produto final com um ambiente funcional e estável, e a demanda por novas funcionalidades experimentais, instáveis e pendentes de *feedback* dos usuários.

O curto prazo entre uma apresentação e outra da plataforma, e algumas decisões tomadas no início do projeto resultaram em um código que sacrifica a estabilidade e segurança por entregas mais ágeis. Algumas tecnologias e práticas que hoje são referência no mercado, como o uso de TypeScript e *Server Side Rendering*, que resultariam em uma aplicação mais performática e segura, não foram implementadas no projeto. O *template* utilizado apesar de ter acelerado o desenvolvimento, trouxe alguns problemas, como o uso de bibliotecas que não são mais suportadas pelos desenvolvedores, podendo causar problemas a longo prazo.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

O projeto continuará a receber novas funcionalidades e servirá de referência para novas versões que estão em discussão. Algumas das melhorias e novas funcionalidades incluem:

- TypeScript: O uso de TypeScript para obter uma aplicação mais estável.
- SSR: O uso de *Server Side Rendering* - técnica que faz a página ser renderizada no servidor - oferece ganhos de performance e uma melhor visibilidade nos mecanismos de busca (como o Google).

- Internacionalização do conteúdo: existem diversas tecnologias no mercado como o *i18n* que oferecem ferramentas para a tradução automática (ou manual) de conteúdo.
- Expansão para outros países: o ENETRIX deve servir de base para a construção de uma aplicação que contenha dados não só do Brasil, mas também de diversos outros países que possuam bancos de dados de diplomacia disponíveis.
- Disponibilizar dados sobre o consumo de energia pelo Brasil, permitindo fazer comparações entre o conteúdo dos acordos e o que de fato se concretizou.

7 REFERÊNCIAS

G. COULOURIS, J. DOLLIMORE, T. KINDBERG, G. BLAIR. **Sistemas Distribuídos - 5ª Edição.** 2013.

A. S. MARCOLINO. **Frameworks Front End - 1ª Edição.** 2021.

N. ECKELBERG, N. OLSSON. **Performance, Modularity and Usability, a Comparison of JavaScript Frameworks.** 2020. Disponível em: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1424374/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

AL Aidaros et al. **THE STATE OF THE ART OF AGILE KANBAN METHOD: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES.** 2021. Disponível em: <http://www.ijmp.jor.br/index.php/ijmp/article/view/1482/1945>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

M. S. PAIVA. **Técnicas e Tecnologias para Desenvolvimento de Front-End na empresa PontoPR - Inovação Digital.** 2017, Disponível em: <https://1library.org/document/qm3vrlwy-tecnicas-tecnologias-desenvolvimento-front-empresa-pontopr-inovacao-digital.html>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

SANTOS, et al. **DESENVOLVIMENTO DE UM FRONTEND PARA UM SISTEMA DE CLÍNICA VETERINÁRIA.** Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/22413> Acesso em: 25 de abril de 2023

PINTO, I. **Metodologias ágeis em projetos de software: uma análise retrospectiva de um time ágil de recife.** 2018. Disponível em: <http://www.bcc.ufrpe.br/sites/ww3.bcc.ufrpe.br/files/Italo%20Egypto.pdf>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

I. SOMMERVILLE, P. SAWYER. **Requirements Engineering: A Good Practice Guide.** 1997.

OLIVEIRA, R. **Semântica HTML: O que é e por que é importante.** 2023. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/semantica-html-o-que-e-e-por-que-e-importante>. Acesso em: 03 de junho de 2023.

PEREIRA, T. **Guia de acessibilidade cromática para daltonismo: princípios para profissionais da indústria criativa**. Santa Maia: 2021. 31 p. (Recurso eletrônico). Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/24809/guia-modo-padr%C3%A3o.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 de junho de 2023.

S&P GLOBAL. **Energy Security Sentinel**. 2022. Disponível em: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/PlattsContent/_assets/_files/en/specialreports/oil/oil-security-sentinel.html>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

RADIGAN, Dan. **Kanban: Como a metodologia Kanban é aplicada ao desenvolvimento de software**. Atlassian. 2019. Disponível em: <https://www.atlassian.com/br/agile/kanban>. Acesso em: 26 de junho de 2023.