

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Campus Campina Grande

Coordenação do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de
Computação

LGPD Compliance: Aplicando *Checklist* para Avaliação de Sistemas à Luz da Lei Geral de Proteção de Dados

Lucas Matheus Torres Costa

Moabe Barbosa Alves

Rafael Figueredo Guimarães

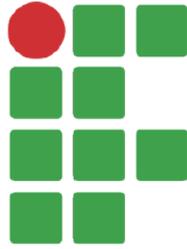
Orientador: Prof. Danyllo Wagner Albuquerque, Msc.

Campina Grande, Agosto de 2022

®Lucas Matheus Torres Costa

®Moabe Barbosa Alves

®Rafael Figueredo Guimarães



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Campus Campina Grande

Coordenação do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de
Computação

LGPD Compliance: Aplicando *Cheklis*t para Avaliação de Sistemas à Luz da Lei Geral de Proteção de Dados

Lucas Matheus Torres Costa

Moabe Barbosa Alves

Rafael Figueredo Guimarães

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso Superior de Bacharelado em Engenharia
de Computação do IFPB - *Campus* Campina
Grande, como requisito parcial para conclusão
do curso de Bacharelado em Engenharia de
Computação.

Orientador: Prof. Danyllo Wagner Albuquerque, Msc.

Campina Grande, Agosto de 2022

C8371 Costa, Lucas Matheus Torres.

LGPB compliance: aplicando checklist para avaliação de sistemas à luz da Lei geral de proteção de dados / Lucas Matheus Torres Costa, Moabe Barbosa Alves, Rafael Figueredo Guimarães . - Campina Grande, 2022. 77f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia (Curso de Bacharelado em Engenharia da Computação) - Instituto Federal da Paraíba, 2022.

Orientador: Prof. Msc. Danyllo Wagner Albuquerque.

1.Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD. 2. Compliance. 3.Desenvolvimento de sistemas. I. Alves, Moabe Barbosa. II. Guimarães, Rafael Figueiredo. III. Título.

CDU 004.4

LGPD Compliance: Aplicando *Cheklis* para Avaliação de Sistemas à Luz da Lei Geral de Proteção de Dados

Lucas Matheus Torres Costa

Moabe Barbosa Alves

Rafael Figueredo Guimarães

Prof. Danyllo Wagner Albuquerque, MSc.

Orientador

Profa. Ana Cristina Alves de Oliveira Dantas, DSc.

Membro da Banca

Prof. Katysco de Farias Santos, DSc.

Membro da Banca

Campina Grande, Paraíba, Brasil

Agosto/2022

"Então, ele me disse: A minha graça te basta, porque o poder se aperfeiçoa na fraqueza. De boa vontade, pois, me gloriarei nas fraquezas, para que sobre mim repouse o poder de Cristo."
(II Coríntios 12.9)

Agradecimentos

Agradecimentos Lucas Matheus Torres Costa

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por tudo que fez e faz, por ter me concedido a vida e por permitir que junto aos meus amigos Moabe e Rafael, este estudo pudesse ser desenvolvido e finalizado. Agradeço aos meus familiares, com destaque especial para meu pai, Francisco, e a minha mãe, Waldilene, que doaram o seu tempo e energia por vários anos para me ajudar na realização deste sonho, como também, aos meus irmãos, Fabrício e Anderson, que me ajudaram com bons conselhos e equipamentos para o desempenho dos projetos ao longo do curso. Agradeço aos meus amigos por toda compreensão e ajuda, com destaque para Edivam Eneas, Joab, João Carlos, João Gabriel, João Messias, Marcelo Filho, companheiros ao longo do curso, aos meus amigos Helder, Artur e Luana e aos meus pastores, por todos os conselhos e incentivos. Agradeço aos professores do IFPB, com destaque para o professor Bruno Cavalcanti, que foi meu orientador em alguns projetos de pesquisa e nosso professor orientador Danyllo Albuquerque, por todas as dicas e instruções, seus ensinamentos foram essenciais para este projeto. Por fim, agradeço ao IFPB, Instituto Federal da Paraíba, pela oportunidade, suporte e estrutura proporcionando que este estudo fosse possível.

Agradecimentos Moabe Barbosa Alves

Gratidão é o sentimento que tenho para com Deus, pois Ele foi essencial em todas as minhas conquistas e superações.

A minha família. Minha mãe Maria Zilda, que me proporcionou a melhor educação e lutou para que eu estivesse concluindo mais essa etapa da minha vida. Ao meu amor Kamilla Yahis, que desde o ensino médio vem me motivando a não desistir dos meus sonhos.

Aos meus amigos. Daniel Júnior, amigo que a vida me deu e que desempenhou um papel significativo no meu crescimento profissional e pessoal. Lucas Matheus e Rafael Figueredo que foram fundamental para realização deste trabalho. Por fim, mas não menos importante, os amigos do grupo Pioneiros/HelixTeam, as risadas, partidas de CS, conversas depois das aulas, com certeza, foram momentos únicos e fundamentais para minha formação.

Aos professores do IFPB. Em especial, ao professor Danyllo Albuquerque, que foi responsável por orientar nosso trabalho, obrigado por esclarecer inúmeras dúvidas e ser tão gentil e paciente. Também, ao professor Baldoino Sonildo, que sempre me ajudou nos projetos de pesquisa, me orientando e dando ensinamentos valiosos.

Ao IFPB, pela oportunidade de fazer o curso. E todos que, direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

Agradecimentos Rafael Figueredo Guimarães

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação. Ao meu Pai Getúlio Veloso Guimarães e minha mãe Maria Cristina H. F. Guimarães que sempre investiram na minha educação e me direcionaram para o caminho certo. Não tenho palavras para expressar o quanto vocês foram importantes para que eu chegasse até aqui. A minha esposa Dayane Ferreira Alves Guimarães por sua atenção, cuidado e apoio demonstrado com gestos que tornaram a minha rotina mais leve. Agradeço a todos meus familiares que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui e compreenderam minha ausência enquanto eu me dedicava às atividades acadêmicas. Aos meus amigos Lucas Matheus e Moabe Barbosa, por suas contribuições sem as quais, a realização deste trabalho não seria possível. Ao professor Danyllo Albuquerque, por ter sido nosso orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e companheirismo. A todos os professores, por todos os conselhos e ensinamentos que guiaram meus estudos acadêmicos. Aos meus colegas de turma, em especial ao grupo Pioneiros por compartilharem comigo momentos de crescimento e muito aprendizado. Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, essencial no meu processo de formação profissional por tudo o que aprendi ao longo dos 5 anos de curso.

Resumo

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) surgiu com a intenção de regulamentar a utilização e manipulação de dados por sistemas computacionais no Brasil. Diversas empresas e profissionais enfrentavam dificuldades sobre o correto manuseio dos dados e como tornarem-se aderentes a LGPD. Contudo, a lei é composta basicamente por termos e definições jurídicos que não indicam ações e meios para adequação dos sistemas a essa lei. Esta pesquisa, tem como foco projetar e desenvolver uma plataforma que ajude profissionais a obter conhecimento sobre a LGPD no intuito de adequação de seus projetos de software. Para isso, através do uso da técnica de *checklist*, foi construída uma plataforma web que disponibiliza um questionário para avaliação da adequabilidade de projetos de software a supracitada lei. Os autores desse trabalho mapearam e validaram os principais requisitos da plataforma e, com uso de tecnologias web, desenvolveram e disponibilizaram o LGPD Compliance, uma plataforma WEB, contendo um *checklist* de fácil acesso e sem custo para utilização. Mediante utilização de um *survey*, cerca de 20 respondentes avaliaram as funcionalidades e usabilidade da plataforma. A aplicação do *checklist* mostrou-se adequada ao contexto da LGPD e contribui para avaliação dos projetos de software à luz da legislação vigente, além de prover dicas e ações práticas visando a conformidade destes projetos.

Palavras-chave: LGPD, Proteção de Dados, *Checklist*, *Feedbacks*, Plataforma WEB, Questionário.

Abstract

The General Data Protection Law (LGPD) was created with the intention of regulating the use and manipulation of data by software systems in Brazil. Several organizations and professionals faced difficulties regarding the correct handling of data and how to become adhering to the LGPD. However, the law is basically composed of legal terms and definitions that do not indicate actions and means for adapting systems to this law. Our research focuses on designing and developing a platform that helps professionals gain knowledge about the LGPD in order to adapt their software projects. For this, through the use of the *checklist* technique, a web platform was built that provides a questionnaire to assess the suitability of software projects to the aforementioned law. The authors mapped and validated the main requirements of the platform and, using web technologies, developed and made available the LGPD Compliance - a WEB platform containing an easily accessible *checklist* at no cost to use. Using a survey, about 20 respondents evaluated the platform's functionality and usability. The application of the *checklist* proved to be adequate to the LGPD context and contributes to the evaluation of software projects in light of current legislation, in addition to providing tips and practical actions aimed at the compliance of these software projects.

Keywords: LGPD, Data Protection, Checklist, Feedbacks, WEB Platform, Questionnaire.

Sumário

Lista de Abreviaturas	xiii
Lista de Figuras	xiv
Lista de Tabelas	xvi
1 Introdução	1
1.1 Problemática	2
1.2 Objetivos	2
1.3 Metodologia	3
1.4 Exemplo Motivador	4
1.5 Justificativa e Relevância do Trabalho	4
1.6 Estrutura do Trabalho	5
2 Fundamentação Teórica	6
2.1 LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados	6
2.1.1 Definições e Comentários a LGPD	9
2.2 <i>CheckList</i> na Computação	10
2.3 Tecnologias Utilizadas	11
2.3.1 <i>Backend</i>	11
2.3.2 <i>Frontend</i>	12
2.4 Processo de Desenvolvimento	15
3 Trabalhos Relacionados	18
4 Configuração de Estudo	20
4.1 Análise e Definição de Requisitos	20
4.2 Definição Arquitetural	21
4.3 Desenvolvimento de Software	22
4.3.1 Desenvolvimento do Módulo de Banco de Dados	24
4.3.2 Desenvolvimento do Módulo <i>Backend</i>	27
4.3.3 Desenvolvimento do Módulo <i>Frontend</i>	28
4.4 Validação	32

4.5	Implantação	33
5	Resultados Obtidos	35
5.1	A Plataforma LGPD <i>Compliance</i>	35
5.1.1	Funcionalidades Públicas	35
5.1.2	Mecanismo de Autenticação	37
5.1.3	Funcionalidades do Usuário Comum	39
5.1.4	Funcionalidades do Usuário administrador	43
5.1.5	Responsividade das Telas	45
5.2	Validação da Plataforma	50
5.2.1	Projeto do Questionário	50
5.2.2	Execução de Testes-piloto	51
5.2.3	Definição da Amostra e Coleta de Dados	51
5.2.4	Resultados da Validação	51
6	Ameaças à Validade	55
6.1	Validade de Conclusão	55
6.2	Validade Interna	55
6.3	Validade de Construção	56
6.4	Validade Externa	56
7	Conclusões Finais e Trabalhos Futuros	57
	Referências Bibliográficas	58
	Apêndices	61
A	Planejamento	62
A.1	Planejamento LGPD <i>Compliance</i>	62

Lista de Abreviaturas

IFPB	Instituto Federal da Paraíba
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
FTC	<i>Federal Trade Commission</i> (Comissão Federal de Comércio)
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i> (Regulamento Geral de Proteção de Dados)
DPO	<i>Data Protection Officer</i> (Diretor de Proteção de Dados)
IoT	<i>Internet Of Things</i> (Internet das Coisas)
MIT	<i>Massachusetts Institute Technology</i>
ORM	<i>Object-Relational Mapping</i> (Mapeamento objeto-relacional)
SDK	<i>Software Development Kit</i> (Kit de desenvolvimento de software)
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
CSS	<i>Cascading Style Sheet</i> (Folha de Estilo em Cascatas)
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i> (Protocolo de Transferência de Hipertexto)
HTTPS	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i> (Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro)
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> (Localizador Uniforme de Recursos)
MVC	<i>Model View e Controller</i> (Modelo, Visão e Controle)
ORM	<i>Object-Relational Mapping</i> (Mapeamento Objeto-Relacional)
SQL	<i>Structured Query Language</i> (Linguagem de Consulta Estruturada)
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> (Localizador Padrão de Recursos)
API	<i>Application Programming Interface</i> (Interface de Programação de Aplicação)
VPS	<i>Virtual Private Server</i> (Servidor Virtual Privado)
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> (Notação de Objeto JavaScript)
SMTP	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i> (Protocolo Simples de Transferência de Correio)

Lista de Figuras

1.1	Etapas do processo de desenvolvimento.	3
2.1	Linha do Tempo da LGPD ¹	8
2.2	Contêiner do <i>docker</i> ²	11
2.3	Migrações e introspecção SQL ³	12
2.4	Hierarquia de <i>Widgets</i> ⁴	13
2.5	Arquitetura do Flutter Web ⁵	14
2.6	Funcionamento do Scrum ⁶	16
4.1	Arquitetura do Sistema LGPD.	22
4.2	Quadro de tarefas baseado na metodologia Kanban.	23
4.3	Volume de tarefas separadas por autor e por tipo, (gráfico gerado automaticamente pelo Github)	23
4.4	Diagrama de Entidade e Relacionamento.	25
4.5	Fluxo de criação do Banco de dados usando Prisma. ⁷	27
4.6	Diagrama de Fluxo Dados do <i>Backend</i>	27
4.7	Diagrama Padrão do Módulo <i>Frontend</i>	29
4.8	Fluxo simplificado do Submódulo de Autenticação.	30
4.9	Fluxo simplificado do Submódulo Plataforma LGPD.	31
4.10	Fluxo simplificado do Submódulo de Plataforma LGPD Admin.	32
4.11	Logs do sistema, no backend.	34
5.1	Tela Inicial.	36
5.2	Tela de Saiba Mais.	36
5.3	Tela de Entrar em Contato.	37
5.4	Tela de Entrar em Contato.	37
5.5	Tela de Cadastro.	38
5.6	Tela de Cadastro.	38
5.7	Aba do LGPD.	39
5.8	Aba do Perfil.	39
5.9	Pequena janela para confirmar solicitação de exclusão do usuário.	40
5.10	Aba da Etapa 1 do <i>Quiz</i>	40

5.11	Aba da Etapa 2 do <i>Quiz</i>	41
5.12	Aba da Etapa 3 do <i>Quiz</i>	42
5.13	Aba de Histórico.	42
5.14	Aba de Histórico: ver detalhes.	43
5.15	Aba LGPD do administrador.	43
5.16	Aba de lista de usuários.	44
5.17	Aba de lista de usuários.	45
5.18	Aba de lista de usuários.	45
5.19	Fluxo das funcionalidades públicas.	46
5.20	Fluxo de autenticação.	47
5.21	Fluxo de um usuário comum.	48
5.22	Fluxo de um usuário administrador.	49
5.23	Respostas da seção de caracterização da amostra.	52
5.24	Respostas da seção de conhecimento e utilização da LGPD.	53
5.25	Dados sobre a experiência do usuário com a LGPD <i>Compliance</i>	54
5.26	Respostas sobre as principais áreas da lei que devem ser atendidas na plataforma.	54

Lista de Tabelas

4.1	Lista Preliminar de Requisitos Funcionais - LGPD <i>Compliance</i>	21
4.2	Lista Preliminar de requisitos não-funcionais - LGPD <i>Compliance</i>	21
5.1	Seções do Questionário.	50

Capítulo 1

Introdução

A internet é um termo relativamente recente em paralelo com outros elementos de nossa vida habitual. A partir da sua criação no final da década de 60 até os dias atuais, essa tecnologia impactou diretamente nas relações humanas, desde a comunicação até a forma de se realizar negócio. Nesse contexto, o normativo jurídico para regulamentação dos atos realizados em ambientes virtuais ainda carece de ajustes.

Exemplo disso, no panorama internacional, em meados de 2018 noticiou-se, nos principais meios de comunicação, o vazamento de dados ligado a rede social *Facebook*. Essa situação, envolveu a divulgação e a utilização inadequada de dados pessoais de milhões de usuários, informações que teriam sido utilizadas pela empresa britânica *Cambridge Analytica* para traçar perfis políticos, com o intuito de direcionar de forma mais eficaz as propagandas e divulgações da campanha presidencial de Donald Trump, candidato a presidência dos Estados Unidos neste período. Nesse incidente a *Federal Trade Commission* (FTC) - o órgão dos Estados Unidos que regula as relação entre consumidores e empresas - aplicou à maior multa da história da agência a uma empresa de tecnologia, US\$ 5 bilhões, por conta deste uso indevido de dados.

Diante desse cenário, diversos países do mundo buscaram ajustar sua regulamentação a respeito de uso e manipulação de dados. Por exemplo, com objetivo de proteger a privacidade dos dados referentes ao usuários europeus, em maio de 2018, entrou em vigor a *General Data Protection Regulation* (GDPR). Este é um conjunto de normas para regulamentar a coleta e o uso de dados pessoais de usuários que se encontram na União Europeia.

Por consequência do incidente do escândalo da *Cambridge Analytica* bem como da elaboração e sanção da GDPR, diversas entidades brasileiras precisaram se adequar para esta nova realidade. Isso culminou com a propositura e aprovação, em agosto de 2020, da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), lei nº 13.709/2018 (Brasil, 2018). Esta lei tem como principal objetivo proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Também tem como alvo a criação de um contexto na segurança jurídica, com a padronização de regulamentos e costumes para promover a proteção aos dados pessoais de todo cidadão que esteja no Brasil. Resumidamente, esta lei foi criada para adequar as práticas de empresas brasileiras a esses novos padrões e ao cenário global, inserindo o Brasil no

rol dos mais de 120 países que contam com uma lei específica para tratar de proteção de dados.

1.1 Problemática

A partir da criação da LGPD, há uma mudança de paradigma na gestão dos dados pessoais nas organizações, evidenciando a necessidade de adequações internas para a construção de uma política de manipulação e salvaguarda de dados. De acordo com a nova legislação, toda operação realizada com dados pessoais, no que diz respeito a coleta, produção, extração entre outros devem ser realizados por meio de bases legais. Consequentemente, qualquer empresa que realizar essas operações sem a devida conformidade poderá sofrer multas e outras penalidades.

Do ponto de vista dessas organizações que devem se adequar a nova realidade, essa tarefa pode representar um desafio levando em consideração a aplicabilidade prática da LGPD em suas atividades. Cabe a ressalva de que a supracitada lei é composta basicamente de conceitos e terminologias, sem a indicação prática de ações e meios necessários para adequação dos sistemas. Tal situação pode desencorajar organizações e profissionais a realizarem as ações necessárias à salvaguarda e manipulação de dados por parte dos sistemas. Como consequência, usuários podem estar sujeitos a utilização de sistemas sem a devida regulamentação a respeito do uso de seus dados pessoais.

1.2 Objetivos

O objetivo desta pesquisa consiste na implementação de uma multiplataforma que auxilie organizações e profissionais obter conhecimento sobre a LGPD no intuito de adequação de seus projetos de software a este normativo jurídico. A plataforma LGPD *Compliance* irá utilizar a técnica de *checklist* para o desenvolvimento de um questionário composto por questões referentes a diversos segmentos da LGPD. Com a resolução do questionário, um *score* de adequabilidade será gerado juntamente com as melhores recomendações para se aplicar no projeto pretendido.

A fim de que os objetivos gerais sejam atendidos, é necessário a observação dos seguintes objetivos específicos:

- Identificar um conjunto de requisitos para criação do LGPD *Compliance*;
- Validação dos requisitos do LGPD *Compliance* com especialistas;
- Desenvolvimento de um protótipo de baixa fidelidade¹ para constituição dos principais fluxos do LGPD *Compliance*;
- Catalogar e identificar tecnologias necessárias ao desenvolvimento do LGPD *Compliance*;

¹Protótipo de baixa fidelidade é um modelo focado no que é essencial para o objetivo da validação do projeto em dado momento. Esse tipo de protótipo, normalmente contém baixo grau de detalhamento, não possui recursos de interação e não necessariamente apresenta o mesmo design da versão final.

- Projetar uma arquitetura aderente às necessidades do LGPD *Compliance*;
- Desenvolver a plataforma LGPD *compliance* como uma aplicação móvel e web, que se ajusta a qualquer resolução de tela, passando a mesma experiência de leitura para o usuário;
- Realizar testes de usabilidade para sanar possíveis inconsistências; e
- Publicar a plataforma em ambiente de computação em nuvem.

1.3 Metodologia

Este trabalho tem como finalidade construir uma plataforma que estabelece métricas de conformidade baseadas na LGPD. Para que essas questões sejam atendidas, a configuração desse trabalho será dividido nas etapas, conforme descrito na Figura 1.1. O planejamento detalhado deste trabalho está anexado no Apêndice A.

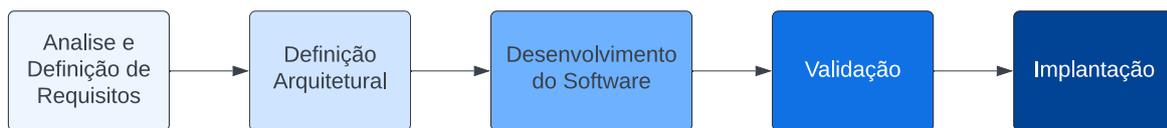


Figura 1.1: *Etapas do processo de desenvolvimento.*

A **primeira etapa** do desenvolvimento consiste na análise e definição de requisitos do sistema. Os requisitos definem o que o sistema deve fazer em termos de funcionalidades e estabelecem como o sistema deve se comportar e suas restrições. Nessa etapa também será estudado a fundo o domínio do problema.

A **segunda etapa** consiste na definição da arquitetura do sistema. Desse modo, nessa etapa serão projetados em alto nível as definições dos módulos do sistema, bem como suas respectivas interações e os principais modelos de dados.

A **terceira etapa** consiste no desenvolvimento da aplicação, essa etapa envolve criação de banco de dados, criação de modelos, classes, funções, estruturas relacionadas ao *Backend* e *Frontend* entre outros. Além disso, a metodologia a ser utilizada no desenvolvimento é uma decisão importante uma vez que procuram estabelecer um processo disciplinado, com o objetivo de tornar mais previsível e eficiente possível a realização das tarefas relacionadas a cada funcionalidade. (Awad, 2005).

A **quarta etapa** abrange verificar e documentar o sistema e o meio no qual ele atua com a intenção estabelecer maior garantia ao que já foi desenvolvido atendendo aos requisitos já definidos (Conexorama, 2018). Inicialmente, será realizada uma validação dos requisitos do sistema,

verificando se de fato as funcionalidades do sistema cumprem com o que foi planejado em sua definição (Conexorama, 2018).

A **quinta etapa** foi definida como implantação, segundo (FOKUS Mercury Computer Systems, 2003), o processo de implantação de *software* é iniciado quando o *software* já está desenvolvido, empacotado e é transferido para o servidor que proporcionará o acesso aos demais serviços oferecidos.

1.4 Exemplo Motivador

Nesta seção será apresentado um exemplo motivador que evidencie a necessidade de desenvolvimento do presente sistema. Nosso exemplo inicia com José, um desenvolvedor web que mantém um sistema de gestão empresarial de uma rede de supermercados. Recentemente, José sentiu a necessidade de reestruturar a forma de coleta e manipulação de dados sensíveis dos clientes, visando a adequabilidade à legislação vigente.

Nesse sentido, José buscou a LGPD para leitura e compreensão desta lei. Após uma leitura detalhada da lei, José sentiu-se inseguro a respeito de quais ações deveriam tomar a respeito da manipulação e salvaguarda de dados. José argumentou que a lei apresentava muitas terminologias e conceitos não-nativos aos profissionais da área de informática bem como carece de expor ações práticas para adequação dos sistemas de software. Finalmente, diante de tal contexto, José sentiu-se desencorajado a aplicar alterações em seu sistema em relação aos dados dos clientes.

Assim, com o uso da *LGPD Compliance*, José realizou o preenchimento do questionário a respeito dos segmentos (i) governança, (ii) conformidade legal e (iii) transparência e direitos do titular. Após o preenchimento, João recebeu uma pontuação de 52 por cento, denotando que seu sistema necessita de implementação de melhorias em relação a esses segmentos da LGPD. Concomitantemente, José recebeu uma resposta, em forma de um relatório, indicando precisamente ações que deveriam ser aplicadas visando a elevação da pontuação e, conseqüentemente, a adequação do sistema em relação a LGPD.

1.5 Justificativa e Relevância do Trabalho

A adequação à lei geral de proteção de dados faz-se necessária por todas organizações e profissionais que, de algum modo, manipulam e armazenam dados de usuários. A necessidade de regulamentação à LGPD ganhou mais notoriedade com a globalização e a internacionalização dos dados (Pinheiro, 2020), evidenciando a necessidade de uma padronização de procedimentos frente à questão.

De acordo com a pesquisa (RDStation, 2021), 93 por cento das empresas conhecem ou pelo menos já ouviram falar da LGPD, mas apenas 15 por cento se mostram minimamente aderentes a tal legislação. Além disso, outro recente estudo global (Ponemon, 2018), apontou que 54 por cento das empresas consideram que a principal ameaça sobre a confidencialidade dos dados está na falha

de processos e de pessoas. Enquanto 23 por cento têm preocupação com a ação de colaboradores temporários.

De acordo com o artigo 7º da LGPD Nº 13.709, de 14 De Agosto de 2018 (Brasil, 2018), no tratamento de dados de uma pessoa, no caso, o titular, é necessária a permissão do mesmo para utilização dos seus dados. No artigo 9 da mesma lei, é exigida a identificação do controlador dos dados e a finalidade específica do tratamento que será realizado. Com isso, fica evidente que a adequação a LGPD, além de ser importante para a padronização de procedimentos, é algo que precisa ser seguido para que sejam evitadas possíveis sanções legais cabíveis em caso de descumprimento.

Ademais, uma pesquisa recente desenvolvida por pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* (Neto et al., 2021) indicou que os vazamentos de dados aumentaram cerca de 49% no Brasil entre 2018 e 2019. Dessa forma, justifica-se a criação de uma plataforma para auxiliar na adequação da LGPD. Espera-se que, a partir da utilização da plataforma, organizações e profissionais elevem seu conhecimento desta legislação e obtenham indicações de ações práticas para adequabilidade dos seus sistemas frente ao armazenamento e manipulação de dados de forma geral.

1.6 Estrutura do Trabalho

Os capítulos restantes que compõem este documento estão organizados da seguinte forma:

- **Capítulo 2: Fundamentação Teórica.** Apresentam-se definições gerais dos temas abordados neste documento.
- **Capítulo 3: Trabalhos Relacionados.** Discutem-se os principais trabalhos relacionados ao presente estudo.
- **Capítulo 4: Configuração de Estudo.** Apresenta a configuração metodológica bem como os passos realizados para a construção desse estudo.
- **Capítulo 5: Resultados.** Apresenta-se os resultados obtidos ao final do processo metodológico.
- **Capítulo 6: Ameaças à validade.** Apresentam-se as principais ameaças associadas a esse estudo.
- **Capítulo 7: Considerações Finais.** Apresentam-se as principais conclusões e desdobramentos com a realização deste estudo.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

Neste capítulo serão introduzidos os principais conceitos necessários ao entendimento desse trabalho de conclusão de curso. Inicialmente, descreve-se assuntos relacionados à Lei Geral de Proteção de Dados, na seção 2.1. Em seguida, será apresentado conceito de *checklist* em computação (Seção 2.2). Por último, serão comentadas as tecnologias utilizadas (Seção 2.3) bem como o processo de desenvolvimento empregado para construção da plataforma *LGPD Compliance* (Seção 2.4).

2.1 LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados

A privacidade é algo que permeia os diferentes setores da sociedade e ao longo do tempo foi algo que foi bastante associado ao meio físico. Nos últimos anos, a privacidade no meio digital tem ganhado muita atenção, visto que as relações humanas tiveram um crescimento bem acentuado no meio digital, através de ligações por videochamadas, uso de transportes por meio de *smartphones*, entre outros (Garcia et al., 2020).

Para que tudo isso aconteça de forma satisfatória e que diversos problemas sejam evitados, é importante que exista uma regulamentação para garantir o bem estar de cada indivíduo com relação aos seus dados pessoais. Contudo, vale destacar que o conceito de privacidade não é o mesmo que o conceito de proteção de dados. A privacidade de dados está preocupada com o controle de acesso a dados privados, enquanto que a proteção de dados, atua tanto no controle de dados privados como também de dados públicos. Em vista disso, a LGPD foi criada para proporcionar uma estrutura legal para a proteção dos dados (Garcia et al., 2020).

A LGPD está aplicada aos diversos setores da sociedade que utilizam e precisam de dados para os seus processos. Desde 2018, quando a lei foi aprovada, organizações e profissionais, devido à necessidade de adequação aos parâmetros instituídos na lei, tiveram um aumento no seu custo operacional (Pinheiro, 2021). Por exemplo, as organizações vêm adicionando em seu quadro de funcionários a nomeação do Encarregado pela salvaguarda de dados, também conhecido como, DPO(*Data Protection Officer*). Este perfil profissional é responsável legalmente pelo gerenciamento de dados da empresa e tem como principais atribuições:

- Supervisionar, administrar e auditar o cumprimento da LGPD pela empresa;
- Orientar e fiscalizar os funcionários da empresa quanto a lei; e
- Ser mediador entre os titulares dos dados e a empresa, dando o suporte necessário a receber reclamações, prestar esclarecimento e adotar as providências.

Para garantir o cumprimento das normas da LGPD, a Autoridade Nacional de Dados é o órgão que fiscaliza os processos privados e proteção de dados realizados pelas empresas, podendo exigir a qualquer momento relatórios de riscos de privacidade. Cabe ao órgão também a aplicação de multas em caso de descumprimento da lei. Em virtude da atuação desse órgão, as organizações devem estar prontas para apresentar termos de uso claros ao usuário, que explicitem quais dados pessoais serão tratados e para qual finalidade. Além disso, elas devem se preparar para atender às solicitações de correção e exclusão de dados, estruturando uma equipe qualificada para realizar esses procedimentos, checagens manuais e o atendimento ao usuário, quando necessário.

Após alguns adiamentos, a LGPD entrou oficialmente em vigor em Agosto de 2020 e por conta das consequências da pandemia da Covid-19, foi então acordado que as penalizações passam a ser aplicadas a partir de agosto de 2021, como podemos observar na linha do tempo descrita na Figura 2.1 (GUIALGPD, 2019).



Figura 2.1: Linha do Tempo da LGPD¹.

¹Disponível em: <https://guialgpd.com.br/o-que-e-a-lgpd/>

2.1.1 Definições e Comentários a LGPD

Em seu primeiro artigo, a LGPD especifica que a regulamentação dispõe sobre tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais por pessoa natural ou jurídica de direito público e privado. O regimento tem como objetivo proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Por fim, é definido que as regras mencionadas valem em todo o território nacional e devem ser respeitadas em toda União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Logo depois em seu artigo segundo, estabelece os fundamentos a disciplina da proteção de dados pessoais, tal como: o respeito à privacidade, a liberdade de expressão, os direitos humanos, a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem entre outros. Nos artigos seguintes o regimento determina os domínios de atuação e estabelece que a norma aplica-se a qualquer operação de tratamento de dados, realizada por pessoa natural, ou pessoa jurídica de direito público ou privado desde, que a operação de tratamento seja realizada ou coletada em território nacional. Essa regulamentação estabelece um conjunto de definições relativos ao entendimento da lei, que incluem mas não estão limitados a:

- *dado pessoal*: informação relacionada à pessoa natural identificada ou identificável;
- *dado pessoal sensível*: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural;
- *dado anonimizado*: dado relativo a titular que não possa ser identificado;
- *banco de dados*: conjunto estruturado de dados pessoais;
- *titular*: pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento; e
- *controlador*: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, a quem competem as decisões referentes ao tratamento de dados pessoais.

Em seu artigo sexto, a LGPD também especifica princípios que devem ser observados no tratamento de dados, dentre os quais estão:

- *Finalidade*: realização do tratamento para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados ao titular;
- *Adequação*: compatibilidade do tratamento com as finalidades informadas ao titular;
- *Necessidade*: limitação do tratamento ao mínimo necessário para a realização de suas finalidades;
- *Livre acesso*: garantia, aos titulares, de consulta facilitada, integral e gratuita sobre a forma e a duração do tratamento de seus dados pessoais;

- *Qualidade dos dados*: refere-se garantia de exatidão, clareza, relevância e atualização dos dados;
- *Transparência*: garantia, aos titulares, de informações claras, precisas e facilmente acessíveis;
- *Segurança*: utilização de medidas técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais;
- *Prevenção*: adoção de medidas para prevenir a ocorrência de danos em virtude do tratamento de dados pessoais; e
- *Não discriminação*: impossibilidade de realização do tratamento para fins discriminatórios ilícitos ou abusivos.

A LGPD entende por “dados pessoais” qualquer informação capaz de identificar ou tornar identificável. Supondo que uma empresa não possui o *e-mail* ou nome do usuário, contudo, possui dados de navegação (*cookies* por exemplo) o usuário poderá ser encontrado através de publicidade direta. A LGPD também estabelece bases legais que são hipóteses que autorizam o tratamento de dados pessoais. Na prática, a partir do momento em que a LGPD entrou em vigor, empresas que utilizarem dados pessoais sem uma base legal adequada, estarão tratando dados de forma ilegal.

2.2 *CheckList* na Computação

Uma forma de inspecionar os artefatos dos sistemas computacionais é através do uso de técnicas baseadas em *checklists*. Essas técnicas consistem em um conjunto de perguntas criadas a partir da enumeração de itens necessários para execução de uma determinada atividade. Nesse contexto, de acordo com o artigo (Zat, 2016) ao aplicar um *checklist*, um avaliador revisa um artefato, com o objetivo de receber dicas e recomendações sobre o que avaliar através das perguntas, com o intuito de evitar futuros erros com mais facilidade.

Uma das características mais lembradas desse método de controle das atividades é a sua simplicidade e capacidade de adaptação para diferentes contextos, sejam eles no mundo digital ou mesmo real. Por exemplo, no contexto da aviação o uso de *checklists* é bastante amplo, indo desde a verificação das condições de segurança da aeronave até a avaliação da rota e suas condições meteorológicas. Dessa forma, o *checklist* é uma ferramenta que traz inúmeros benefícios. Afinal, possibilita mais organização nas atividades, minimizando falhas e esquecimentos e dando mais segurança aos processos, acelerando a produtividade e a realização das tarefas promovendo uma eficiência operacional.

2.3 Tecnologias Utilizadas

Nesta seção serão apresentadas as principais tecnologias empregadas na construção das regras de negócio da plataforma, disponível na seção 2.3.1, bem como aquelas aplicadas na construção das diversas telas para interação com usuários, disponível na seção 2.3.2.

2.3.1 *Backend*

O backend é a estrutura que possibilita a operação do sistema. Em resumo, o desenvolvimento *backend* cuida das engrenagens de uma aplicação, criando estruturas de códigos para que as funções do sistema sejam executadas (Mardan, 2018). No que segue, iremos descrever de modo sucinto as principais tecnologias e ferramentas empregadas no presente estudo.

Node js. É definido como uma plataforma que foi construída com o uso do tempo de execução do *Javascript* e foi criado em 2009 (CANTELON MARC HARTER, 2014). A estratégia utilizada no *nodejs* é bem interessante, pois permite que as aplicações sejam implementadas de forma mais rápida, como também a possibilidade de ter uma aplicação escalável torna-se muito viável (CANTELON MARC HARTER, 2014). Por fim, no *NodeJS* foi adicionado, recentemente, o *Typescript*, o qual traz uma grande ajuda para que as suas implementações recebam uma melhor tipagem.

Docker. Funciona através de um contêiner de código aberto e permite a construção, envio e execução de aplicações que funcionam de forma distribuída (Bui, 2014). Diversas empresas e órgãos usufruem dos recursos que o *docker* oferece para trazer mais agilidade para as diversas rotinas do dia a dia. Com isso, erros tornam-se mais escassos, o que resultará numa melhor performance dos processos.

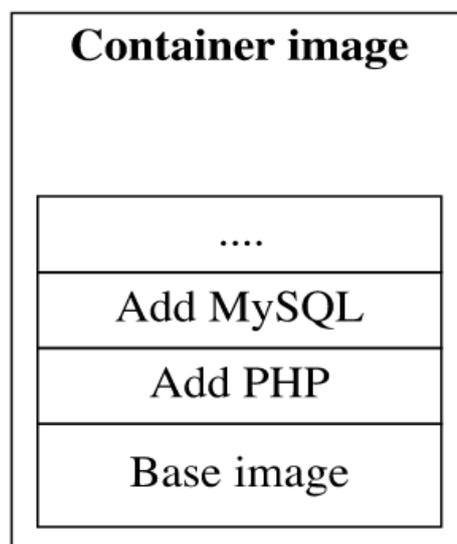


Figura 2.2: Contêiner do docker².

Prisma. É uma ferramenta de código aberto e funciona como um ORM, que em português significa mapeamento objeto-relacional (Prisma, 2022). Ele pode ser dividido em algumas partes que são:

- *Prisma Client:* Constrói as consultas de forma automática e tem segurança de tipo para *NodeJS* e *Typescript*.
- *Prisma Migrate:* Realiza as migrações do banco de dados.
- *Prisma Studio:* Interface para editar e ver os dados do banco de dados.

Abaixo, temos uma representação do fluxo de geração do prisma:

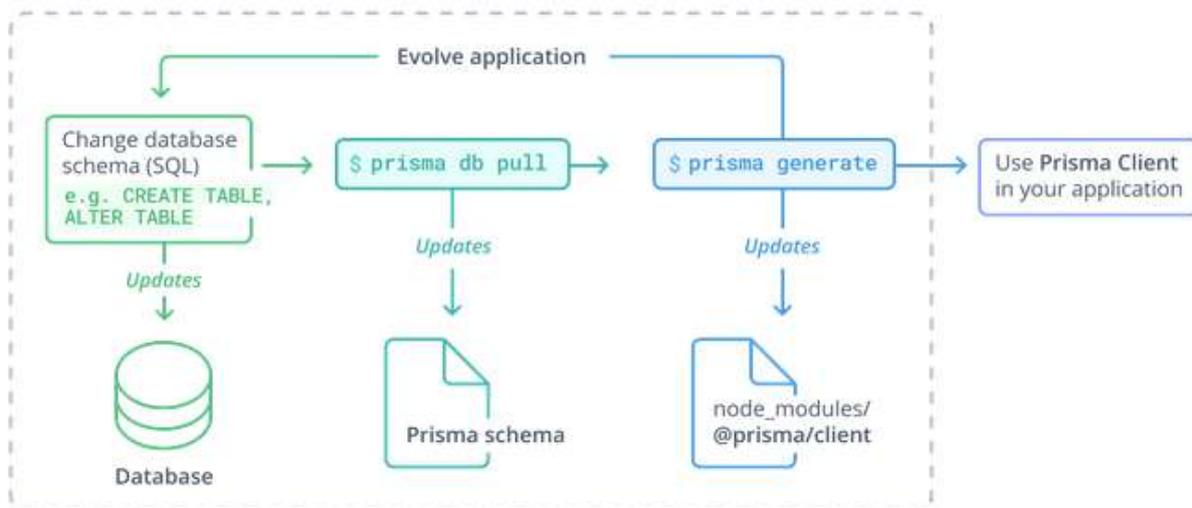


Figura 2.3: Migrações e introspecção SQL ³.

2.3.2 Frontend

O *frontend* pode ser definido como o componente de um sistema que cuida da apresentação de suas interfaces gráficas (Mardan, 2018). Ou seja, cuida das partes visuais e da interação entre usuários e a tela, gerenciando a usabilidade, o design e a experiência do usuário. No que segue, iremos descrever de modo sucinto as principais tecnologias e ferramentas empregadas no presente estudo.

Flutter. É o *SDK* de código aberto do *Google* que permite o desenvolvimento de aplicações que executam em multiplataformas a partir de uma única base de código seja na plataforma *Mobile* (*IOS* e *Android*), *Desktop* (*Windows*, *Linux* e *MAC*) ou *Web*. Seu objetivo é permitir que os desenvolvedores criem aplicativos de alta performance com uma experiência nativa em todas as plataformas.

Seu fluxo de desenvolvimento é orientado ao design e os *widgets* são os blocos básicos da interface de usuário de um aplicativo Flutter. Assim, existem *widgets* para definir elementos estruturais (e.g., botões e menus), elementos de estilo (e.g., fontes e cores), aspectos de layouts (e.g., margens e espaçamentos). Além disso, o Flutter foi projetado para facilitar a criação de novos *widgets* e a personalização dos existentes.

Durante a fase de construção, o Flutter traduz os *widgets* expressos em código numa árvore de elementos correspondente, com um elemento para cada *widgets*. Cada elemento representa uma instância específica de um *widgets* em um determinado local da hierarquia da árvore, como mostrado na Figura 2.4.

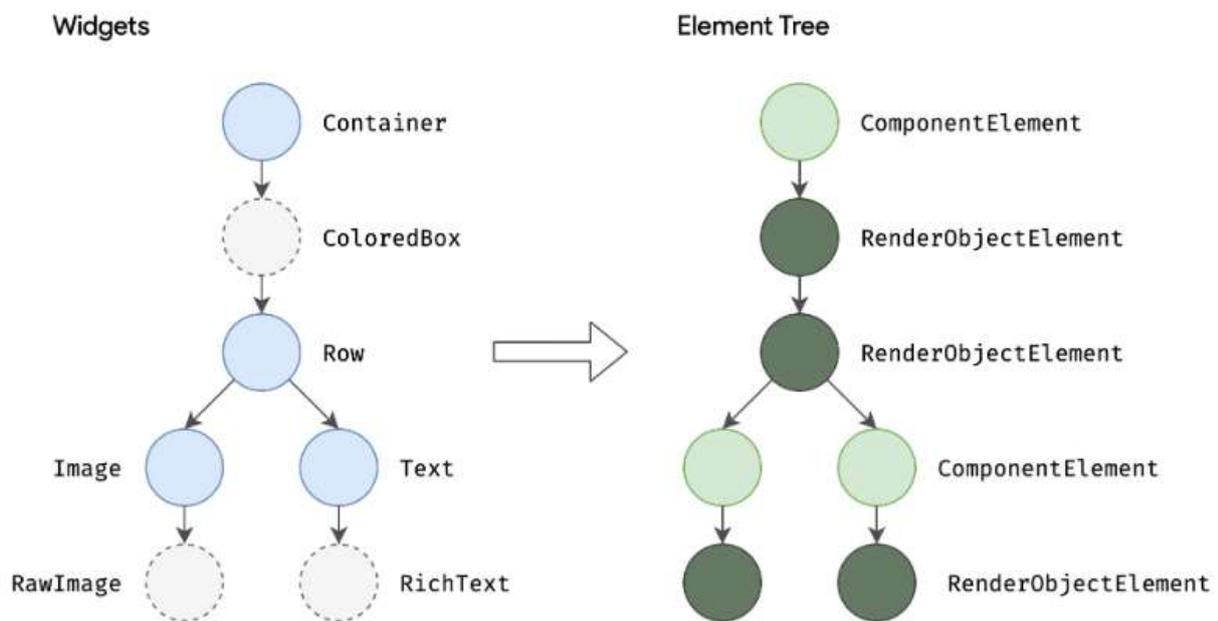


Figura 2.4: Hierarquia de Widgets⁴.

Na Figura 2.5 (Masson, 2022), é representado a arquitetura do Flutter WEB (Flutter...), que é composta pela camada *Framework*, que consiste nos principais blocos de construção/rendição do Flutter, cuja implementação é feita em *Dart*, uma linguagem de programação moderna, concisa e fortemente tipada e orientada a objetos. E a camada *Browser*, construídas em códigos *JavaScript/C++*.



Figura 2.5: Arquitetura do Flutter Web⁵.

Tecnologias Cliente. São as tecnologias que são executadas no lado do cliente (i.e., navegador) em uma aplicação web. Quando construímos aplicação com uso do *Flutter*, a renderização junto ao cliente é feita através de *Web Renderers*. Estes, por sua vez, utilizam uma combinação de elementos das linguagens *HTML*, *CSS* e *Javascript* para renderizar um aplicativo *Flutter* na Web. Nos itens a seguir iremos descrever minimamente cada uma dessas linguagens.

HTML é a linguagem de marcação padrão usada para criar páginas da Web e aplicativos Web (Enterprise, 2018). Seus elementos formam os blocos de construção de páginas, representando o texto formatado, imagens, entradas de formulário e outras estruturas. Quando um navegador faz uma solicitação para uma URL, independentemente se ele está buscando uma página ou um aplicativo, a primeira coisa retornada é um documento *HTML*. Esse documento *HTML* pode referenciar ou incluir informações adicionais sobre sua aparência e o layout na forma de *CSS* ou sobre seu comportamento na forma de *JavaScript*.

O *CSS* (folhas de estilos em cascata) é usado para controlar a aparência e o layout de elementos *HTML* (Silva, 2008). Os estilos *CSS* podem ser aplicados diretamente a um elemento *HTML*, definidos separadamente na mesma página ou definidos em um arquivo separado e referenciados pela página. Os estilos são aplicados em cascata de acordo com a forma como são usados para selecionar determinado elemento *HTML*. Por exemplo, um estilo pode se aplicar a um documento inteiro, mas ser substituído por um estilo aplicado a um elemento específico.

O *JavaScript* é uma linguagem de programação dinâmica e interpretada que foi padronizada na especificação da linguagem ECMAScript (Silva, 2010). É a linguagem de programação da Web. Assim como o *CSS*, o *JavaScript* pode ser definido como atributos em elementos *HTML*, como blocos de script em uma página ou em arquivos separados. Ao trabalhar com o *JavaScript* no aplicativo Web, há algumas tarefas que você geralmente precisará executar: (i) Selecionar um elemento *HTML* e recuperar e/ou atualizar seu valor; (ii) Consultar dados em uma API Web; (iii)

Enviando um comando para uma API Web (e respondendo a um retorno de chamada com seu resultado); e (iv) Executando a validação.

2.4 Processo de Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento é o conjunto de atividades e de resultados associados, necessários para construir aplicações de alta qualidade. Ele forma a base para o controle gerencial do projeto, estabelecendo o contexto no qual os métodos técnicos são aplicados, os produtos de trabalho produzidos e os marcos estabelecidos; então, a qualidade é assegurada e as modificações são adequadamente geradas (Pressman, 2006).

Existem duas metodologias principais para gestão das atividades do desenvolvimento de *software*: cascata e ágil (Pressman, 2006). O modelo cascata é uma abordagem linear que conta com uma sequência de eventos (e.g., análise de requisitos, definição de arquitetura, desenvolvimento entre outros) para obtenção de resultados. Em um projeto onde o Modelo Cascata é usado, cada evento representa um estágio distinto de desenvolvimento de *software*, e cada estágio geralmente termina antes que o próximo possa começar (Pressman, 2006). Uma área que quase sempre fica aquém nesse modelo tradicional de trabalho é a eficácia dos requisitos. Reunir e documentar requisitos de uma forma significativa para um cliente é, muitas vezes, a parte mais difícil do desenvolvimento de *software*. Outra possível desvantagem do desenvolvimento no modelo Cascata é a possibilidade de o cliente ficar insatisfeito com o *software* entregue. Como todos os produtos são baseados em requisitos documentados, um cliente pode não ver o que será entregue até que esteja quase concluído. Nesse momento, as mudanças podem ser difíceis (e caras) de implementar.

Por outro lado, o modelo Ágil é uma abordagem iterativa que enfatiza a entrega rápida de uma aplicação em componentes funcionais completos (Sutherland, 2014). Em vez de criar tarefas e programações, todo o tempo é dividido em fases chamadas “*sprints*”. Cada *sprint* tem uma duração definida (geralmente em semanas) com uma lista de entregas planejada em seu início (Schwaber; Sutherland, 2011). As entregas são priorizadas pelo valor do negócio, conforme determinado pelo cliente. Se todo o esforço planejado para o *sprint* não puder ser concluído, o trabalho é redimensionado e as informações são usadas para o planejamento futuro. À medida que o trabalho é concluído, ele pode ser revisado e avaliado pela equipe do projeto e pelo cliente, por meio de compilações diárias e demonstrações de final de *sprint*. A metodologia Ágil depende de um nível bastante alto de envolvimento do cliente durante todo o projeto, mas especialmente durante as revisões (Schwaber; Sutherland, 2011).

Para gestão ágil do processo de desenvolvimento, um *framework* relevante e mundialmente difundido é o *Scrum* (Bhavsar; Shah; Gopalan, 2020). Este arcabouço representa um conjunto de boas práticas empregado no gerenciamento de projetos. Focado nos membros da equipe, o *Scrum* torna os processos mais simples e claros, pois mantém registros visíveis sobre o andamento de todas as etapas. Assim, os participantes sabem em que fase o projeto está, o que já foi concluído e o que falta ser feito para a sua entrega. A metodologia também possibilita que produtos sejam

apresentados em menor tempo, sem deixar de lado a qualidade.

O processo dessa metodologia começa com a definição do responsável pelo projeto, chamado *Product Owner*. Ele é encarregado pela equipe e pela supervisão das etapas (Schwaber; Sutherland, 2011). Ele desenvolverá uma lista de objetivos chamada *Product Backlog*, cujos itens serão distribuídos entre os integrantes para sua realização. Com as demandas delegadas, cria-se uma nova lista chamada *Sprint Backlog*, que baseará as *Sprints*. Antes de iniciar a realização das tarefas, ocorre a *Sprint Planning*, reunião na qual se decidem os prazos das *sprints*. Após a definição da estratégia e da previsão de entrega, devem acontecer as *Daily Scrums*, reuniões diárias que colocam todos a par do que já aconteceu, o que tem sido desenvolvido e quais serão os próximos passos (Schwaber; Sutherland, 2011). Com a conclusão das etapas, há a última reunião chamada de *Sprint Retrospective*. Nela, se analisam os pontos positivos e negativos do projeto e o resultado final para validação. Uma vez finalizado, tem início o planejamento da próxima *Sprint*. Todo esse processo é exemplificado na Figura 2.6 abaixo (Tecnicon, 2022).

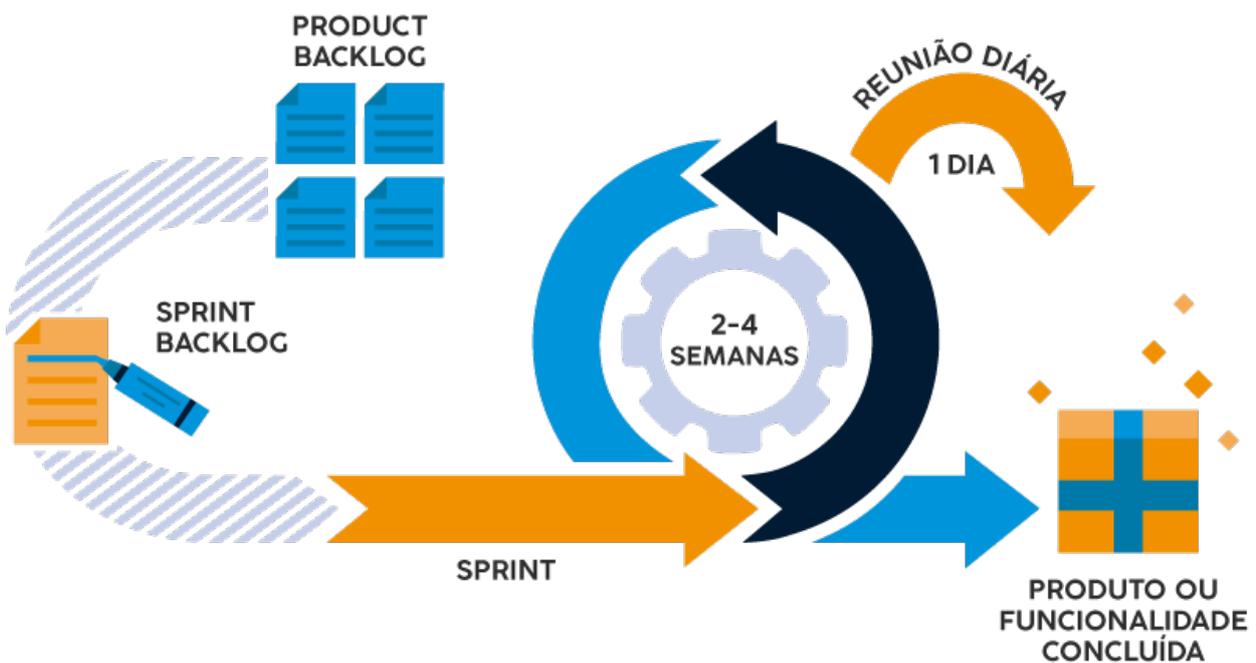


Figura 2.6: *Funcionamento do Scrum*⁶.

Outra metodologia ágil bastante utilizada é o *Kanban*. Ela se baseia em um quadro que divide as tarefas em colunas *TO DO*(a fazer), *IN PROGRESS*(fazendo) e *DONE*(concluído). Todos os requisitos são colocados na primeira coluna do quadro e cada membro da equipe fica responsável por implementá-los e entregá-los. Cada tarefa tem sua descrição, prioridade e seu prazo de

entrega. Assim como no *Scrum*, as tarefas prioritárias devem ser executadas primeiro. A ideia central do *Kanban* é o foco na produtividade. Cada membro não pode executar mais de uma tarefa por vez. Seu método é tão simples que pode ser personalizado de inúmeras maneiras para atender as demandas de uma empresa.

Capítulo 3

Trabalhos Relacionados

Neste capítulo são apresentados os trabalhos relacionados a presente pesquisa. Inicialmente, Raposo e colegas (Rapôso et al., 2019) realizaram uma revisão bibliográfica com objetivo de reunir, de forma sistemática em um período de cinco anos, artigos que englobam a LGPD, envolvendo tecnologia da informação. Como resultado, a partir de um estudo de 438 artigos, 12 tinham relação direta com o tema. O autor conclui que existem poucos artigos relacionando a temática desta legislação com tecnologia da informação, demonstrando existir uma necessidade de novas produções sobre a aplicabilidade do tema principalmente para as empresas. Em seguida, De Carvalho e colegas (Carvalho; Freitag, 2021) desenvolveram um estudo com objetivo de identificar por meio de uma revisão sistemática da literatura baseada no protocolo PRISMA os aspectos que devem ser considerados por uma organização para se adequar à LGPD. Como resultado, o autor defende que as empresas devem revisar suas políticas de segurança da informação baseando-se na LGPD, reavaliando processos, bem como verificar a necessidade de adequação tecnológica com o objetivo de suportar o aumento do volume de dados.

É importante mencionar que na *Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD): Guia de implantação* (Garcia et al., 2020) é definida uma metodologia para implementar a transformação da LGPD de forma sustentável, eficiente e à longo prazo, em um programa transformador e multidisciplinar, com controles, métricas e evidências claras de que o direito está sendo respeitado. Com base nisso, no trabalho de Spadaccini e Viola (Teffé; Viola, 2020) foi feita uma análise das bases legais da *Lei Geral de Proteção de Dados* para o tratamento de dados diante da necessidade de enquadrar todo o tratamento de dados em uma base legal determinada, prevista pelos artigos 7º e 11º da Lei. Como resultado destacou o caráter preventivo dessas bases legais visando a proteção de dados. Similarmente, o trabalho desenvolvido por Roque (Roque, 2019) se propõe a analisar os principais aspectos processuais relacionados à tutela coletiva na Lei n.º 13.709/2018 no que tange às categorias dos direitos coletivos e decisões estruturantes da LGPD. Como resultado, evidencia que a legislação vigente demandará razoável esforço dos agentes de tratamento para que atuem de acordo com as suas determinações.

Com relação à aplicação da LGPD, De Oliveira e colegas (Oliveira et al., 2019) abordaram a temática de segurança da informação sob os aspectos da lei brasileira que trata da proteção

de dados dos usuários aplicada a *IoT*, enfatizando aspectos como coleta e transmissão de dados bem como o armazenamento de dados sigilosos visando a discussão sobre os principais conceitos requeridos pela LGPD. Os autores destacam que são grandes os desafios do tema proposto devido a complexidade de aplicar requisitos de segurança a sistemas com capacidade de processamento e memória limitadas.

Por sua vez, o trabalho de Fernandes e colegas (Fernandes, 2018) apresenta uma metodologia usando engenharia de requisitos baseada em modelos para elaborar um catálogo reutilizável de dados pessoais e requisitos de proteção alinhados com a *GDPR*. Seguindo uma abordagem de separação de interesses, o catálogo pode servir ao propósito de construir sistemas de informação capazes de se comunicar com aqueles que processam dados pessoais de indivíduos para materializar a proteção regulatória de dados.

Finalmente, Sánchez e colegas (Sánchez; Viejo; Batet, 2021) apresentaram um sistema que avalia automaticamente as políticas de privacidade. A proposta quantifica o grau de conformidade da política com relação às metas de proteção de dados declaradas pela *GDPR*; e apresenta pontuações de privacidade claras e intuitivas para o usuário.

De um modo geral, observa-se que há um crescente e recente interesse da comunidade científica em explorar a temática de proteção de dados. Notamos que existem alguns estudos secundários tentando mapear a pesquisa realizada na área. Adicionalmente, notamos a existência de outros estudos avaliando a aplicação de técnicas para verificar a adequabilidade de sistemas de determinados contextos às normas como LGPD e GDPR. Assim, este estudo promove uma contribuição nessa área de pesquisa, pois realiza a aplicação de *checklist* para auxiliar organizações e profissionais na obtenção de conhecimento sobre a LGPD no intuito de adequação de seus projetos de software. Dessa forma, na medida do nosso conhecimento, o presente estudo é pioneiro na utilização da técnica de *checklist* para avaliação específica no contexto da LGPD.

Capítulo 4

Configuração de Estudo

Neste capítulo serão descritas todas as etapas metodológicas do presente estudo. Inicialmente, iremos descrever o processo de análise e definição de requisitos (Seção 4.1). Em seguida, exibiremos os detalhes para definição arquitetural (Seção 4.2) e o processo empregado para o desenvolvimento da plataforma LGPD *Compliance* (Seção 4.3). Por fim, discutiremos as etapas de validação (Seção 4.4) e implantação (Seção 4.5) da plataforma.

4.1 Análise e Definição de Requisitos

O propósito desta etapa é guiar o desenvolvimento para produzir o *software* de acordo com o que foi solicitado nos requisitos (Camoglu; Kandemir, 2019). Se os requisitos não forem alcançados corretamente, existe uma probabilidade elevada de falha no projeto, mesmo que as demais etapas de projeto sejam realizadas de modo correto (B; Wiegers; Ebert, 2001).

Em vista disso, foram estabelecidos dois conjuntos de requisitos. Primeiramente, buscou-se definir os requisitos *funcionais* da plataforma que definem essencialmente as necessidades que devem ser atendidas. Em seguida, buscou-se elencar os requisitos *não-funcionais* que consistem nas restrições de operação da plataforma, bem como os atributos de qualidade pretendidos. Exemplos deste tipo de requisitos envolvem desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenibilidade bem como restrições ligadas às tecnologias envolvidas.

O projeto LGPD *Compliance* é definido como uma plataforma de adequação à LGPD. Consequentemente, necessitará de (i) uma área privada para os usuários bem como (ii) um *checklist* que será disponibilizado através de um *quiz*. Baseado nessa definição inicial, estabeleceu-se uma lista preliminar de requisitos funcionais conforme descrição na Tabela 4.1.

ID	REQUISITOS FUNCIONAIS
RF01	<i>Checklist</i> de adequação à LGPD em formato de <i>quiz</i>
RF02	Seção de resultados, baseado nos dados recebidos no <i>quiz</i>
RF03	Score (sistema de pontuação relativo ao <i>quiz</i>)
RF04	Seção de sugestões de adequação a LGPD (baseado no <i>quiz</i>)
RF05	Seção para visualizar histórico de respostas ao <i>quiz</i>
RF06	Ambiente para usuário administrador
RF07	Administrador: Consulta de Usuários
RF08	Administrador: Ambiente para análise estatística

Tabela 4.1: *Lista Preliminar de Requisitos Funcionais - LGPD Compliance*

Em seguida, buscou-se a definição de uma lista preliminar de requisitos *não-funcionais* considerados prioritários no desenvolvimento da plataforma. Baseado no crescimento de sistemas web e na facilidade de acesso nos dias atuais os seguintes requisitos não funcionais foram estabelecidos e disponibilizados na Tabela 4.2.

ID	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS
RNF01	Sistema deve ser criado em plataforma Web, com telas ajustáveis à qualquer resolução
RNF02	Todo acesso deve ser realizado de forma online
RNF03	A aplicação deve ser de fácil compreensão e usabilidade
RNF04	A arquitetura do sistema deve ser escalável
RNF05	Hospedagem dos serviços em servidor
RNF06	Seção para visualizar histórico de respostas ao <i>quiz</i>
RNF07	Ambiente para usuário administrador
RNF08	O sistema deve ser seguro

Tabela 4.2: *Lista Preliminar de requisitos não-funcionais - LGPD Compliance*

Cabe ressalva de que a lista final de requisitos *funcionais* e *não-funcionais* emergiram de um processo iterativo entre os autores deste estudo e especialistas externos (profissionais da área de direito). Mediante processo colaborativo, os requisitos foram refinados e validados visando a organização das funcionalidades do *LGPD Compliance*.

4.2 Definição Arquitetural

A arquitetura do sistema *LGPD Compliance* mencionada acima é baseada na arquitetura MVC (*Model, View, Controller*), em português: *modelo, visão e controle*. Dessa forma, temos o *Model* que serve para armazenar e persistir os dados (Módulo *Database*), a *View* que servirá apenas para exibir as informações enviadas pelo *Controller* ao (Módulo *Frontend*) e o *Controller* que é

responsável por fazer o intermédio entre o *Model* e a *View* e também responsável por toda a lógica do sistema (Módulo *Backend*).

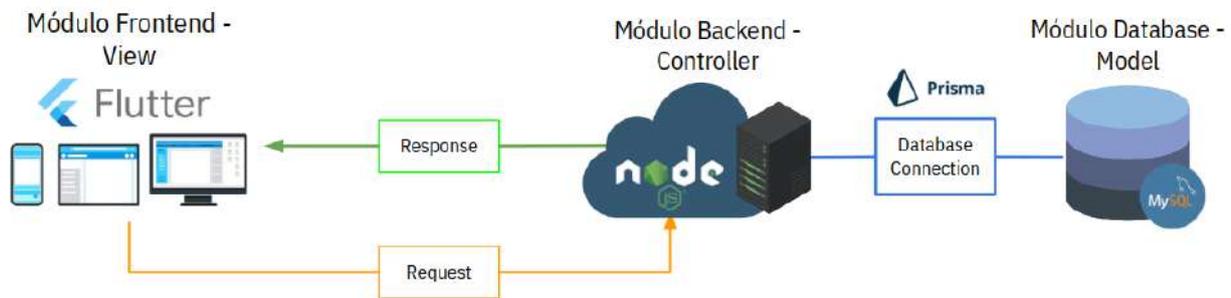


Figura 4.1: Arquitetura do Sistema LGPD.

Conforme descrição da Figura 4.1, a arquitetura do sistema consiste em três principais módulos: *Database*, *Backend* e *Frontend*.

- O primeiro módulo definido como *Database* é implementado em *MySQL*, é responsável por armazenar todos os dados da aplicação de forma estruturada, utilizando-se de modelos que são mapeados diretamente para as regras do negócio.
- O segundo módulo, chamado de *Backend* desenvolvido em *NodeJs*, tem como principal finalidade de receber, processar e responder às solicitações oriundas do *Frontend*. Essa comunicação é realizada através do protocolo *http* utilizando como método de comunicação *request-response* ou *request-reply*. Além disso, para realizar seu papel de forma adequada o *backend* precisa se comunicar com o *Database* por meio de operações de leitura e escrita.
- O terceiro módulo, *Frontend* foi desenvolvido utilizando a tecnologia *Flutter*, destinado a plataforma WEB de forma responsiva. Esse módulo tem como principal responsabilidade, abrigar a interface para utilização do Sistema LGPD por parte do usuário, funcionalidades estas que em partes usam o Módulo de *Backend*.

4.3 Desenvolvimento de Software

Para gestão das atividades do processo de desenvolvimento da plataforma LGPD *Compliance* foram aplicadas duas metodologias ágeis: *Scrum* e *Kanban*. Tais metodologias foram escolhidas em virtude de serem amplamente utilizadas para o desenvolvimento de sistemas de software onde os requisitos tendem a alterar ao longo do processo, como é o caso da plataforma LGPD *Compliance*. Utilizou-se de práticas ágeis como *Sprint Planning* para planejamento e execução de reuniões para a criação do *Product Backlog* com vistas a: (i) distribuir tarefas para cada integrante

do time de desenvolvimento e (ii) estimar o tempo requerido para conclusão destas tarefas. Adicionalmente, utilizou-se da prática de *Dailies Scrum* que eram reuniões diárias com objetivo de acompanhar o andamento das atividades do projeto bem como identificar algum impedimento para conclusão de alguma tarefa.

Além disso, aplicamos a ideia do Quadro *Kanban* (Figura 4.2) no qual, renomeamos e criamos as seguintes colunas: *Backlog* (lista de tarefas pendentes), *In Progress* (lista de tarefas em andamento), *Review* (lista de tarefas para revisão), *Master* (lista de tarefas já revisadas, mas não foram realizadas a implantação delas), *Stable* (lista de tarefas que já foram realizadas a implantação). Dessa forma, foram desenvolvidos os módulos que serão apresentados a seguir.

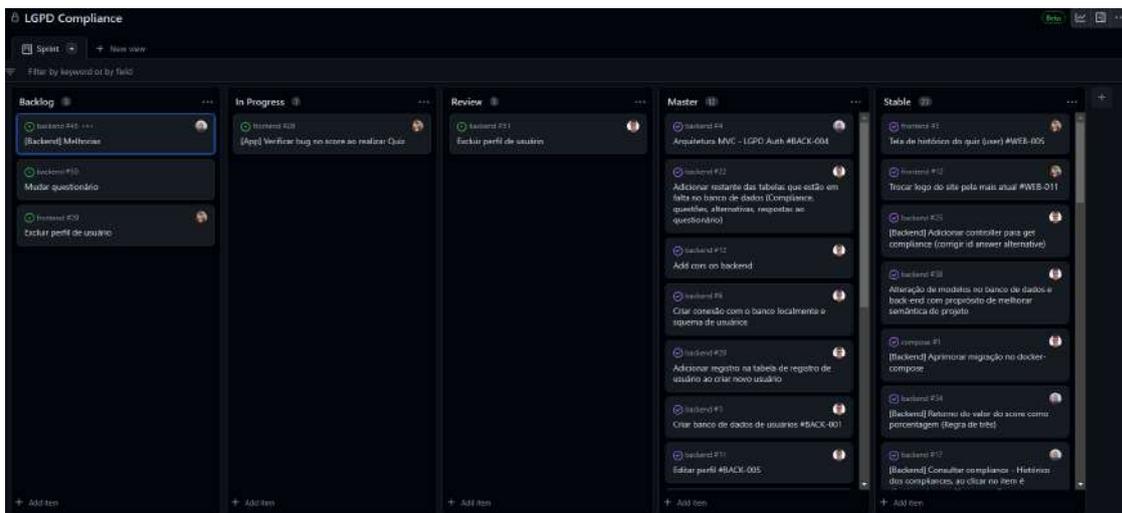


Figura 4.2: Quadro de tarefas baseado na metodologia Kanban.

Durante o desenvolvimento deste software todos os integrantes do projeto participaram ativamente de reuniões diárias bem como a realização de tarefas ou pacotes de trabalho pertinentes a realização de cada Sprint. Ao final do projeto foi gerado um gráfico (Figura 4.3) que demonstra a divisão de tarefas relacionadas ao desenvolvimento do sistema, por autor e por tipo de tarefa.

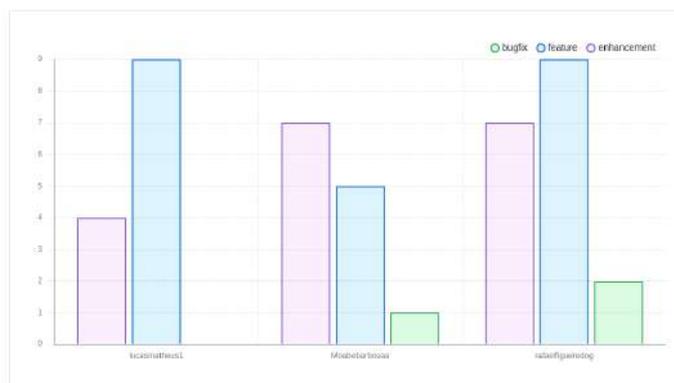


Figura 4.3: Volume de tarefas separadas por autor e por tipo, (gráfico gerado automaticamente pelo Github)

4.3.1 Desenvolvimento do Módulo de Banco de Dados

O módulo *Database* ou traduzindo *Banco de dados* pode ser definido como um repositório sistêmico de informações. A principal finalidade do Banco de Dados é armazenar os dados de forma segura, organizada e estruturada. Existem diversos tipos de banco de dados atualmente. No projeto *LGPD Compliance* foi estimado o uso de um *banco de dados relacional*. Esse tipo de banco de dados tem como vantagens a organização de informações relacionadas e armazenadas em tabelas. Um banco de dados relacional pode ser considerado onde há necessidade de informações na qual os dados se relacionam entre si e devem ser gerenciados de maneira segura e consistente, com base em restrições e princípios.

Visando suportar a documentação do sistema bem como guiar as atividades de desenvolvimento, criou-se um modelo do banco de dados. Para tanto, foi utilizada a técnica de *Diagrama de Entidade Relacionamento* para estruturar o banco de dados e visualizar de forma diagramada o projeto da camada de dados da plataforma. Neste modelo estão definidos alguns conceitos conforme o que segue:

- **Entidades:** São representações de objetos do “mundo real”.
- **Atributos:** São as características específicas de uma entidade.
- **Relacionamentos:** Um relacionamento consiste em uma associação entre entidades.

Na Figura 4.4 é mostrado o diagrama de entidade relacionamento do projeto *LGPD Compliance*. A seguir será definido o papel de cada entidade e os seus respectivos relacionamentos.

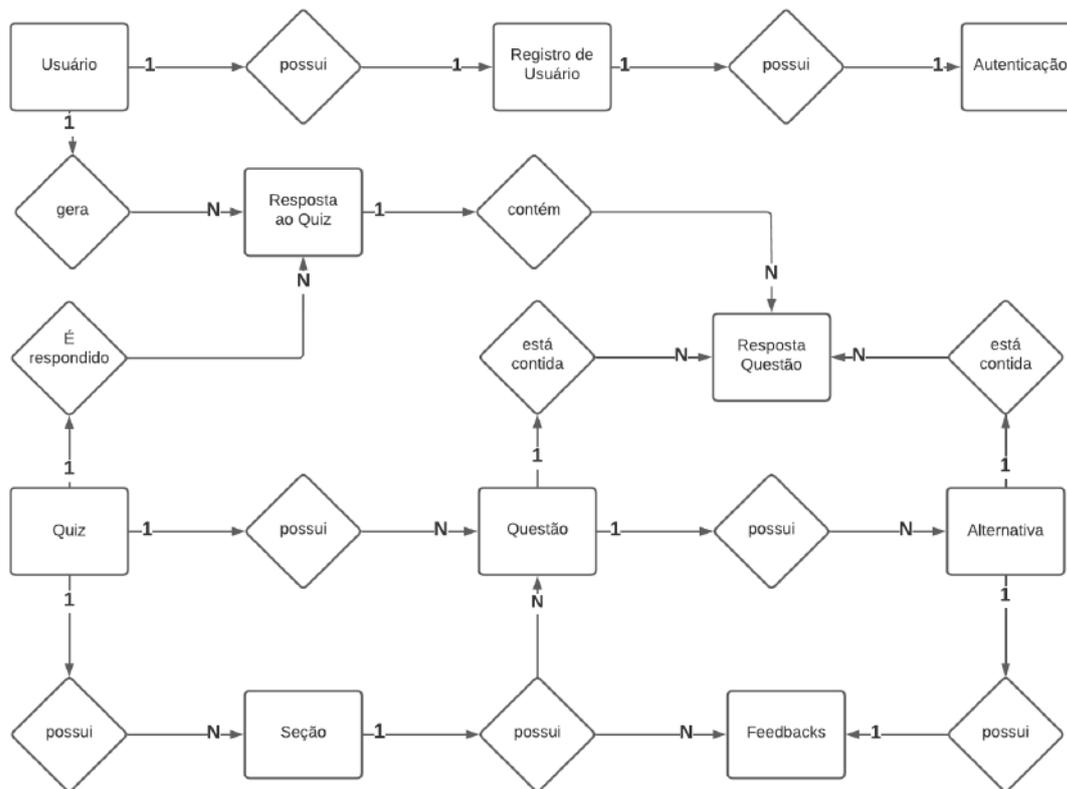


Figura 4.4: Diagrama de Entidade e Relacionamento.

- **Usuário:** Nessa entidade é representado o usuário do sistema e suas principais informações como nome, e-mail, tipo, etc.
- **Registro de Usuário:** Nessa entidade é feito o registro do usuário, essa tabela possui relação direta com usuário e a tabela de autenticação. Essa entidade serve essencialmente para armazenar a data de criação do usuário e o status da conta do mesmo. Por meio desta entidade é possível desativar ou deletar todos os dados relativos a um usuário (incluindo suas respostas à um quiz). O status da conta do usuário pode receber três valores possíveis: ativado, desativado ou deletado.
- **Autenticação:** Essa tabela armazena dados de autenticação do usuário como e-mail e senha criptografada.
- **Resposta ao Quiz:** Nessa entidade são persistidas a resposta ao um questionário específico do LGPD Compliance, essa entidade tem um papel fundamental no projeto, porque possui relação direta com o usuário e todas as outras entidades do modelo de forma direta ou indireta. Essa entidade possui relação direta com a entidade *Resposta a Questão*, visto que a resposta a um questionário consiste de um conjunto de respostas à questões de um questionário.
- **Resposta a Questão:** Essa entidade representa a resposta a uma questão específica de um quiz. Está diretamente relacionada com a entidade *Questão* e *Alternativa*.

- *Quiz*: Essa entidade representa um questionário do *LGPD Compliance*. Possui relação direta com a entidade *Questão* uma vez que, um questionário é formado por um conjunto de questões.
- *Seção*: Essa entidade é utilizada para estruturar o quiz em segmentos da LGPD. Por esse motivo, a entidade possui relação de 1 para muitos com a entidade *Questão* de semelhante modo com a entidade *Feedback*.
- *Questão*: Essa entidade representa uma questão objetiva no modelo de dados e possui relação direta com a tabela *Alternativa*. Cada questão tem um conjunto de alternativas associadas para que o usuário possa marcar sua resposta.
- *Alternativa*: Como mencionado anteriormente, essa entidade representa a alternativa de uma questão. Quando o usuário marca uma alternativa como correta, seu identificador único é adicionado no conjunto de respostas, tornando as respostas do usuário estruturadas facilitando o acesso e representação dos dados.
- *Feedback*: Essa entidade possui relação direta com a entidade *Alternative* e serve para guardar as sugestões de adequação quando o usuário marca uma alternativa que não está adequada com a LGPD.

A manipulação do banco de dados da plataforma *LGPD Compliance* foi realizada por meio do Prisma ORM (do inglês, *Object-Relational Mapping*). Através dessa ferramenta foi desenvolvido um esquema que representa todos os modelos ou classes que serão utilizadas no projeto. O prisma interpreta esse arquivo gerando uma migração para a linguagem *MySQL*. A partir disso, todas as tabelas e relacionamentos são criados no banco de dados como mostrado na Figura 4.5 (Prisma, 2022).

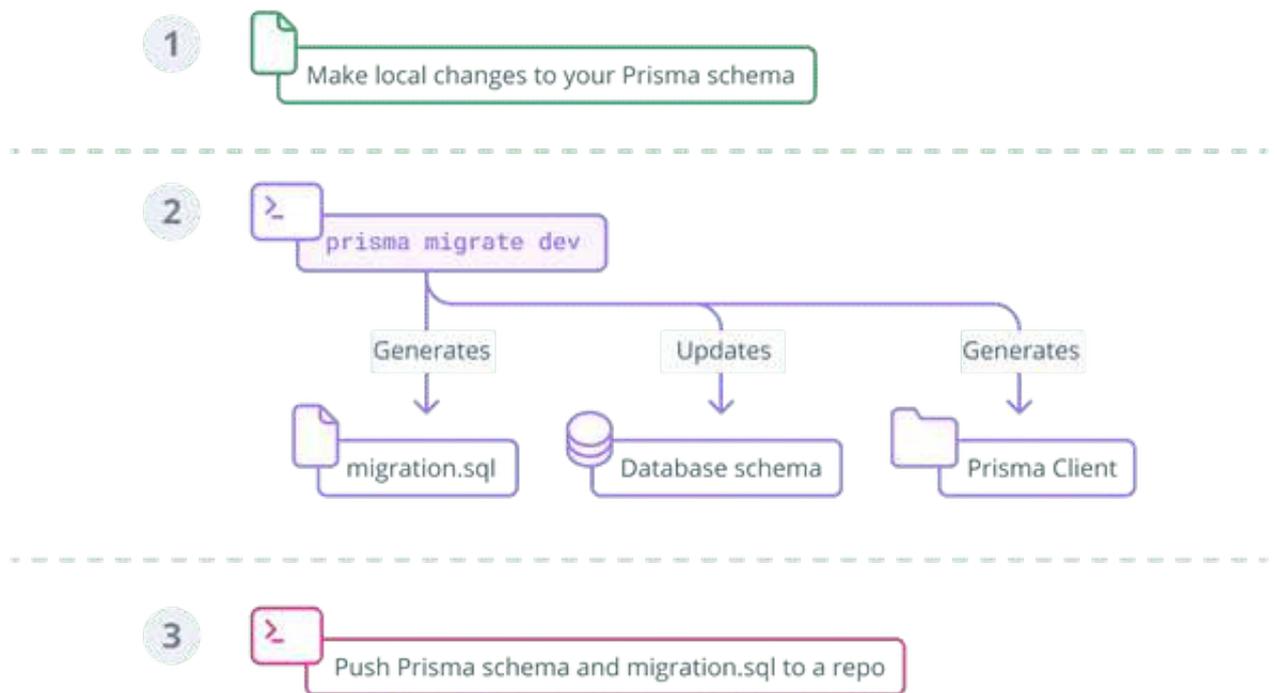


Figura 4.5: Fluxo de criação do Banco de dados usando Prisma. ¹

4.3.2 Desenvolvimento do Módulo *Backend*

Conforme discussão apresentada na seção 4.2, o módulo *frontend* se comunica com o módulo *backend* por meio de requisições. Na Figura 4.6 é apresentado o caminho das requisições através de camadas internas do *backend*. A seguir, a finalidade de cada camada será detalhada com o objetivo de demonstrar em alto nível como o *backend* processa e responde requisições.

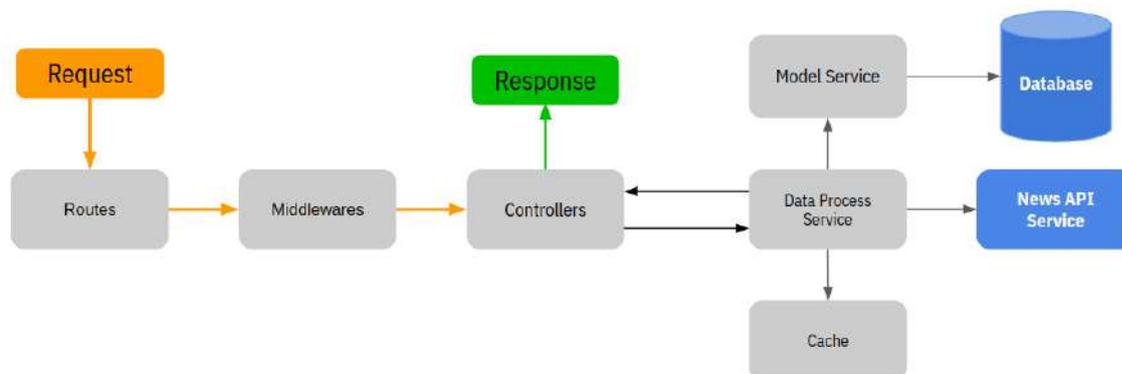


Figura 4.6: Diagrama de Fluxo Dados do Backend.

- **Routes.** Refere-se a determinar como a aplicação responde a uma requisição do frontend por meio de uma *URL* do (inglês *Uniform Resource Locator*) e um método *HTTP* específico (e.g., *GET*, *POST*, *PUT* entre outros). Todas as requisições passam por essa camada antes de serem processadas.
- **Middlewares.** São funções que podem executar alguma tarefa antes da requisição chegar no *controller*. No *backend*, os validadores e métodos que verificam se o usuário está autenticado ficam localizados nessa camada.
- **Controllers.** Nessa camada são processadas as requisições e definidas as respostas que serão enviadas para o módulo *frontend*. Antes de enviar uma resposta normalmente o *controller* se comunica com o banco de dados ou serviços externos antes de enviar a resposta para o *frontend*.
- **Data process service.** Nessa camada os dados da requisição são processados e retornados para o *controller* em formato json. Durante o processamento é possível que esse serviço se comunique com a Cache, *Model service* ou *API's* externas.
- **Model service.** Essa camada é responsável por criar uma interface entre o banco de dados e o controller. Por meio dela são realizadas queries de leitura e escrita no banco de dados.
- **Cache.** É um serviço dentro do *backend* utilizado para minimizar as requisições em serviços externos e reduzir a latência de resposta entre o *frontend* e *backend*. O *LGPD Compliance* possui uma pagina de Noticias sobre a *LGPD* oriunda de um serviço externo. Diante disso, serviço de cache memoriza os dados da requisição de uma *API* externa, de modo que se outra requisição do mesmo tipo for realizada em um curto intervalo de tempo, os dados estarão disponíveis sem a necessidade de uma nova requisição.

4.3.3 Desenvolvimento do Módulo *Frontend*

Para uma melhor organização o módulo *frontend* foi dividido em submódulos que serão citados e explicados no que segue. Todos esses submódulos seguem o mesmo padrão e encontram-se estruturados conforme descrição da Figura 4.7.

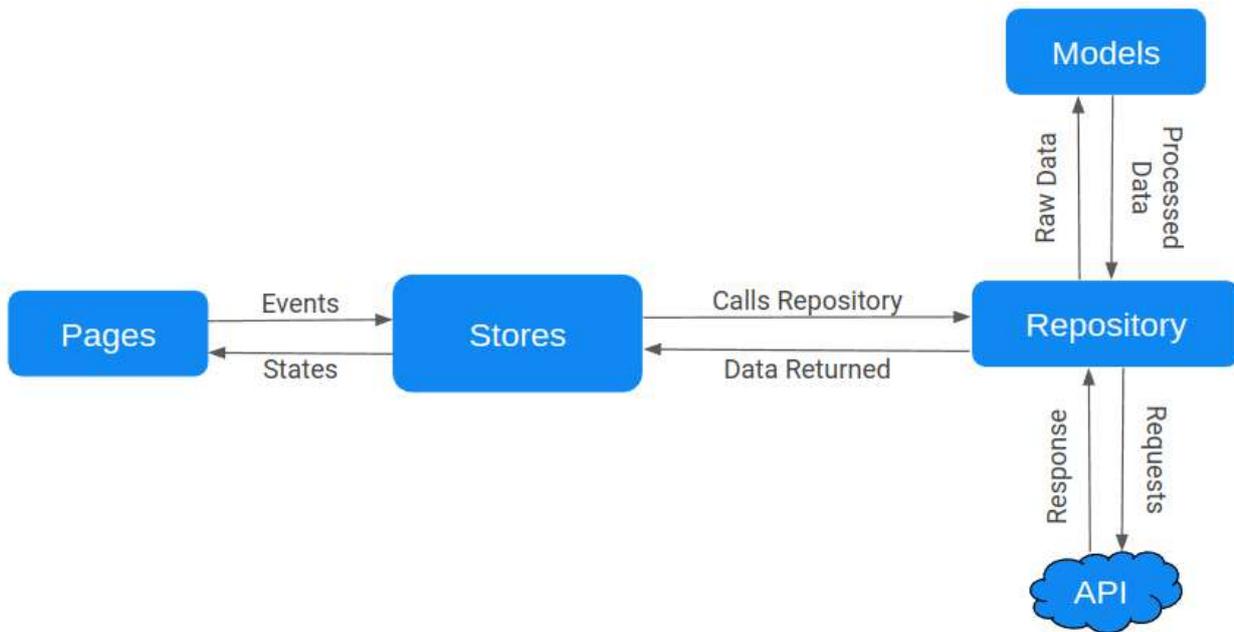


Figura 4.7: Digrama Padrão do Módulo Frontend.

- *Pages*: É onde contém os *Widgets*, componente que facilita o acesso a outro programa, e a tela com a qual o usuário interage. Cada interação como um clique de botão, uma rolagem, etc, pode ser mapeada para um *Event* e passada para a *Store*.
- *Stores*: Uma *Store* pega o *State* atual e o *Event*, e o mapeia para um estado diferente usando a lógica de negócios necessária. Também é responsável por interagir com o *Repository* para quaisquer dados necessários.
- *Repository*: Atua como uma interface entre uma *Store* e a API. Na medida que uma *Store* requer alguma informação, o *Repository* faz a requisição na API, após a resposta, o dado é tratado no *Models* e retornado para *Store*.
- *Models*: Recebe os dados vindo da API e faz o tratamento e processamentos desses dados.

Submódulo Autenticação

Neste submódulo fica toda a parte de realização do cadastro e *login* na plataforma. Aprofundando um pouco sobre o funcionamento da parte de cadastro, *AuthStore* possui um método chamado *signUp* responsável por reunir todas as informações inseridas pelo usuário na parte da *SignUpPage* e passá-los para o *AuthRepository*, que possui um método com a finalidade de fazer uma requisição POST com a API para realização do cadastro. Essa requisição sempre haverá uma mensagem de resposta (i.e., sucesso ou falha) exibida oportunamente ao usuário.

De forma semelhante, acontece quando um usuário realiza o *login* na plataforma. O *AuthStore* possui um método chamado *signIn* que é responsável por agrupar todas as informações de

login inseridas pelo usuário em *SignInPage* e passa-las para o método também chamado de *signIn* dentro de *AuthRepository*. Este é encarregado de fazer uma requisição POST com a API onde, em caso de sucesso, é retornado todos os dados desse usuário em forma de JSON. Estes dados formatados serão tratados pelo *UserModel* e, posteriormente devolvido para o *AuthStore* em forma de objeto.

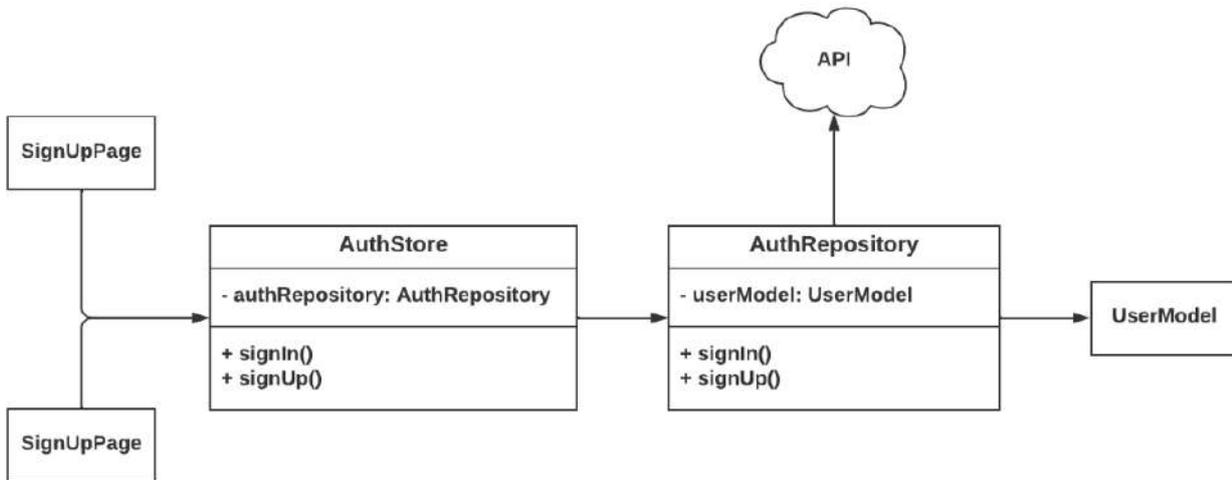


Figura 4.8: Fluxo simplificado do Submódulo de Autenticação.

Finalmente, após realizar o login, existe uma *flag* retornada da API no qual é possível identificar se o usuário é do tipo comum ou administrador. Baseado nisso, ele é redirecionado para o Submódulo Plataforma Comum ou Submódulo Plataforma Administrador, descritos no que segue.

Submódulo Comum da Plataforma LGPD

Este submódulo é responsável pela Home, Edição do Cadastro, Quiz e Histórico. Cada uma dessas funcionalidades têm suas respectivas classes de *Pages*, que são encarregadas de exibir a parte visual e as classes *Stores* (i.e., *HomeStore*, *ProfileStore*, *QuizStore*, *HistoricStore*) que são atribuídos métodos para interagir com *ComplianceRepository* com a função de requisitar dados da API. O *ComplianceRepository* possui os seguintes métodos:

- *getNewsLGPD*. Realiza uma requisição GET para API e é retornado um JSON no qual é transformado em um objeto do tipo *NewsModel*, contendo notícias relacionadas a LGPD.
- *updateUser*. Efetua uma requisição PUT, onde é passado no *body* as alterações realizadas pelo usuário de e-mail ou nome. E como resposta, é retornado um JSON com os dados do usuário atualizado que posteriormente é transformado em um objeto do tipo *UserModel*.
- *getCompliance*. Realiza uma requisição GET para API e é retornado um JSON onde, é convertido em um objeto do tipo *ComplianceModel*, contendo as perguntas do quiz.

- *submitQuizCompliance*. Responsável por realizar uma requisição POST, onde é passado no body as alternativas referentes ao que o usuário marcou no quiz. Por fim, a resposta dessa requisição é devolvida em formato JSON, sendo transformado em um objeto do tipo *FeedbackModel*. É digno mencionar que este objeto contém os *feedbacks* e o *score* de acordo com as respostas do usuário.
- *getQuizHistoric*. Possui a função de efetuar uma requisição GET para API, no qual é retornado um JSON, que por sua vez é convertido em um objeto do tipo *HistoricModel*. Este objeto contém uma lista de todos os *quizzes* realizados pelo usuário.

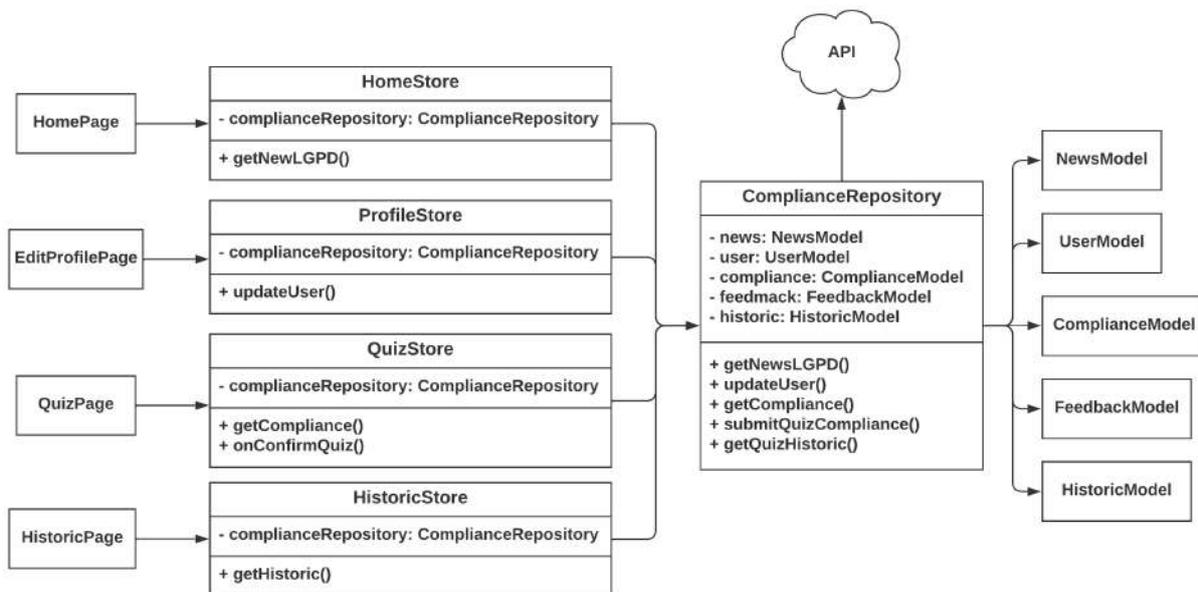


Figura 4.9: Fluxo simplificado do Submódulo Plataforma LGPD.

Submódulo Administrador da Plataforma LGPD

Este submódulo é encarregado das opções de *Home Admin* e Lista de Usuários. Essas duas opções tem suas respectivas classes de *Pages* responsáveis pela visualização por parte do usuário. Há também a classe *AdminStore* que interage diretamente com *AdminRepository*. Este, por sua vez, possui os métodos *getInfoGraphic* e *getInfoUsers* que serão chamadas a medida que necessitará requisitar informações.

O método *getInfoGraphic* é responsável por realizar uma requisição do tipo GET. Onde, é retornado um JSON contendo informações gerais sobre as ações realizadas pelos usuários comuns, por exemplo, quantidade de quiz respondidos durante a semana e por fim, convertido em um objeto do tipo *GraphicModel*. Por outro lado, o método *getInfoUsers* é atribuído a função de requisitar da API via GET, informações dos usuários cadastrados, como, o histórico dos *quizzes* respondidos de cada usuário com seus respectivos scores e *feedbacks*.

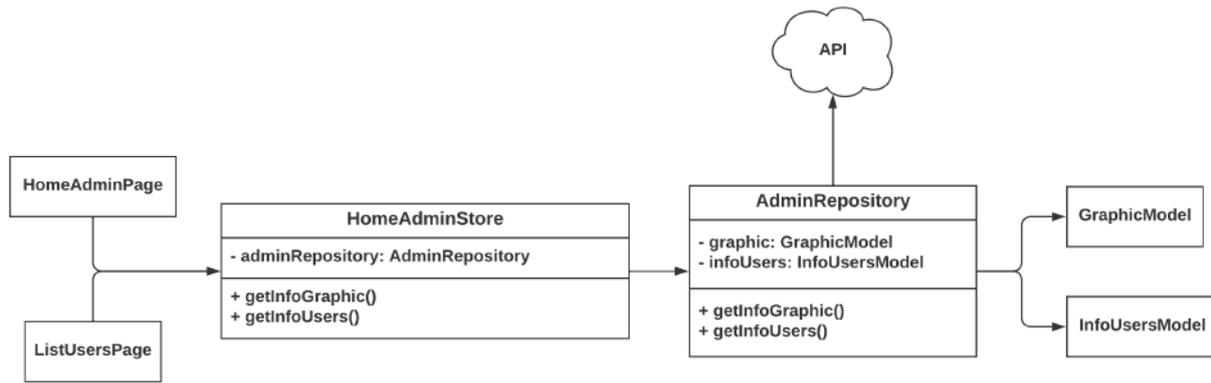


Figura 4.10: Fluxo simplificado do Submódulo de Plataforma LGPD Admin.

4.4 Validação

A etapa de validação de um sistema de *software* é de extrema importância pois nele é possível (i) a identificação de cenários que não foram mapeados anteriormente durante o desenvolvimento e a (ii) a comprovação da eficácia do *software* em cenários já mapeados. Novos cenários proporcionam ao *software* uma aderência às expectativas dos usuários uma vez que são identificadas lacunas não observadas na etapa de definição arquitetural e na etapa de desenvolvimento. Isso proporciona ao sistema uma maior robustez quanto ao seu resultado que será encaminhado para a implantação posteriormente.

Para validar a eficácia do processo de desenvolvimento alguns testes de usabilidade foram realizados. Os testes de usabilidade proporcionam ao *software* um maior nível de qualidade, pois nele as funcionalidades são testadas com um olhar mais crítico, visando evitar que surjam problemas quando a aplicação estiver disponível para os usuários finais. Vale destacar também que no processo de validação, é de suma importância a opinião dos usuários do sistema relativo ao uso da ferramenta até o momento, se de fato as soluções são viáveis, quais foram suas principais dificuldades durante o uso e sugestões de melhoria (Lima et al., 2020).

Validações do módulo *Frontend*. Para validação deste módulo, testes de usabilidade foram utilizados com o objetivo de provar a consistência e a solidez da interface ao colocá-la para o uso em situações comuns. Dessa forma, o *LGPD Compliance* foi compartilhado com um pequeno grupo de usuários com o objetivo de receber *feedbacks* para identificação de falhas ou oportunidades de melhoria da plataforma de modo geral.

Validação do módulo *Backend*. Para validação deste módulo foram realizadas validações nos principais métodos utilizados na aplicação, como: *login*, cadastro de usuários, notícias sobre a LGPD e envio dos dados do *quiz*, já com as respostas preenchidas. Esse processo também contou com a participação de um especialista na área de engenharia de software externo ao time de desenvolvimento.

Validação do módulo *Database*. As validações deste módulo foram realizadas através da análise dos desenvolvedores aos dados gerados pelo ORM no banco de dados. Dois componentes do time de desenvolvimento revisaram os artefatos de software bem como os resultados gerados por estes com intuito de garantir o correto funcionamento.

4.5 Implantação

A etapa de implantação do *software* é de extrema relevância pois após sua realização o sistema ficará disponível para acesso por parte dos usuários finais. É necessário atenção, pois qualquer erro nas atividades desta etapa pode ocasionar resultados diferentes do esperado e, como consequência, gerando insatisfação por parte dos futuros utilizadores do *software*.

Para a implantação do sistema, utilizou-se os serviços de computação em nuvem da *Hostinger*. Esta plataforma foi escolhida em virtude de ser um provedor de serviços de computação em nuvem de relevância em diversos países. Adicionalmente, identificamos que sua base de serviços possuía excelente custo benefício se considerados os requisitos da plataforma *LGPD Compliance*. Ademais, esta plataforma foi hospedada no seguinte domínio: <<https://www.lgpdcompliance.com>>.

Implantação do *Frontend*. Para implantação do *frontend* utilizamos o serviço de hospedagem compartilhada, que permite a divisão de um mesmo servidor para diversos sites, da *Hostinger* para disponibilização do sistema para os usuários. O processo foi realizado através de uma ferramenta, chamada de *Filezilla*, que permitiu o envio dos arquivos para o servidor da *Hostinger*. Todo o processo de execução do *software* ficou sob a responsabilidade do serviço de hospedagem.

Implantação do *Backend*. A implantação do *backend*, utilizamos um servidor VPS (do inglês, *Virtual Private Server*). Este servidor permite que o *software* seja implantado com uma maior autonomia para o uso de dependências externas, necessárias ao *software*, como também, o VPS pode possuir um melhor poder de processamento, para a execução do *backend*, em comparação com uma hospedagem compartilhada.

Implantação do *Database*. A implantação do banco de dados foi realizada também através do *Hostinger* que permitiu o acesso ao *host* que a instância do banco está sendo executada. O processo de construção das tabelas no banco de dados foi realizado pelo *prisma*, um ORM, utilizado junto ao *NodeJS*.

É importante destacar que após o término do processo de implantação da plataforma, buscou-se monitorar diversos indicadores disponibilizados através da infraestrutura *Hostinger*. Dados como tempo de resposta, latência de banco de dados, tempo entre requisições foram identificados e monitorados a fim de assegurar a correta operação da plataforma *LGPD Compliance*. Ademais, um mecanismo de *log* (Figura 4.11) foi acoplado aos módulos da plataforma (i.e., *database*, *frontend* e *backend*) visando o correto mapeamento de possíveis erros e falhas no sistema.

Capítulo 5

Resultados Obtidos

Este capítulo descreve os principais resultados obtidos a partir da realização do presente estudo. Inicialmente, iremos descrever as principais funcionalidades da plataforma *LGPD Compliance* de acordo com todas as atividades do processo de desenvolvimento (Seção 5.1). Em seguida, iremos exibir o modo de validação preliminar da plataforma em termo de suas funcionalidades bem como sua usabilidade (Seção 5.2).

5.1 A Plataforma *LGPD Compliance*

Esta seção tem por objetivo demonstrar os principais artefatos de software desenvolvidos de acordo com a metodologia descrita no capítulo 4. Para tal, em cada seção a seguir descreve-se os fluxos principais da plataforma *LGPD Compliance* focando principalmente na camada de *frontend* com objetivo de ilustrar ao leitor a forma de operação bem como as principais interações que o usuário poderá realizar. Assim, descreve-se as principais funcionalidades públicas da plataforma (5.1.1), o mecanismo de autenticação (Seção 5.1.2), as funcionalidades do usuário comum (5.1.3) bem como aquelas do usuário administrador da plataforma (5.1.4). Por fim, exibe-se alguns detalhes associados a responsividade das interfaces com o usuário (Seção 5.1.5) com objetivo de denotar o uso dessa plataforma a partir de dispositivos móveis.

5.1.1 Funcionalidades Públicas

No que segue, iremos apresentar as principais seções da página de entrada da plataforma *LGPD Compliance*. Ao entrar no sistema, é mostrado a tela inicial (Figura 5.1) contendo a logo principal do projeto e mais abaixo dois botões.



Figura 5.1: Tela Inicial.

A partir do botão “Entrar”, o usuário é redirecionado para a parte de autenticação, no qual, será possível realizar o cadastro e login na plataforma. Com uso do botão “Saiba mais”, o usuário obtém informações gerais associadas a LGPD (Figura 5.2).

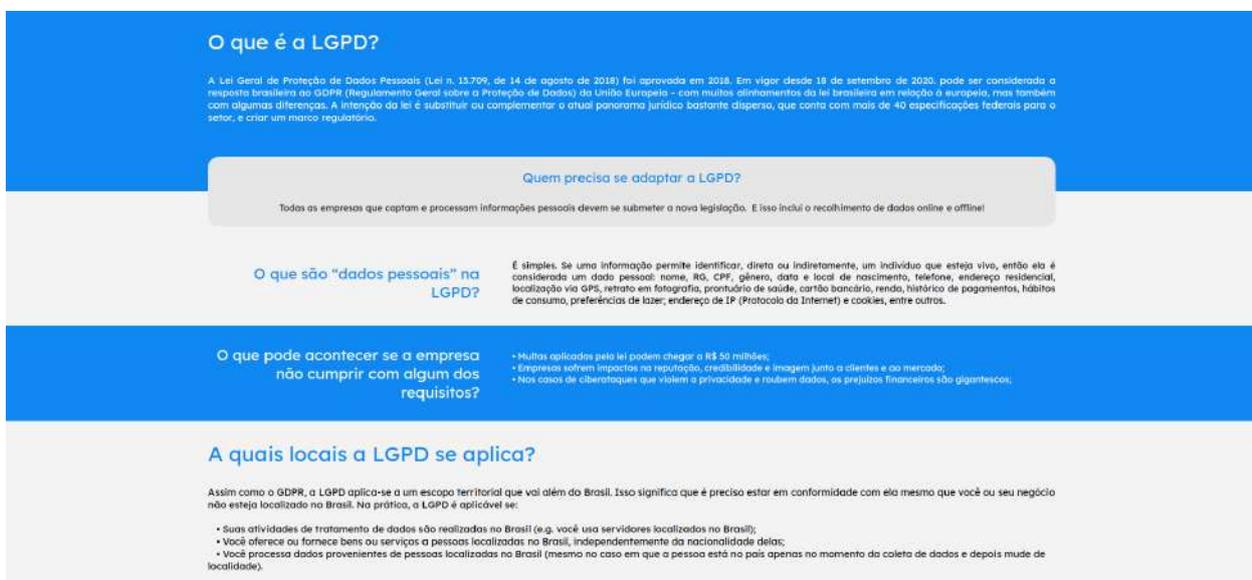


Figura 5.2: Tela de Saiba Mais.

Em seguida, é exibido um pequeno formulário para contato (Figura 5.3) contendo os campos de “Nome”, “Email”, “Assunto” e “Mensagem” que, ao ser preenchido corretamente pelo usuário, realiza o envio de uma mensagem de *e-mail* através de serviço SMTP.



Figura 5.3: Tela de Entrar em Contato.

5.1.2 Mecanismo de Autenticação

Na tela de login (Figura 5.4), o usuário precisa digitar suas credenciais contendo um *e-mail* válido e uma senha. Caso o usuário ainda não tenha uma conta cadastrada, ele pode acessar a tela de cadastro clicando no texto “Não tem conta? Cadastre-se” que está na parte inferior da tela. Dessa forma, o usuário é redirecionado para tela de cadastro mostrado na Figura 5.5.

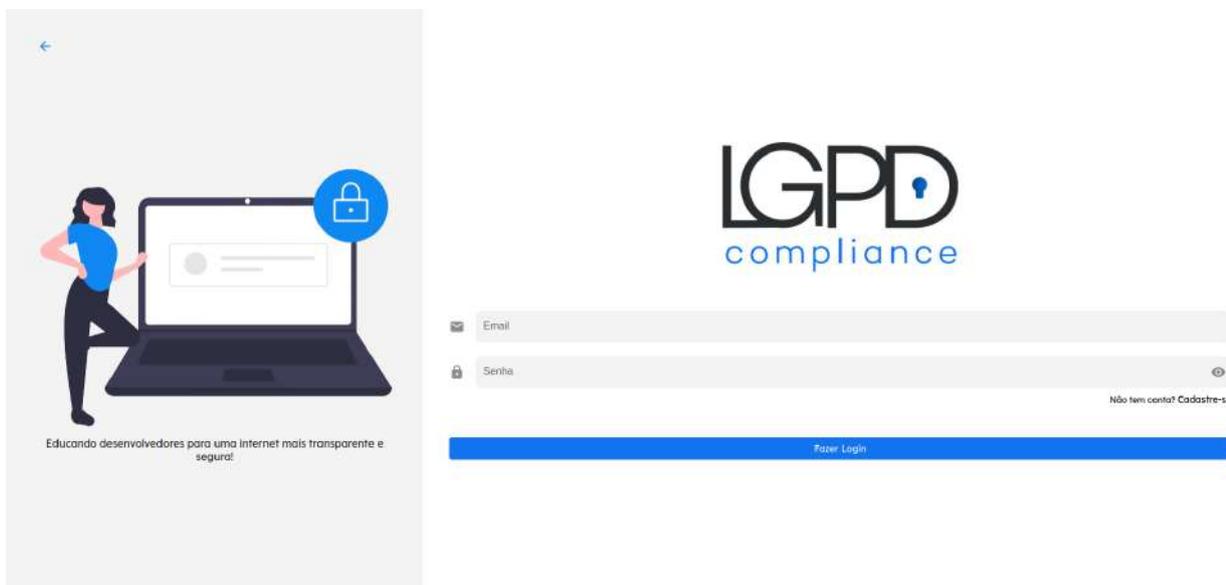


Figura 5.4: Tela de Entrar em Contato.

Na tela de cadastro (Figura 5.5), o usuário precisa fornecer seu nome completo, *e-mail* válido e uma senha para se cadastrar no banco de dados se estiver de acordo com os termos e condições de uso do site.

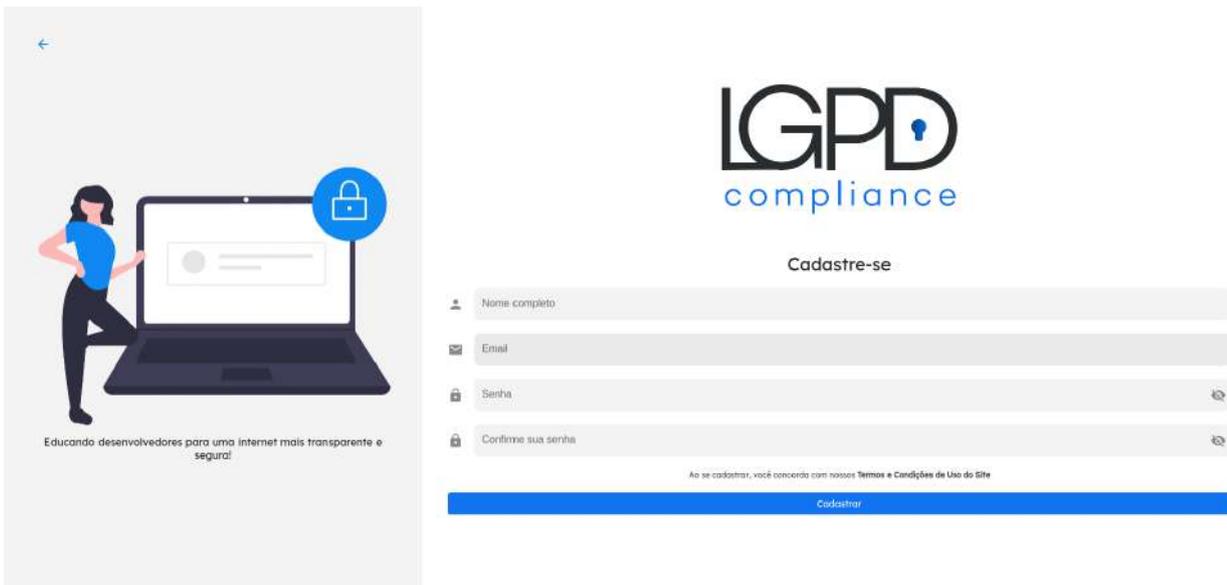


Figura 5.5: Tela de Cadastro.

Para visualização dos termos e condições do LGPD Compliance (Figura 5.6), basta clicar no texto acima do botão de cadastrar.

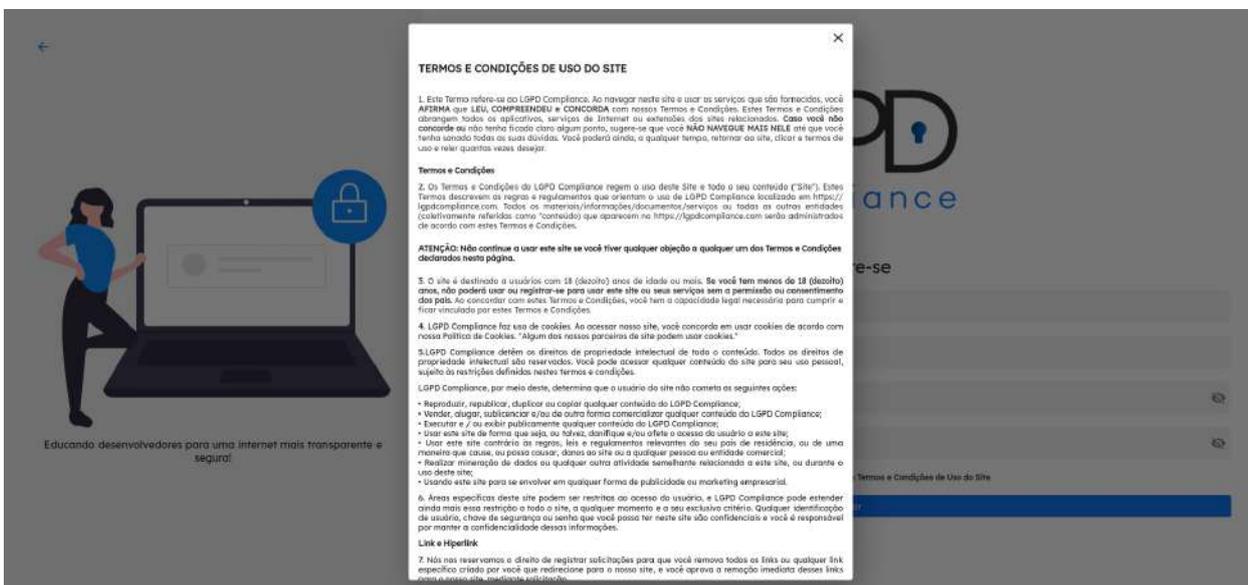


Figura 5.6: Tela de Cadastro.

Após realizar o login no sistema é detectado se as permissões do usuário é do tipo administrador ou comum. Se o usuário possuir permissões de administrador, será mostrado uma tela com apenas as abas de “LGPD” e “Usuários” (Vide Seção 5.1.4). Caso o usuário for de perfil comum, é exibido uma tela contendo menu lateral com as abas de “LGPD”, “Perfil”, “Quiz” e “Histórico” que será mais especificado a seguir.

5.1.3 Funcionalidades do Usuário Comum

Para usuários comuns, ao realizar o login, será exibido a aba de “LGPD” (Figura 5.7) que contém diversas notícias de vários autores e portais relacionadas ao tema da LGPD no Brasil. Essas notícias são expostas de forma simplificada apenas com o título, um breve contexto, data da publicação e um link que redirecionará o usuário para sua origem.

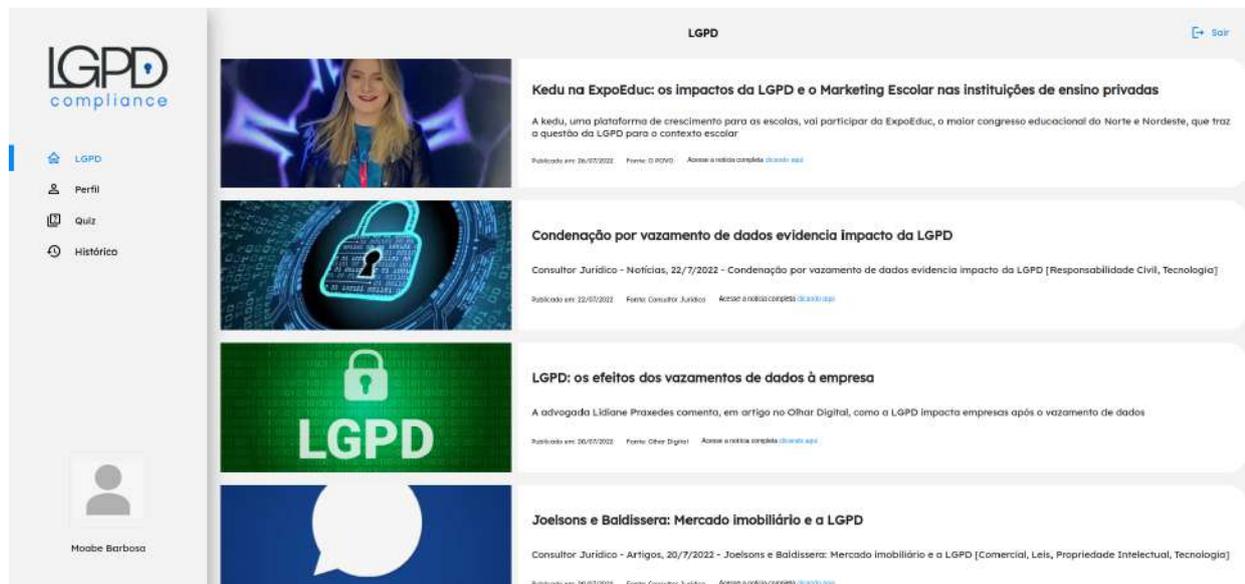


Figura 5.7: *Aba do LGPD.*

Na aba de “Perfil” mostrado na Figura 5.8, o usuário consegue alterar seus dados de cadastro (i.e., nome completo e o *e-mail*). Inicialmente, são exibidos os valores atuais desses campos e, caso o usuário deseje alterar algum dado, é necessário editar o campo e clicar no botão de salvar.

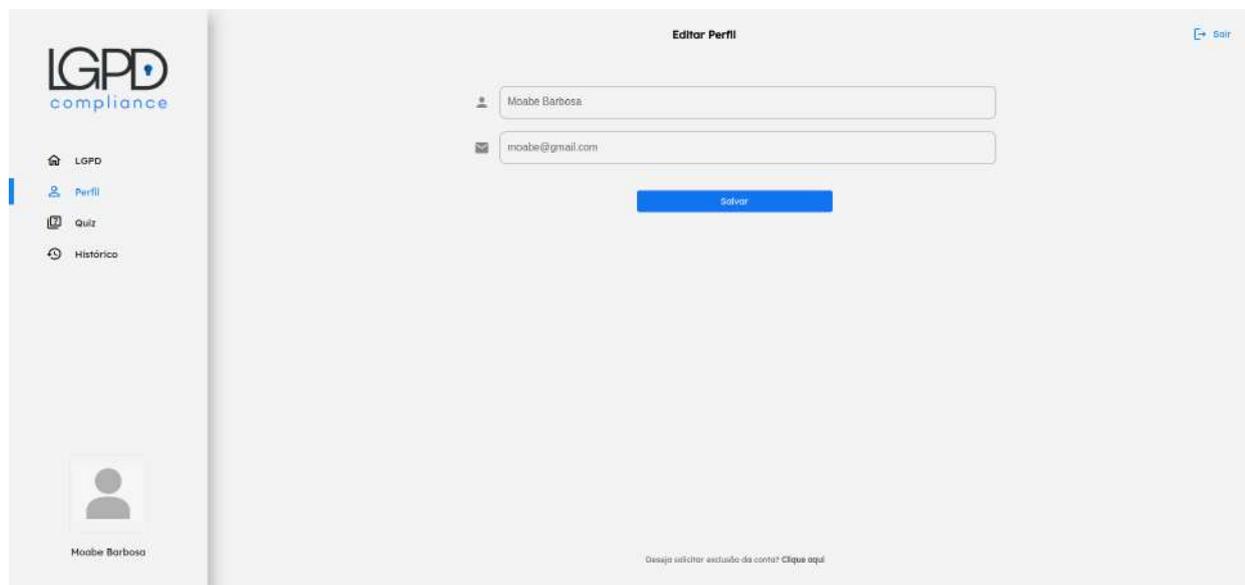


Figura 5.8: *Aba do Perfil.*

Na parte inferior, temos a frase “Deseja solicitar exclusão da conta? Clique aqui”, que ao clicar, será exibido um *pop-up*(Figura 5.9) informando como será o processo de exclusão.

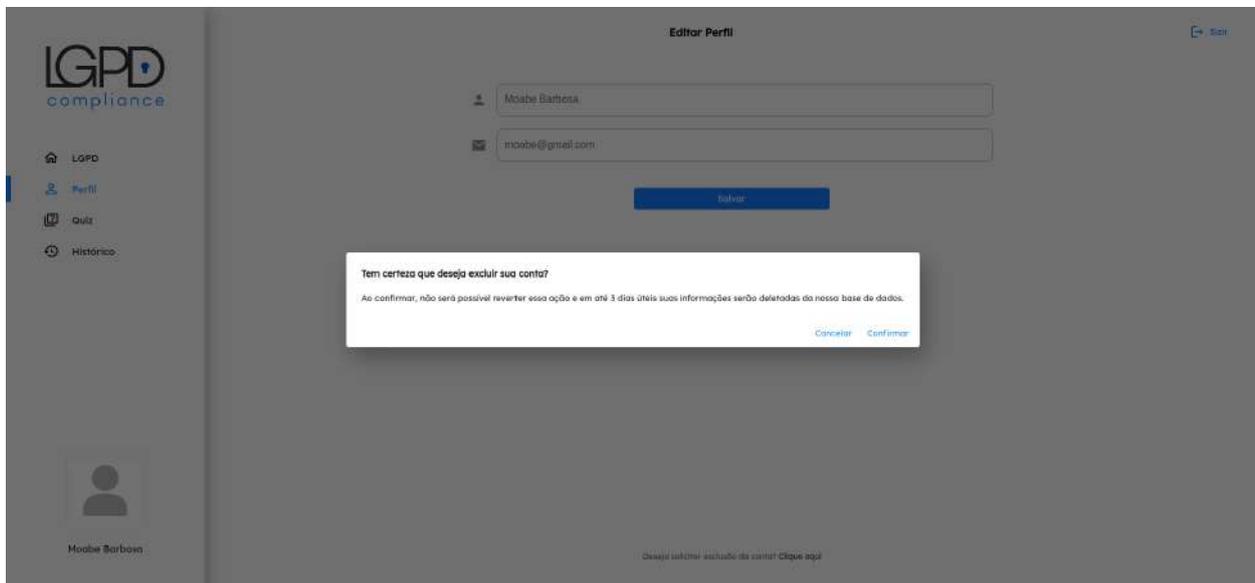


Figura 5.9: Pequena janela para confirmar solicitação de exclusão do usuário.

Ao clicar na aba do “Quiz”, o usuário será redirecionado para a tela da Figura 5.10 onde ele transitará por 3 etapas. A primeira etapa contém apenas informações referentes ao *quiz* e um botão para inicia-lo.

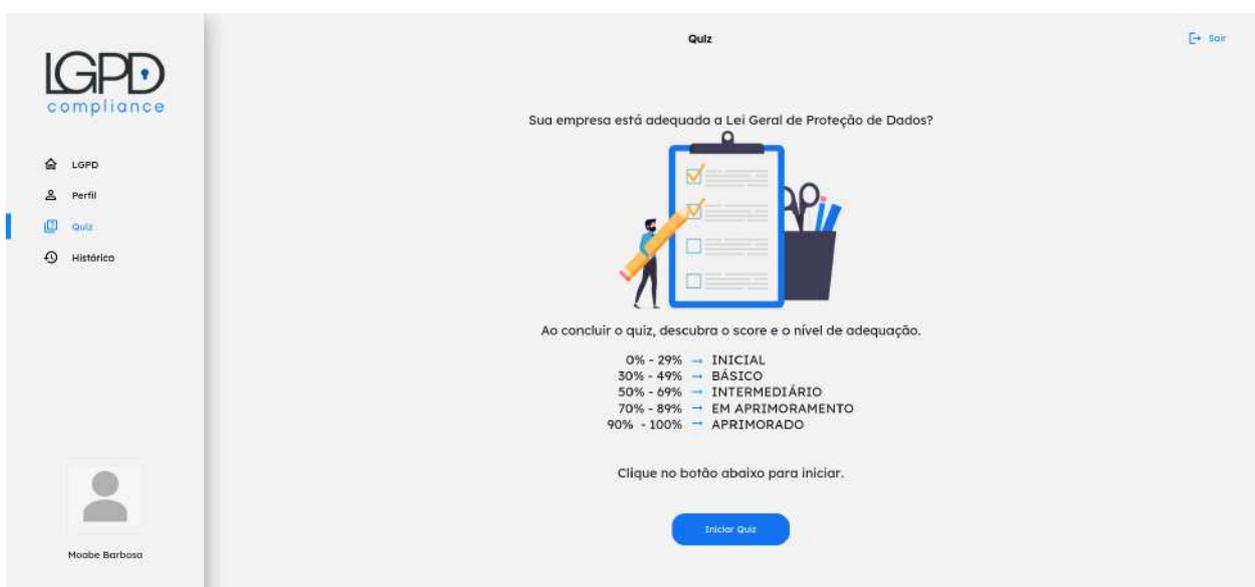


Figura 5.10: Aba da Etapa 1 do Quiz.

Após o usuário clicar no botão de iniciar o *quiz*, será redirecionado para segunda etapa (Figura 5.11) onde serão exibidas várias perguntas objetivas referentes a LGPD separada entre as seções de governança, conformidade legal e respeito aos princípios e transparência e direitos do titular. É importante mencionar que todas as questões deverão ser respondidas com o objetivo de descobrir se a empresa ou projeto do usuário está em conformidade com a LGPD.

The screenshot shows the 'Quiz' interface for 'Governança'. The sidebar on the left contains the following items: 'LGPD', 'Perfil', 'Quiz' (highlighted), and 'Histórico'. At the bottom of the sidebar is a user profile for 'Moabe Barbosa'. The main content area is titled 'Quiz' and 'Governança'. It contains three questions:

1. Foram definidos Indicadores que serão utilizados para medir os resultados do Programa Institucional de Privacidade de Dados?
 - Adota parcialmente
 - Não adota
 - Iniciou plano para adotar
 - Adota integralmente
2. O órgão disponibilizou para o encarregado os recursos necessários para Implementação da LGPD e acesso direto à alta administração?
 - Adota parcialmente
 - Não adota
 - Adota integralmente
 - Iniciou plano para adotar
3. O órgão já realizou um planejamento do seu Programa Institucional de Privacidade de Dados?
 - Adota integralmente

Figura 5.11: Aba da Etapa 2 do Quiz.

Em seguida, após a conclusão do *quiz* e clicar no botão de finalizar, será exibido a tela da terceira etapa (Figura 5.12) que exibe um pequeno relatório referente a resposta do usuário. Inicialmente, é exibido o score em forma de gráfico com um pequeno texto abaixo informando o nível de adequação a LGPD. Em seguida, é apresentado um conjunto de *feedbacks* separados contendo indicações de “ações necessárias” para melhorar a adequabilidade do sistema frente a LGPD.



Figura 5.12: *Aba da Etapa 3 do Quiz.*

Por fim, na aba de “Histórico”, é exibido uma lista de todos os *quiz* no qual o usuário respondeu (Figura 5.13) contendo a data, *score* e um botão de ver detalhes. Além disso, é possível selecionar um filtro de exibição por *score* e data crescente ou decrescente.

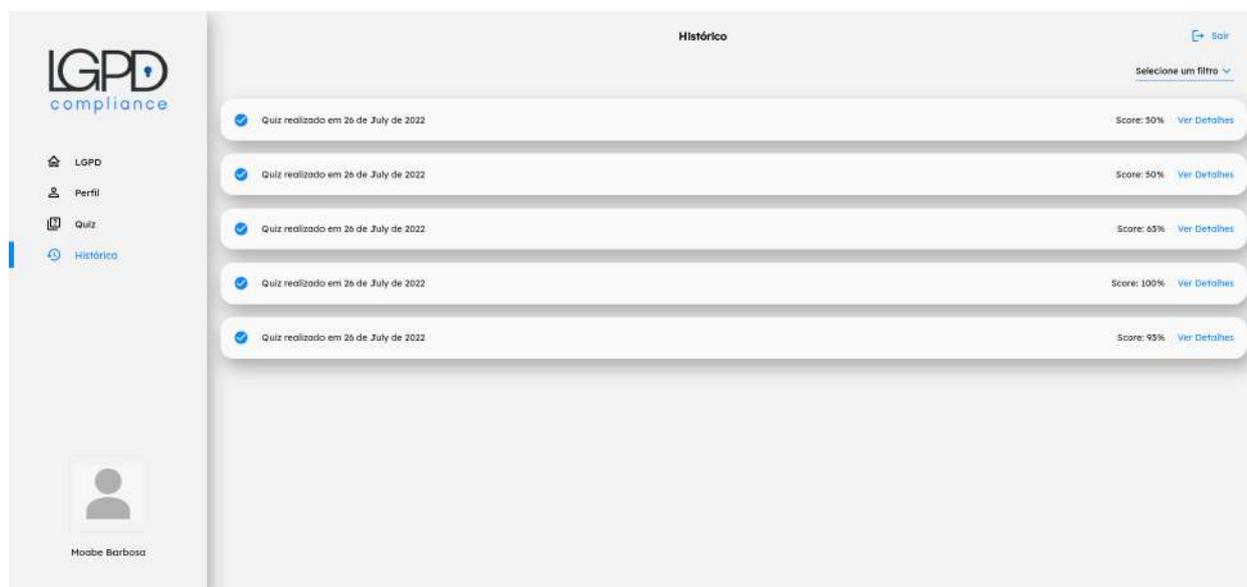


Figura 5.13: *Aba de Histórico.*

Ao clicar no botão de “ver detalhes”, o usuário é redirecionado para a página contendo o *quiz* e as alternativas que foram marcadas pelo usuário durante sua realização (Figura 5.14). Caso a resposta de uma determinada pergunta esteja em conformidade com a lei, será apresentado o

check da cor verde e caso contrário, da cor vermelha, sendo exibido conjuntamente um *feedback* que ajude na adequação da LGPD.

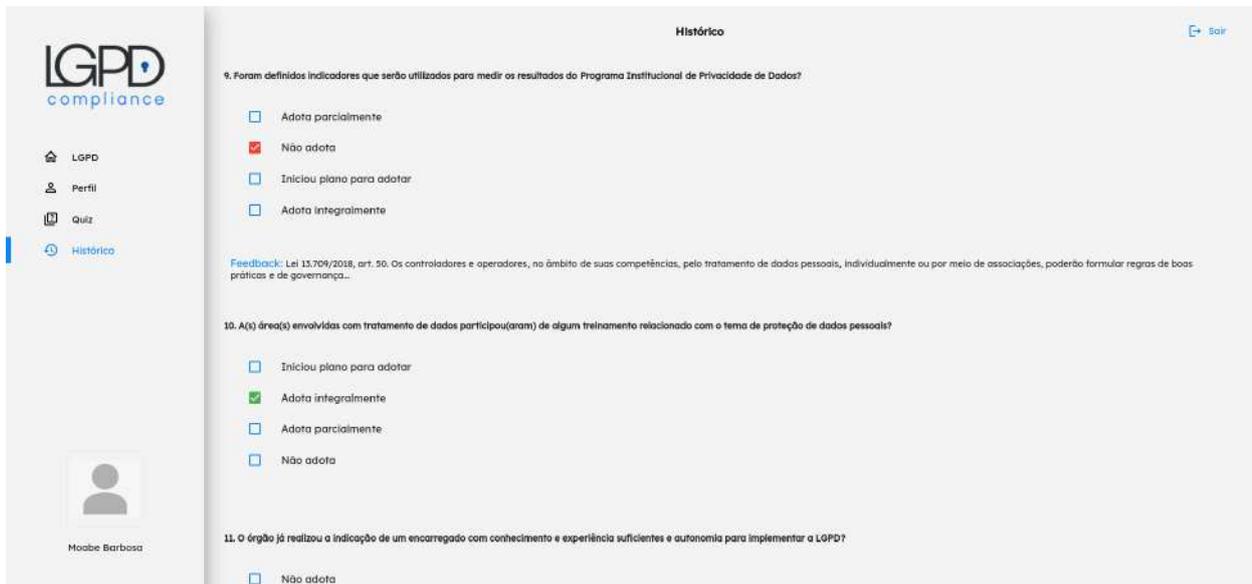


Figura 5.14: *Aba de Histórico: ver detalhes.*

5.1.4 Funcionalidades do Usuário administrador

Para usuários com permissões de administrador, ao realizar o login, é mostrado a tela da Figura 5.15 onde é exibido um primeiro gráfico representando a quantidade de *quizzes* respondidos pelos usuários cadastrados na plataforma. No segundo, é exibido um gráfico de barras verticais mostrando a quantidade de *quizzes* respondidos em cada intervalo.

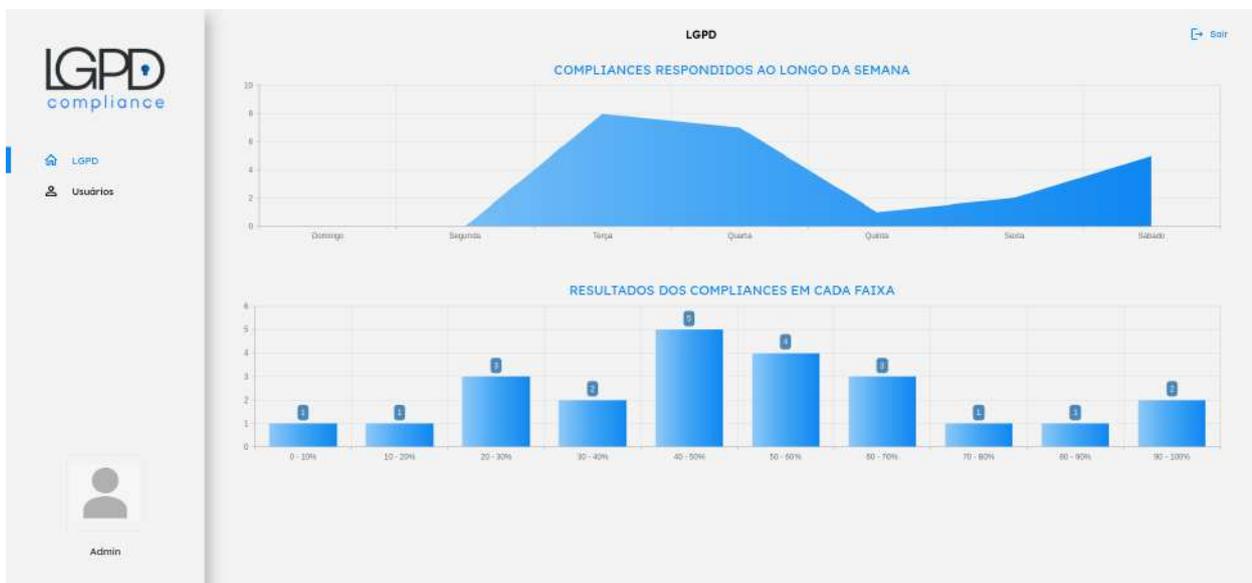


Figura 5.15: *Aba LGPD do administrador.*

Na aba de “Usuários” mostrado na Figura 5.16, o administrador é capaz de visualizar todos os usuários cadastrados na plataforma. Além disso, pode-se filtrar um usuário específico inserindo seu nome no campo de busca.

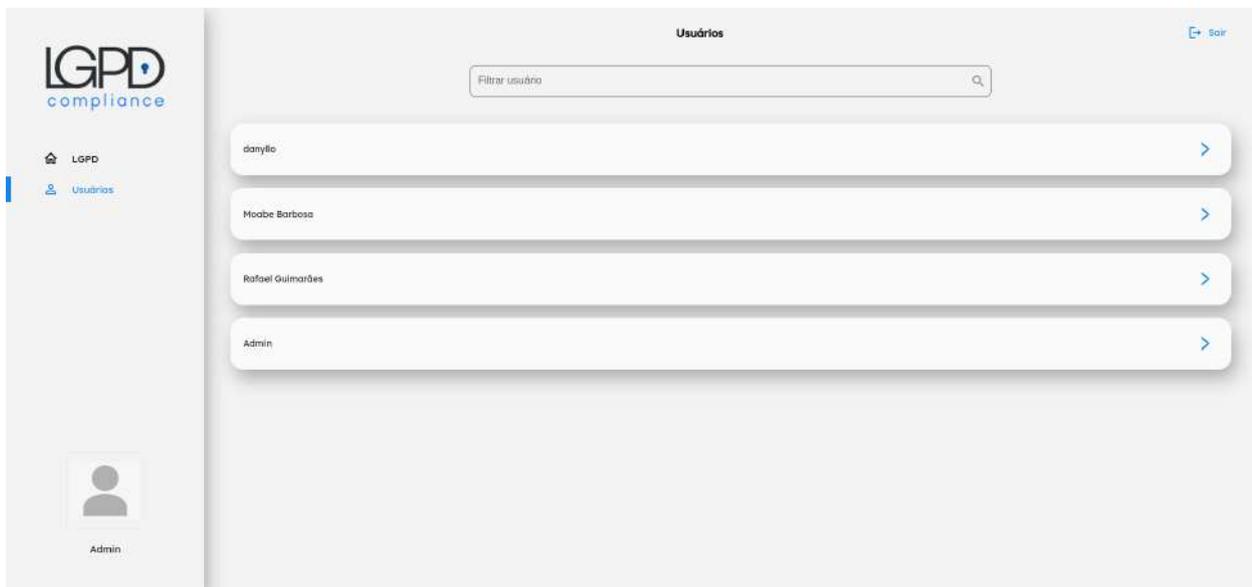


Figura 5.16: *Aba de lista de usuários.*

Após clicar em algum usuário específico, o usuário administrador é redirecionado para a tela da Figura 5.17 similar a tela descrita na Figura 5.13, tendo como diferença principal a exibição do nome do usuário no topo desta tela. Apesar disso, possui as mesmas funções e ao clicar no botão de ver detalhes é exibido a tela da Figura 5.18 similar a tela da Figura 5.14, mostrando as alternativas que o usuário marcou em um *quiz* específico.

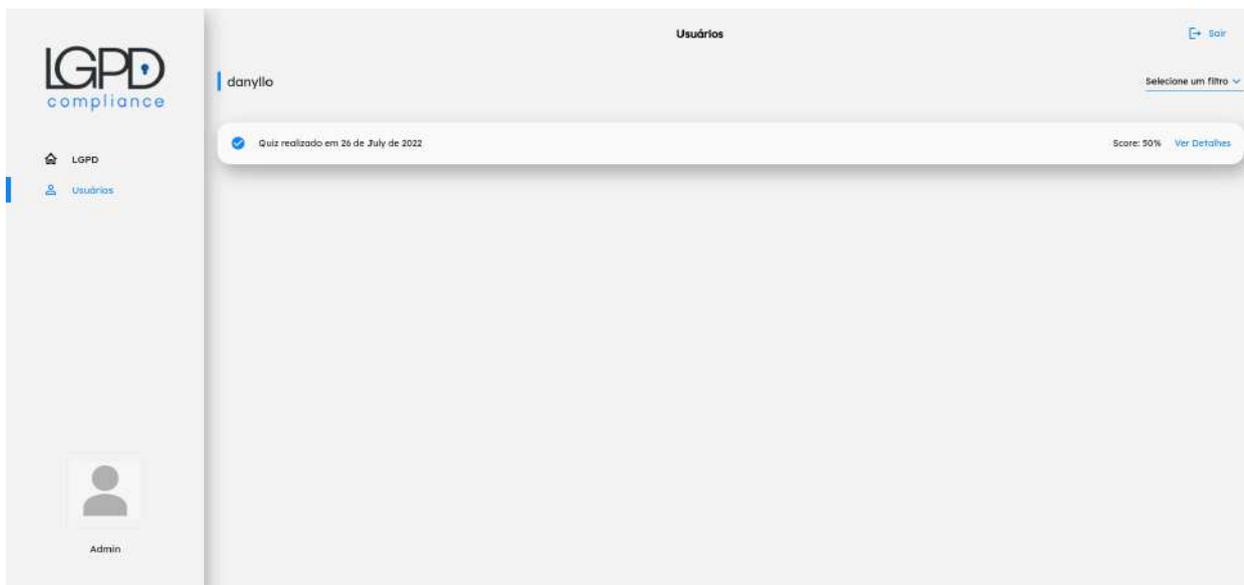


Figura 5.17: *Aba de lista de usuários.*

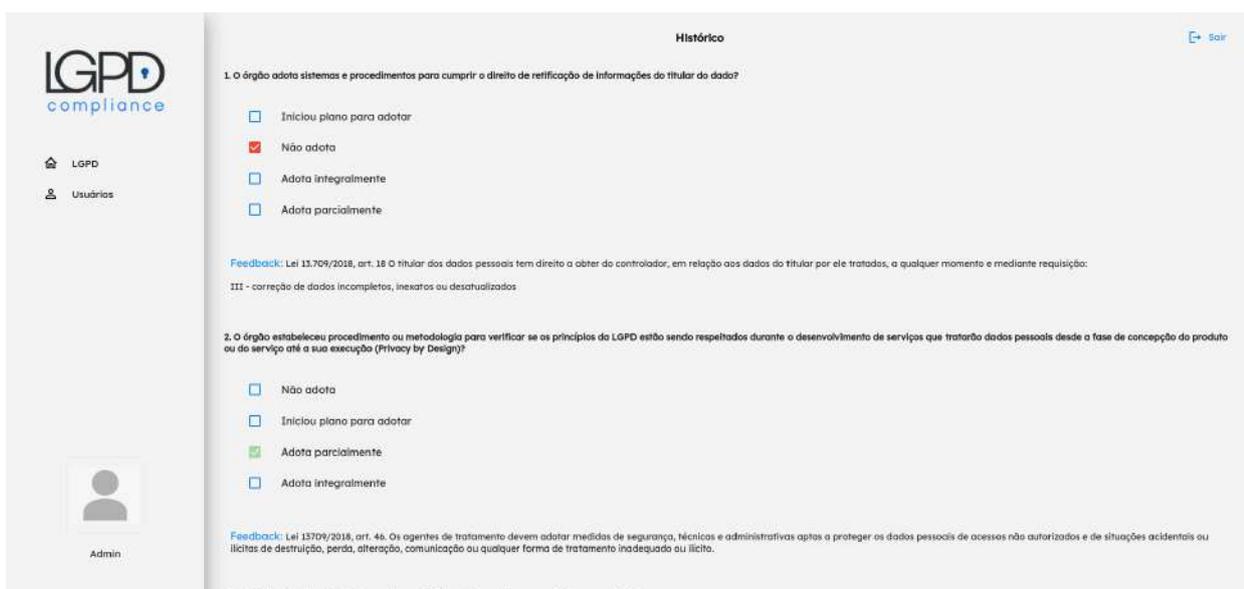


Figura 5.18: *Aba de lista de usuários.*

5.1.5 Responsividade das Telas

Por último, vale salientar que todas as telas até aqui apresentadas nessa sessão de resultados são todas responsivas, ou seja, de acordo com a disposição dos elementos, o conteúdo se adapta de acordo com o tamanho da tela do usuário. Isso significa que, independentemente do dispositivo de utilização (e.g., computadores ou dispositivos móveis), o layout será carregado sem erros, mantendo a navegação simples e intuitiva como mostrado nas figuras a seguir.

Telas das Funcionalidades Públicas. No que segue, serão exibidas as telas associadas as funcionalidades públicas. Essas telas são similares às exibidas na seção 5.1.1.

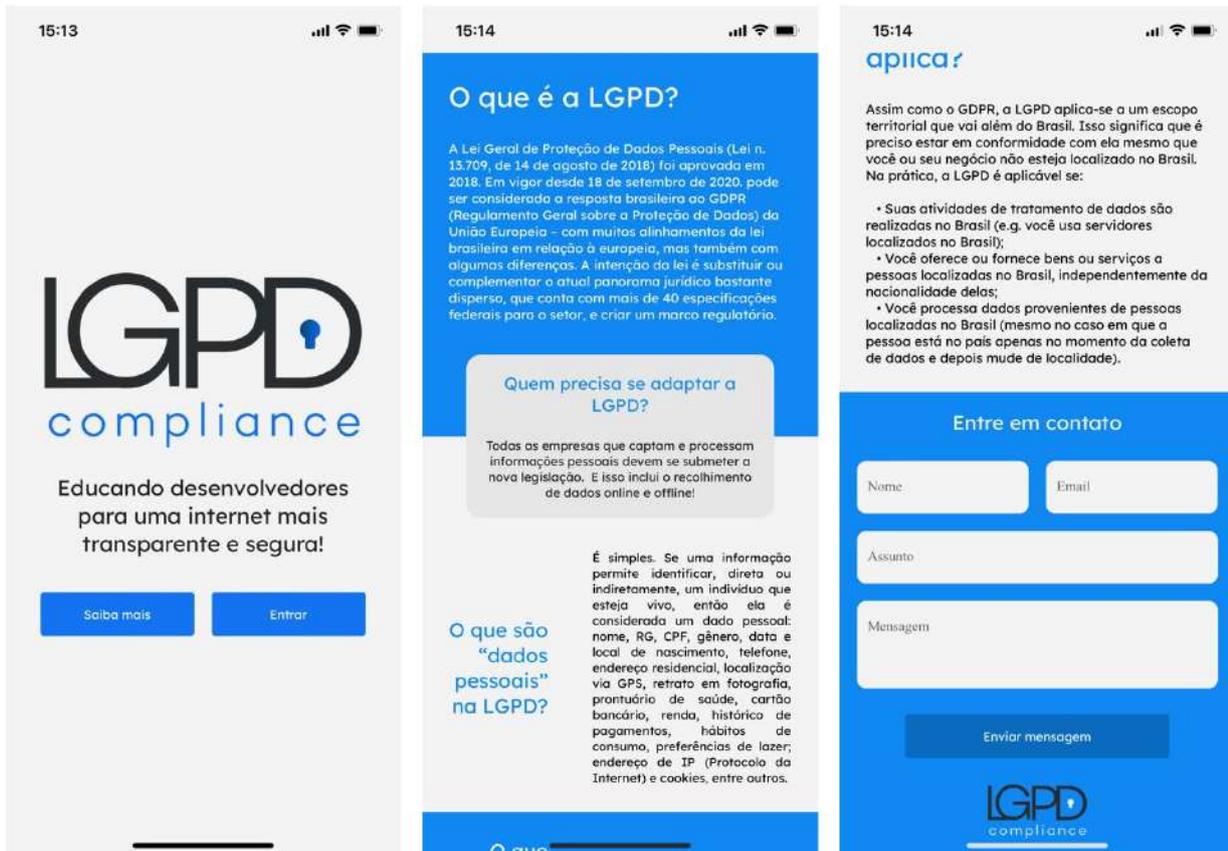


Figura 5.19: Fluxo das funcionalidades públicas.

Telas do Mecanismo de Autenticação. No que segue, serão exibidas as telas associadas ao mecanismo de autenticação. Essas telas são similares às exibidas na seção 5.1.2.

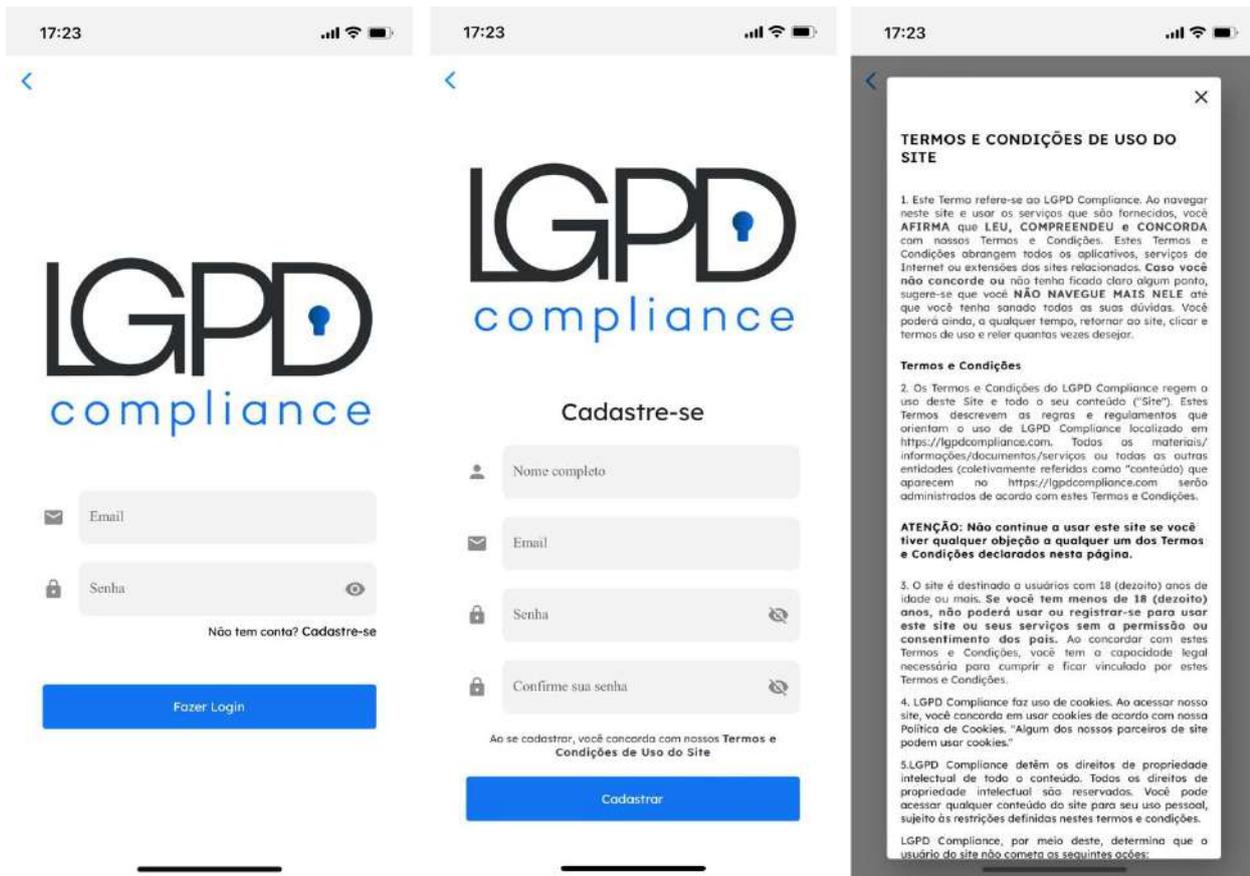


Figura 5.20: Fluxo de autenticação.

Telas do Usuário Comum. No que segue, serão exibidas as telas associadas as funcionalidades de um usuário com perfil comum da plataforma LGPD Compliance. Essas telas são similares às exibidas na seção 5.1.3.

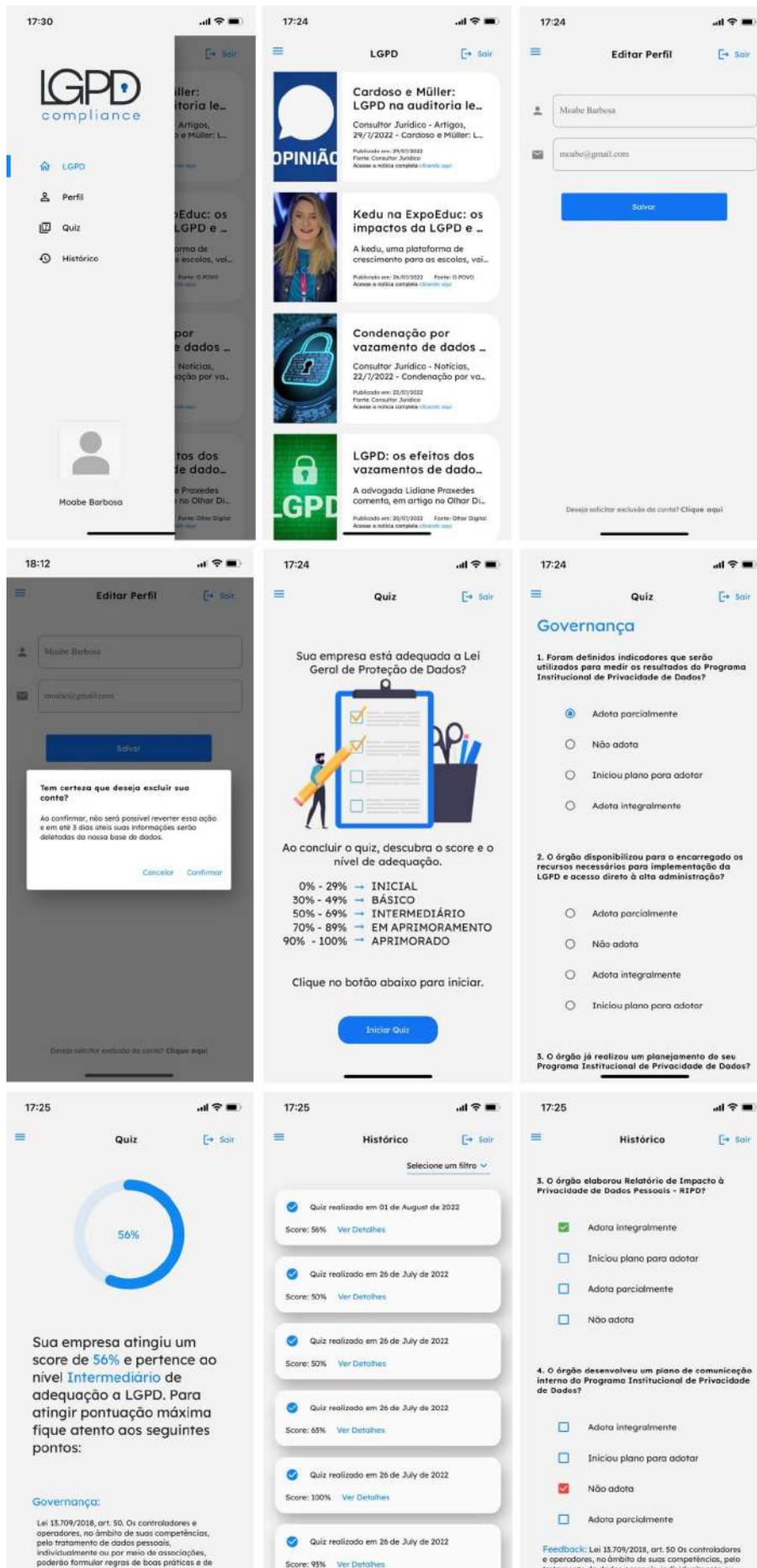


Figura 5.21: Fluxo de um usuário comum.

Telas do Usuário Administrador. No que segue, serão exibidas as telas associadas as funcionalidades de um usuário com perfil administrador da plataforma LGPD *Compliance*. Essas telas são similares às exibidas na seção 5.1.4.

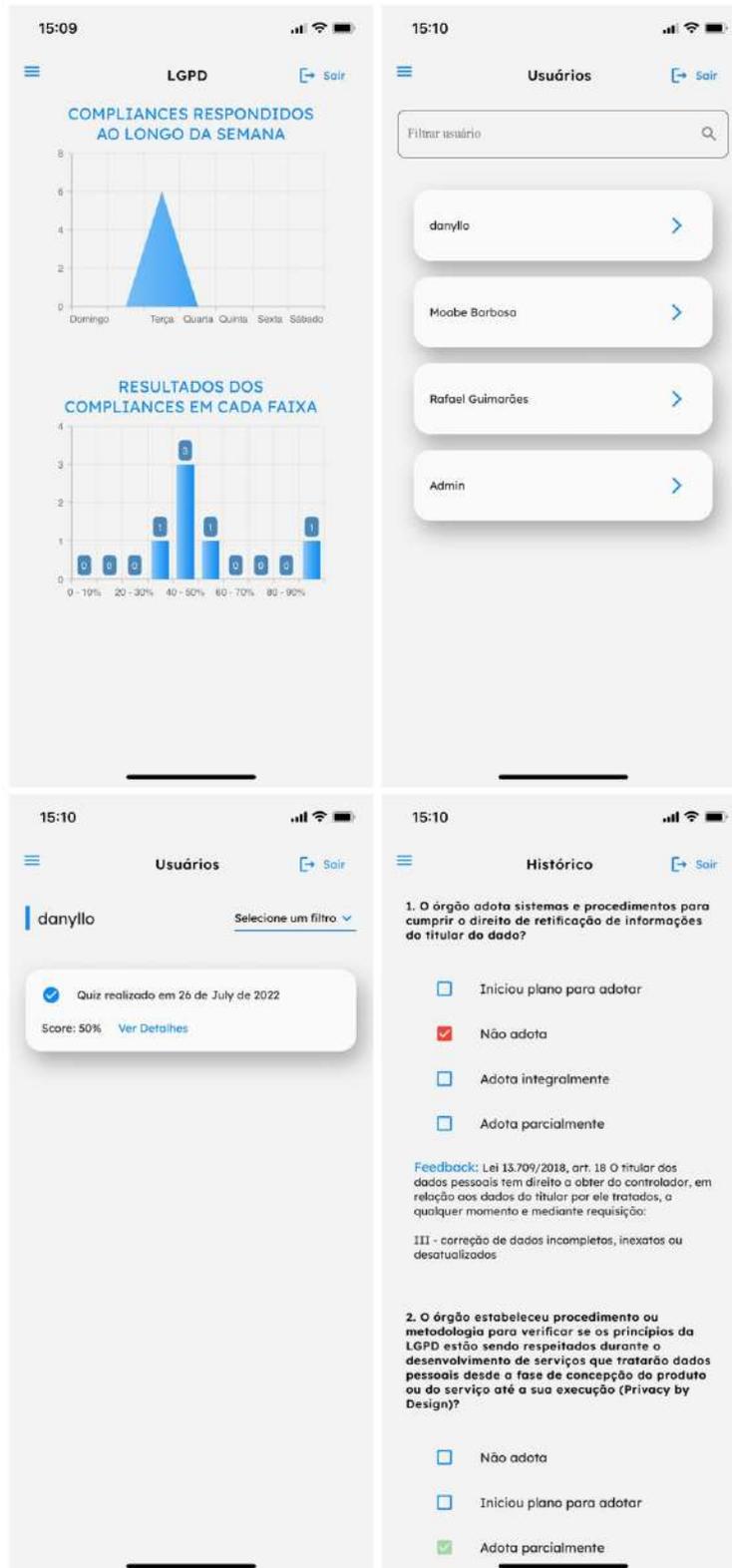


Figura 5.22: Fluxo de um usuário administrador.

5.2 Validação da Plataforma

Esta seção aborda as etapas realizadas visando a validação da plataforma LGPD *Compliance*. Nas subseções a seguir, descreve-se detalhes sobre o projeto do questionário (Seção 5.2.1), execução de testes-piloto (5.2.2), amostra de participantes (5.2.3) bem como os resultados obtidos a partir da aplicação do *survey* de validação (5.2.4).

5.2.1 Projeto do Questionário

Elaborou-se um questionário para coleta de dados onde um conjunto de perguntas específicas foram organizadas para prover suporte às questões de pesquisa definidas neste estudo. O questionário foi construído de acordo com as diretrizes apresentadas no trabalho de Linaker *et al.* (Linaker et al., 2015) e operacionalizado a partir da ferramenta *Google Forms*. A Tabela 5.1 descreve as seções do questionário.

Tabela 5.1: Seções do Questionário.

Seção	Tópico	Descrição/Motivação
1	Consentimento de participação	Obter o consentimento explícito do respondente em relação a participação na pesquisa.
2	Perfil do participante	Obter informações pessoais tais como idade, gênero, quantidade de pessoas que residem com o mesmo, renda familiar e rede de ensino utilizada para conclusão do ensino fundamental.
3	Conhecimento e uso da LGPD	Obter um panorama do conhecimento e utilização desta normativa sob ponto de vista do respondente.
4	Utilização da Plataforma	Demonstrar alguns fluxos e funcionalidades com objetivo de guiar o respondente na utilização da plataforma.
5	Usabilidade da Plataforma	Coletar informações a respeito da experiência do respondente com a realização de algumas funcionalidades da plataforma.
6	Sugestões de Melhoria	Obter indicativos de possíveis oportunidades de melhoria da plataforma em termos de funcionalidades bem como na usabilidade desta plataforma.
7	Comentários gerais	Fornecer espaço para o respondente acrescentar outros comentários não cobertos em outras questões deste formulário.
8	Encerramento	Apresentar os agradecimento pela participação na pesquisa.

O questionário continha questões subjetivas e objetivas com vistas a coletar dados quantitativos e qualitativos relacionados à evasão considerando diversos aspectos sob a perspectiva dos alunos. Ao final de cada seção, havia uma questão subjetiva para os respondentes discutirem algum ponto que eventualmente não foi coberto pelas perguntas ao longo da seção. Para mais detalhes sobre o projeto e construção do formulário, consulte sua versão digital disponível de forma *online* <<https://bit.ly/3vffO7B>>.

5.2.2 Execução de Testes-piloto

Testes-piloto foram conduzidos usando os mesmos artefatos e procedimentos projetados para o estudo, incluindo o questionário e o método de execução, mas com um pequeno número de participantes. Quatro participantes foram convidados a responder o questionário e retornar seus comentários sobre o tempo de resposta, compreensão adequada, integridade entre outros aspectos. Todos os participantes dos testes-piloto responderam à pesquisa dentro do período de uma semana. O tempo médio de resposta foi de 12 minutos. Os comentários mais relevantes foram associados a problemas de usabilidade, clareza de perguntas e algumas sugestões de mudanças de terminologias ao longo do questionário. Tais sugestões foram posteriormente discutidas entre os autores desta pesquisa, e modificações foram aplicadas ao questionário final. No geral, não observou-se comentários negativos ou dúvidas sobre as opções de respostas ou mesmo nas descrições das perguntas. Isso sugere que o questionário tinha qualidade suficiente e os requisitos necessários para ser empregado no estudo.

5.2.3 Definição da Amostra e Coleta de Dados

Profissionais das áreas do direito e de desenvolvimento de software foram selecionados como público-alvo da validação da plataforma *LGPD Compliance*. Nossa amostra representa um universo particular desta população, sendo considerada não-probabilística e de conveniência. Como forma de recrutamento, um convite direto para responder ao questionário foi enviado através de mensagens de *e-mail* e de serviços de mensageria (i.e., *Whatsapp* e *Telegram*). É importante mencionar que os contatos dos profissionais foram obtidos a partir da rede de contatos dos autores desta pesquisa. Contamos com o apoio de outros pesquisadores e profissionais visando maximizar o número de respondentes desta pesquisa.

Todas as respostas foram obtidas e organizadas de forma automática em uma planilha de dados do *Google Sheets*. Esta planilha foi utilizada no contexto deste estudo como principal fonte de dados quantitativos e qualitativos. Dados pessoais (e.g., nome, telefone e *e-mail*) não foram requeridos com intuito de garantir o anonimato dos participantes deste estudo. Todos os participantes foram submetidos a um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” para alinhamento das condições de participação da pesquisa. Apenas participantes que declararam concordância com este termo estariam aptos a responder o questionário.

5.2.4 Resultados da Validação

Esta validação foi realizada durante o mês de julho de 2022. Mais de 60 convites de participação foram enviados e 20 participantes responderam ao questionário de modo adequado. Devido a restrições de espaço, aqui exibiremos apenas os resultados mais relevantes. Informações detalhadas podem ser consultadas no material suplementar deste estudo (<https://github.com/LGPDCompliance>).

Perfil do participante. As respostas da segunda seção do questionário forneceram dados para constituição do perfil dos participantes. A respeito da idade, 11 declararam ter entre 21 e 25

anos(55%), 5 entre 26 e 30 anos(25%), 2 entre 31 e 40 anos(10%), 2 mais que 41 anos(10%) e nenhum para menores de 21 anos. Com relação ao gênero, 12 afirmaram ser do gênero masculino (6%) enquanto que 8 afirmaram ser do gênero feminino (40%). A maioria destes respondentes são profissionais da área de Tecnologia da Informação(60%), 35% são profissionais da área do direito e 5% profissionais da área de saúde. Tais achados satisfazem a premissa deste formulário em termos de balanceamento da sua amostra. Uma vez que a LGPD *Compliance* pode ser utilizada prioritariamente por profissionais do direito e da informática, é de extrema relevância ter respondentes que realizem uma cobertura mínima desses segmentos.

Relacionado à formação acadêmica, 13 respondentes são graduados (%65), 3 mestres(15%) e 1 doutor (5%). Isso denota que a grande maioria dos respondentes possuem formação técnica relacionada a área de atuação da plataforma LGPD *Compliance*. Com relação ao trabalho, 17 deles são do setor privado(85%). Importante mencionar que 35% trabalham em grandes empresas, %15 em médias empresas, 30% em pequenas empresas e 20% em microempresas. Embora o tamanho e metodologias de processo das empresas possam contribuir diretamente a respeito da utilização da LGPD, não é de interesse da presente pesquisa coletar esse tipo de informação. Do contrário, temos o interesse de obter uma visão mais generalista de como organizações e profissionais utilizam a LGPD.

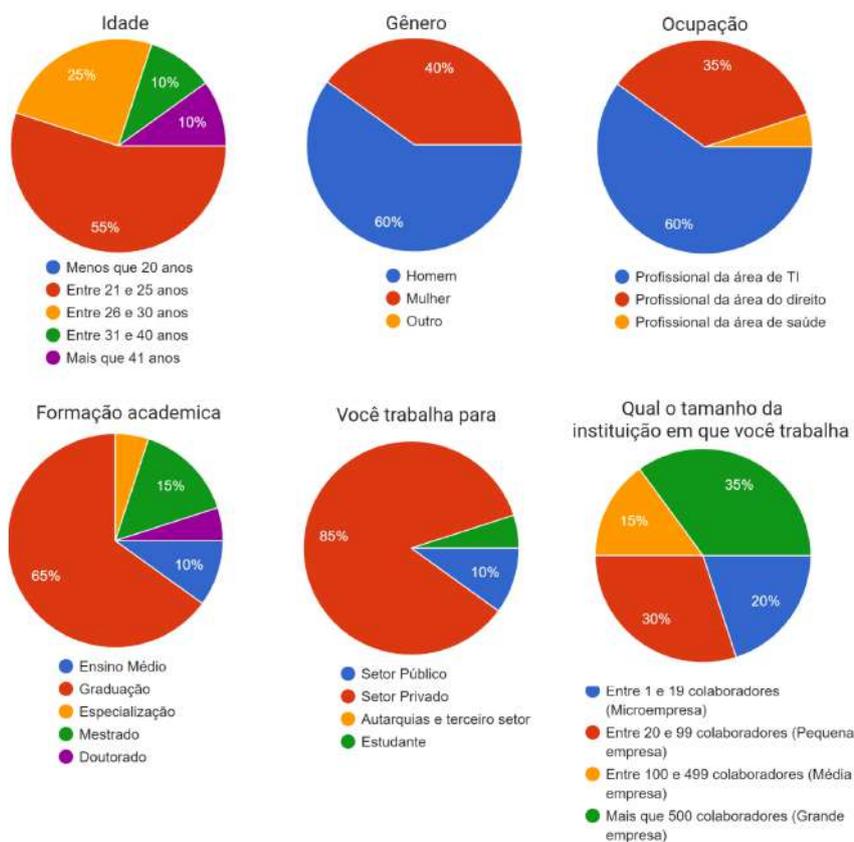


Figura 5.23: Respostas da seção de caracterização da amostra.

Conhecimento e uso da LGPD. Com base nas respostas da terceira seção do questionário, conclui-se que 100% dos participantes afirmaram possuir “conhecimento da LGPD”. Cabe comentar de que não foi aplicado nenhum teste de proficiência e tal conclusão baseia-se tão somente nas afirmações dos respondentes. Embora cerca de 40% dos respondentes tenham afirmado que “não aplicam” diretamente a LGPD, 85% afirmaram ser “muito importante” ou “importante” o emprego da LGPD no contexto do seu trabalho. Tal achado é importante pois satisfazem as premissas desse questionário e tendem a diminuir o viés nas conclusões advindas das próximas seções do questionário.

Outro achado interessante é que cerca de 75% dos respondentes declaram que sentem dificuldades em compreender os detalhes dessa lei. Com base nas respostas podemos identificar que a (i) extensão da legislação, (ii) uso de conceitos e terminologias e (iii) a carência de ações práticas visando adequabilidade frente a legislação estão entre as razões mais recorrentemente citadas que contribuem diretamente para “dificuldade na compreensão” da supracitada lei. Isso denota a necessidade real do desenvolvimento e disponibilização de soluções como a *LGPD Compliance* para auxiliar organizações e profissionais na adequação dos seus projetos de software frente a legislação.

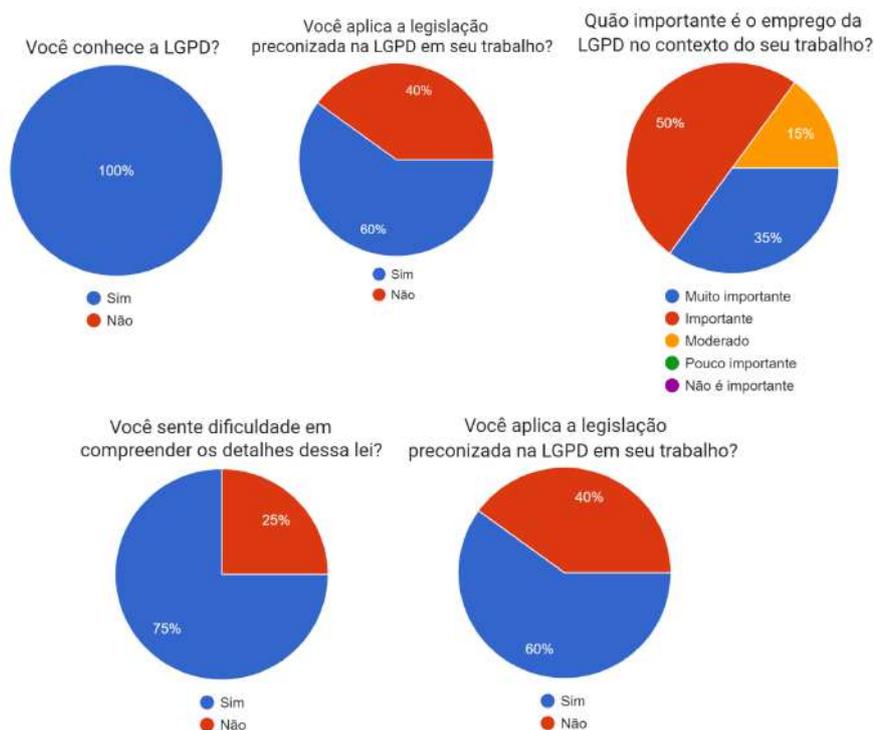


Figura 5.24: Respostas da seção de conhecimento e utilização da LGPD.

Usabilidade da plataforma. Com base nas respostas da quinta seção do questionário, a maioria dos respondentes relataram que não houve dificuldade na leitura dos dados do *quiz*. Afirmaram que a plataforma é de fácil uso e compreensão e que as perguntas estão de acordo com

a LGPD. Além disso, de acordo com as respostas, a plataforma deve possuir dicas sobre a lei e concordaram que a mesma ajuda na adequação à LGPD.

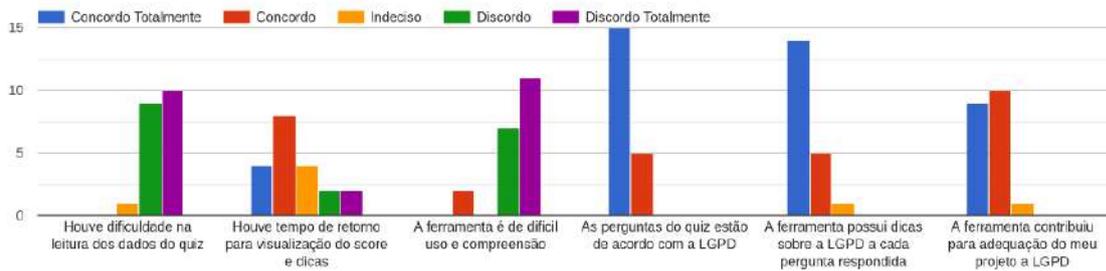


Figura 5.25: Dados sobre a experiência do usuário com a LGPD Compliance.

Durante a análise que foi realizada das respostas, podemos destacar também que dos pontos que são oriundos da LGPD, o conceito de compartilhamento de dados, principalmente os dados sensíveis e a segurança desses dados são temas que merecem possuir uma abrangência maior na plataforma.

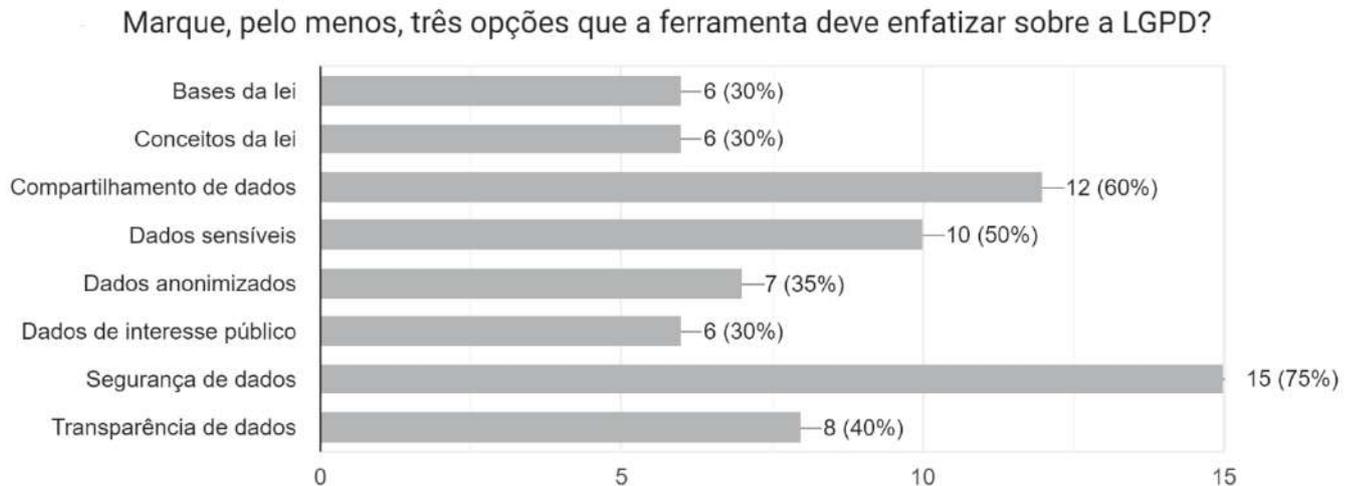


Figura 5.26: Respostas sobre as principais áreas da lei que devem ser atendidas na plataforma.

Sugestão de melhoria. Com base nas respostas da sexta seção do questionário, algumas sugestões foram dadas com o intuito de contribuir para melhorar a usabilidade da plataforma, como: a existência da possibilidade de usuários comentarem sobre determinados trechos da lei, um resumo dos artigos da lei ao final do *checklist* e a construção dos scores com base nas divisões da LGPD.

Ademais, mediante análise de sétima seção do formulário, não foram obtidas críticas relevantes a respeito da plataforma nem mesmo do processo de validação mediante questionário. Isso é um forte indicativo da provável aceitabilidade da plataforma, suas funções e usabilidade por parte dos respondentes.

Capítulo 6

Ameaças à Validade

Este capítulo descreve as principais ameaças identificadas bem como algumas ações adotadas com intuito de mitigar os seus efeitos. No que segue, utilizamos o arcabouço de classificação proposto por Wohlin (Wohlin et al., 2012) para expor as ameaças associadas a validade de conclusão (Seção 6.1), validade interna (Seção 6.2), validade de construção (Seção 6.3) bem como validade externa (Seção 6.4).

6.1 Validade de Conclusão

Os achados deste estudo limitaram-se a utilização de alguns segmentos da LGPD. Concluímos que o uso da técnica de *checklist* foi adequada para os segmentos da LGPD empregados no presente estudo. Contudo, não podemos concluir que o uso de *checklist* possa ser promissor para todos os segmentos desse ordenamento jurídico. Além disso, a técnica utilizada neste trabalho fornece um status de adequação, que considera aspectos genéricos relativos à LGPD e portanto não substitui por completo uma consultoria especializada.

6.2 Validade Interna

Existe uma relação direta entre as sugestões de melhorias disponibilizadas ao final do *quiz* e as ações realizadas pelo usuário baseadas no *feedback* recebido. Logo, se houver algum erro no *feedback* mostrado no resultado do *quiz* isso pode comprometer o resultado da adequação. Contudo, não observou-se críticas relevantes em relação às ações recomendadas pela plataforma a partir do processo de validação descrito na seção 5.2.

Outro ponto a ser observado é que o conteúdo técnico das questões e dos *feedbacks* podem comprometer o entendimento de alguns usuários não familiarizados com textos jurídicos. Buscamos mitigar os efeitos dessa ameaça a partir da indicação de notícias relevantes para que os usuários possam se familiarizar com as terminologias desta área. Adicionalmente, fruto de recomendações advindas do processo de validação, considera-se a implementação de recursos colaborativos para que usuários possam trocar informações. Acreditamos que isso possa contribuir

significativamente para compreensão dos termos e conceitos da citada legislação.

6.3 Validade de Construção

Durante a construção do *checklist* foi solicitado a participação dos especialistas da área de direito para assegurar a corretude desse instrumento. Por essa razão, não podemos assegurar que houve um entendimento completo da regulamentação. Para minimizar o efeito dessa ameaça foram consultados materiais científicos para verificar a aderência do conteúdo. Adicionalmente, sempre que necessário, rodadas de discussão foram realizadas a fim de esclarecer os pontos a respeito da LGPD bem como possíveis interpretações ambíguas descritas nesta lei.

6.4 Validade Externa

Buscamos ter uma amostra de conveniência para realizar uma validação mínima da ferramenta. Embora a amostra possa não ser estatisticamente significativa, ela demonstrou a viabilidade de uso da técnica de *checklist* no contexto da LGPD. No entanto, a capacidade de generalização dos resultados associados à validação da ferramenta pode ter sofrido ameaça em relação a amostra utilizada nessa atividade. Procuramos minimizar essa ameaça através da escolha aleatória de participantes.

Capítulo 7

Conclusões Finais e Trabalhos Futuros

A presente pesquisa tem como foco projetar, desenvolver e implantar uma plataforma que auxilie organizações e profissionais a obter conhecimento sobre a LGPD no intuito de adequação de seus projetos de software. Para isso, através do uso da técnica de *checklist*, foi construída uma plataforma que disponibiliza um questionário para avaliação da adequabilidade de projetos de software frente supracitada lei.

Para se atingir uma compreensão do *checklist* de adequação à LGPD, definiu-se alguns objetivos específicos. Destes, o principal que podemos destacar foi o desenvolvimento de um sistema baseado na web chamado *LGPD Compliance*. Este sistema foi projetado com auxílio de profissionais especialistas na área de direito e de engenharia de software que, através de um processo iterativo com os autores desta pesquisa, auxiliaram na realização das diversas etapas desse estudo (i.e., análise de requisitos, definição de arquitetura, desenvolvimento, validação e implantação).

Mediante utilização de um *survey*, 20 respondentes avaliaram as funcionalidades e usabilidade da plataforma. Conclui-se que a aplicação do *checklist* mostrou-se adequada ao contexto da LGPD e contribuiu para avaliação dos projetos de software à luz da legislação vigente, além de prover dicas e ações práticas visando a conformidade destes projetos. Ademais, a plataforma atendeu aos objetivos propostos, proporcionando aos seus usuários uma ferramenta de fácil uso e compressão.

Em relação a atividades futuras, este trabalho fornece algumas opções no que diz respeito a continuidade do desenvolvimento do *LGPD Compliance*: (i) Criação de mais seções do *checklist* abordando outros segmentos elencados na LGPD; (ii) Criação da aba “LGPD Comentada”, semelhante a um fórum, com tópicos definidos para cada artigo da lei, onde as pessoas possam comentar; (iii) Criação de uma seção de “Perguntas Frequentes” para o autoatendimento de possíveis dúvidas dos usuários da plataforma; (iv) Utilização de uma amostra maior de respondentes visando retificar ou ratificar os resultados obtidos na validação da plataforma; (v) Geração de um documento de resultados em formato de PDF que o usuário consiga exportar.

Referências Bibliográficas

- Awad, M. A. A comparison between agile and traditional software development methodologies , this report is submitted as partial fulfillment of the requirements for the honours. In: *The University of Western Australia*. 2005. 3
- B, L.; Wiegers, K.; Ebert, C. The top risk of requirements engineering. *IEEE Software*, v. 18, n. 6, p. 62–63, 2001. 20
- Bhavsar, K.; Shah, V.; Gopalan, S. Scrum: An agile process reengineering in software engineering. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, v. 9, n. 3, p. 840–848, 2020. 15
- Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Brasília, DF, 2018. Available on: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm>. 5
- Bui, T. Sanalysis of docker security. *Aalto University School of Science*, p. 7, 2014. 11
- Camoglu, K.; Kandemir, R. A survey of software requirements engineering practices in turkey. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, v. 8, p. 256 – 262, 07 2019. 20
- CANTELON MARC HARTE, T. H. N. R. M. *Node.js in Action*. : Editora Manning, 2014. ISBN 9781617290572. 11
- Carvalho, H. E. R. D.; Freitag, A. E. B. Adequação das organizações à lgpd: Aspectos a serem considerados para evitar a vulnerabilidade humana na exposição indevida de dados pessoais. In: *XI SICONF-Simpósio de Contabilidade e Finanças de Dourados*. 2021. 18
- Conexorama. *Validação de Softwares, o guia definitivo – Parte I: como começar um processo de validação*. 2018. Disponível em: <https://vistosistemas.com.br/validacao-de-softwares/> Acessado em: 23/03/2022. 3, 4
- Enterprise, J. *HTML, PHP, dan MySQL untuk Pemula*. : Elex Media Komputindo, 2018. 14
- Fernandes, M. Catalog of security requirements aligned with the general data protection regulation (gdpr) (eu) 2016 / 679. In: . 2018. 19
- Flutter architectural overview. Disponível em: <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>. 13
- FOKUS Mercury Computer Systems, R. C. F. Specification for deployment and configuration of component-based distributed applications. *Proposal to the OMG MARS RFP: Deployment and Configuration of Component-based Distributed Applications Joint Revised Submission*, p. 160, 2003. 4

Garcia, L.; Aguilera-Fernandes, E.; Gonçalves, R.; Pereira-Barretto, M. *Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD): Guia de implantação*. Editora Blucher, 2020. ISBN 9786555060164. Available on: <<https://books.google.com.br/books?id=IS3sDwAAQBAJ>>. 6, 18

GUIALGPD. *O que é a LGPD?* 2019. Disponível em: <https://guialgpd.com.br/o-que-e-a-lgpd/>. 7

Lima, C. J. M. d. et al. Desenvolvimento e validação de um aplicativo móvel para o ensino de eletrocardiograma. *Revista brasileira de educação médica*, SciELO Brasil, v. 43, p. 157–165, 2020. 32

Linaker, J.; Sulaman, S. M.; Höst, M.; Mello, R. M. de. Guidelines for conducting surveys in software engineering v. 1.1. *Lund University*, 2015. 50

Mardan, A. Putting frontend and backend together. In: *Full Stack JavaScript*. : Springer, 2018. p. 257–287. 11, 12

Masson, A. *Flutter: do Mobile à Web*. 2022. Disponível em: <https://medium.com/ioasys-voices/flutter-do-mobile-à-web-7f81fd5d7f35>. 13

Neto, N. N.; Madnick, S.; Paula, A. M. G. D.; Borges, N. M. Developing a global data breach database and the challenges encountered. *J. Data and Information Quality*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 13, n. 1, jan 2021. ISSN 1936-1955. Available on: <<https://doi.org/10.1145/3439873>>. 5

Oliveira, N. de; Gomes, M.; Lopes, R.; Nobre, J. Segurança da informação para internet das coisas (iot): uma abordagem sobre a lei geral de proteção de dados (lgpd). *Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação*, v. 17, n. 4, 2019. 18

Pinheiro, P. P. *Proteção de Dados Pessoais: Comentários à Lei n. 13.709/2018 -LGPD*. : Saraiva Educação S.A., 2020. 4

Pinheiro, P. P. Nova lei brasileira de proteção de dados pessoais (lgpd) e o impacto nas instituições públicas e privadas. *Nova Lei brasileira de proteção de dados pessoais (LGPD) e o impacto nas instituições públicas e privadas*, 2021. 6

Ponemom. Cálculo e gerenciamento dos riscos cibernéticos para as operações comerciais. 2018. 4

Pressman, R. *Engenharia de software*. McGraw-Hill, 2006. ISBN 9788586804571. Available on: <<https://books.google.com.br/books?id=MNM6AgAACAAJ>>. 15

Prisma, D. *What is Prisma?* 2022. Disponível em: <https://www.prisma.io/docs/concepts/overview/what-is-prisma> Acessado em: 06/07/2022. 12, 26

Rapôso, C. F. L.; Lima, H. M. de; Junior, W. F. de O.; Silva, P. A. F.; Barros, E. E. de S. Lgpd-lei geral de proteção de dados pessoais em tecnologia da informação: Revisão sistemática. *RACE-Revista de Administração do Cesmac*, v. 4, p. 58–67, 2019. 18

RDStation. *Empresas e LGPD: Cenários, desafios e caminhos*. 2021. <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms%2Ffiles%2F2%2F1628275980relatorio-adequacao-lgpd-rd-manar.pdf>. Accessed: 2022-02-23. 4

Roque, A. A tutela coletiva dos dados pessoais na lei geral de proteção de dados pessoais (lgpd). *Revista Eletrônica de Direito Processual*, v. 20, n. 2, 2019. 18

- Schwaber, K.; Sutherland, J. The scrum guide. *Scrum Alliance*, v. 21, n. 19, p. 1, 2011. 15, 16
- Silva, M. S. *Criando sites com HTML: sites de alta qualidade com HTML e CSS*. : Novatec Editora, 2008. 14
- Silva, M. S. *JavaScript-Guia do Programador: Guia completo das funcionalidades de linguagem JavaScript*. : Novatec Editora, 2010. 14
- Sutherland, J. *SCRUM: A arte de fazer o dobro de trabalho na metade do tempo*. : Leya, 2014. 15
- Sánchez, D.; Viejo, A.; Batet, M. Automatic assessment of privacy policies under the gdpr. *Applied Sciences*, v. 11, n. 4, 2021. ISSN 2076-3417. Available on: <<https://www.mdpi.com/2076-3417/11/4/1762>>. 19
- Tecnicon. *Scrum*. 2022. Disponível em: <https://www.tecnicon.com.br/upload/public/Blog/post-scrum.png>. 16
- Teffé, C. S. de; Viola, M. Tratamento de dados pessoais na lgpd: estudo sobre as bases legais. *Civilistica. com*, v. 9, n. 1, p. 1–38, 2020. 18
- Wohlin, C. et al. *Experimentation in software engineering*. : Springer Science & Business Media, 2012. 55
- Zat, D. A validação de requisitos com foco na melhoria em projetos de software. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2016. 10

Apêndices

Apêndice A

Planejamento

A.1 Planejamento LGPD Compliance

#	Task	Data Início	Data Fim	DoD	Meta	Observação
1	Draft Protótipo de Baixa Fidelidade	14/04	21/04	Fluxo das principais telas e funcionalidades do LGPD, em alguma ferramenta de modelagem para entrega a Designer	Meta 1	
2	Protótipo de Baixa Fidelidade	21/04	28/04	(25%) Protótipo de telas com fluxo válido. Geração dos assets para composição das telas em linguagem web (i.e. HTML, CSS e JS)	Meta 1	
3	Configuração do ambiente	28/04	05/05	Criação do repositório da aplicação. Servidor e banco de dados. Aquisição de domínio (Danyllo).	Meta 2	
4	Configuração do mecanismo de autenticação	05/05	12/05	Criação dos perfis de usuários. Definição das áreas de segurança do sistema.	Meta 2	Ajuste da LandingPage, Atualizar no servidor e Aquisição do material LGPD.
5	Fluxos do usuário	12/05	19/05	(50%) Criação das funcionalidades do usuário (i.e, cadastrar perfil, editar perfil, consultar compliance, ver compliance, ver histórico).	Meta 2	
6	Validação usuário	19/05	26/05	Validação e integração das funcionalidades do usuário (i.e, cadastrar perfil, editar perfil, consultar compliance, ver compliance, ver histórico)..	Meta 3	
7	Fluxo do usuário admin	26/05	02/06	Criação das funcionalidades do usuário administrador (i.e, Ver usuários, Ver análises, filtros).	Meta 3	
8	Validação admin	02/06	09/06	(75%) Criação das funcionalidades do usuário administrador (i.e, Ver usuários, Ver análises, filtros).	Meta 3	
9	Validação dos fluxos	09/06	16/06	Validação das funcionalidades do usuário administrador (i.e, Ver usuários, Ver análises, filtros).	Meta 3	
10	Teste de aceitação	16/06	23/06	Utilização do sistema por parte de usuários e administradores.	Meta 3	
11	Ajustes e Publicação	23/06	30/06	(100%) Ajustes de fluxos e funcionalidades. Sistema em produção.	Meta 3	
12	Escrita do TCC	30/06	07/07	Coleta de dados. Análise de informações do desenvolvimento do sistema.	Meta 3	
13	Entrega do TCC Final	07/07	18/07	Documento do TCC redigido com todas as suas partes, revisado ortograficamente e aprovado pelo orientador.	Meta 3	



Documento Digitalizado Restrito

Versão final TCC - LGPD Compliance

Assunto: Versão final TCC - LGPD Compliance
Assinado por: Lucas Costa
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Lucas Matheus Torres Costa, ALUNO (201721250028) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - CAMPINA GRANDE**, em 23/09/2022 15:16:49.

Este documento foi armazenado no SUAP em 23/09/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 633703
Código de Autenticação: 4228d7b47d

