



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS LUIZ MENEGHEL - CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

MARIA LUISA MOREIRA DE SOUZA

**PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA INSPEÇÃO DE
TRANSPARÊNCIA DE DADOS PESSOAIS**

BANDEIRANTES-PR

2024

MARIA LUISA MOREIRA DE SOUZA

**PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA INSPEÇÃO DE
TRANSPARÊNCIA DE DADOS PESSOAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Bacharelado em Ciência da Com-
putação da Universidade Estadual do Norte
do Paraná para obtenção do título de Bacha-
rel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Adriano Coleti

BANDEIRANTES-PR

2024

MARIA LUISA MOREIRA DE SOUZA

**PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA INSPEÇÃO DE
TRANSPARÊNCIA DE DADOS PESSOAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Bacharelado em Ciência da Com-
putação da Universidade Estadual do Norte
do Paraná para obtenção do título de Bacha-
rel em Ciência da Computação.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Thiago Adriano Coleti
Universidade Estadual do Norte do Paraná
Orientador

Prof. Dr. André Luís Andrade Menolli
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Prof. Dr. Wellington Aparecido Della Mura
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bandeirantes-PR, 24 de novembro de 2024

Este trabalho é dedicado aos meus pais, por todo o amor e apoio durante momentos difíceis, e aos meus amigos, pela companhia e incentivo ao longo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo apoio e suporte constante em todos os momentos dessa jornada.
Aos amigos que fiz ao longo do caminho, pela companhia e pelo apoio em cada etapa.
Ao meu orientador, Prof. Dr. Thiago Adriano Coleti, pela orientação e pelo conhecimento compartilhado.

SOUZA, MARIA LUISA MOREIRA DE. **Proposta de uma ferramenta para inspeção de Transparência de Dados Pessoais**. 45 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes–PR, 2024.

RESUMO

O presente trabalho visa propor uma ferramenta para inspeção de Transparência de Dados Pessoais em aplicações de software, dada sua crescente importância no cenário tecnológico atual. Motivada por esse contexto, foi abordada a carência de ferramentas práticas e acessíveis para avaliar a transparência das práticas de manipulação de dados pessoais. Ao fornecer esse recurso aos titulares, os mesmos são capacitados a tomar decisões mais cautelosas sobre sua privacidade, bem como a obtenção de uma maior compreensão e controle de como seus dados serão utilizados, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Para alcançar tal propósito foi realizado um estudo exploratório, quantitativo e qualitativo em relação a diferentes abordagens de transparência. No desenvolvimento da ferramenta, foram utilizadas tecnologias diversas para atender as hipóteses definidas. Na coleta e análise de resultados desenvolveu-se e aplicou-se um questionário *on-line* com diferentes grupos de usuários. A ferramenta apresentou resultados positivos de maneira geral, sendo destacada sua facilidade de uso e boa implementação dos elementos. Sendo assim, é ressaltada a importância da existência de maneiras de avaliar e inspecionar aplicações relacionadas a manipulação e coleta de dados pessoais no cenário atual.

Palavras-chave: ferramenta. inspeção. Transparência de Dados Pessoais. LGPD. manipulação de dados. privacidade.

SOUZA, MARIA LUISA MOREIRA DE. **Proposal of a tool for inspection of Personal Data Transparency**. 45 p. Final Project (Bachelor of Science in Computer Science) – State University Northern of Parana , Bandeirantes–PR, 2024.

ABSTRACT

This work aims to propose a tool for inspecting the Personal Data Transparency in software applications, given its growing relevance in the current technological scenario. Motivated by this context, the lack of practical and accessible tools to evaluate the personal data transparency handling practices was addressed. By providing this resource to the holders, they are empowered to make more cautious decisions about their privacy, as well as obtaining a greater understanding and control of how their data will be used, in compliance with the General Data Protection Law (LGPD). To achieve this goal, an exploratory, quantitative and qualitative study was conducted in relation to different transparency approaches. The tool's development involved various technologies to address the defined hypotheses. Data collection and analysis were conducted through an online questionnaire with diverse users. The tool showed positive results overall, highlighting its ease of use and the good implementation of its elements. Thus, the importance of having ways to evaluate and inspect applications related to the handling and collection of personal data in the current scenario is emphasized.

Keywords: tool. inspecting. Personal Data Transparency. LGPD. handling practices. privacy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pontuação de Aceitabilidade do <i>System Usability Scale</i> (SUS)	20
Figura 2 – Metadados e metaeventos de entidades do <i>TR-Model</i>	23
Figura 3 – Página Inicial	31
Figura 4 – Formulário de inspeção	31
Figura 5 – Página de resultados	32
Figura 6 – Escala do formulário	34
Figura 7 – Resultados da <i>Pergunta 1</i> do formulário	34
Figura 8 – Resultados da <i>Pergunta 2</i> do formulário	35
Figura 9 – Resultados da <i>Pergunta 3</i> do formulário	35
Figura 10 – Resultados da <i>Pergunta 4</i> do formulário	36
Figura 11 – Resultados da <i>Pergunta 5</i> do formulário	36
Figura 12 – Resultados da <i>Pergunta 6</i> do formulário	37
Figura 13 – Resultados da <i>Pergunta 7</i> do formulário	37
Figura 14 – Resultados da <i>Pergunta 8</i> do formulário	38
Figura 15 – Resultados da <i>Pergunta 9</i> do formulário	38
Figura 16 – Resultados da <i>Pergunta 10</i> do formulário	39
Figura 17 – Resultados da <i>Pergunta 11</i> do formulário	39
Figura 18 – Resultados da <i>Pergunta 12</i> do formulário	40
Figura 19 – Resultados da <i>Pergunta 13</i> do formulário	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Escala do <i>System Usability Scale</i> (SUS)	19
Tabela 2	– Grupo 01: Pessoas/Atores	27
Tabela 3	– Grupo 02: Propósito de Uso	27
Tabela 4	– Grupo 03: Dados Pessoais	28
Tabela 5	– Grupo 04: Compartilhamento	29
Tabela 6	– Grupo 05: Agenciamento	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
RGPD	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i>
TDP	Transparência de Dados Pessoais
IHD	Interação Humano Dados
TETs	Ferramentas de Melhoria de Transparência
PSP	Políticas de Privacidade e Segurança
SUS	<i>System Usability Scale</i>
UX	Experiência do Usuário
Lean UX	<i>Lean User Experience</i>
MVP	Produto Mínimo Viável

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Problemática	13
1.2	Objetivos	13
1.3	Motivação	13
1.4	Metodologia	14
1.4.1	Compreender aspectos de Transparência de Dados Pessoais	14
1.4.2	Definição de questões e opções de respostas	15
1.4.3	Definir uma estratégia de pontuação (<i>score</i>) para o resultado da inspeção	15
1.4.4	Definir uma abordagem de Interação Humano-Computador para realização da inspeção	15
1.4.5	Implementar a ferramenta de inspeção	15
1.4.6	Inspeção da ferramenta com titulares de dados e desenvolvedores	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Transparência de Dados Pessoais	16
2.2	Métricas de Interação Humano-Computador e Métricas de Transparência	18
2.3	Privacidade Usável e <i>Privacy User Experience</i>	19
2.4	<i>Lean UX</i> - UX Enxuta	21
2.5	Trabalhos Relacionados	21
2.5.1	Geração de interfaces gráficas para transparência no uso dos dados pessoais	21
2.5.2	<i>Tools for Achieving Usable Ex Post Transparency: A Survey</i>	22
2.5.3	<i>TR-Model: A Metadata Profile Application for Personal Data Transparency</i>	22
2.5.4	<i>Privacy icons: A risk-based approach to visualisation of data processing</i>	22
2.5.5	Discussão	23
3	DESENVOLVIMENTO	24
3.1	Ambiente de desenvolvimento	24
3.2	Definição de Hipóteses	24
3.2.1	Hipótese 1	25
3.2.2	Hipótese 2	25
3.2.3	Hipótese 3	26

3.3	Desenvolvimento da Ferramenta	26
3.3.1	Interface da Ferramenta	29
4	AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA	33
4.1	Avaliação e Resultados	33
4.2	Discussão	39
5	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

O surgimento da era digital trouxe uma quantidade massiva de informações pessoais sendo coletadas para diversos propósitos, sendo elas armazenadas e manipuladas por diversas aplicações de software. Esses dados são essenciais para personalizar a experiência do usuário, melhorar serviços já existentes, assim como surgir com novas tecnologias. No entanto, há sérios problemas que são trazidos à tona ao lidar com dados pessoais em relação à privacidade e segurança [1].

A falta de transparência na manipulação de dados pessoais é uma questão crítica. Os usuários muitas vezes não têm conhecimento de como seus dados são coletados e armazenados, correndo o risco de serem utilizados sem o seu consentimento [2]. Segundo a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), é um direito dos titulares receber informações sobre essa manipulação. Além disso, a ausência de ferramentas eficazes para realizar esse monitoramento agrava o problema, fazendo com que a falta de clareza possa resultar em até mesmo potenciais violações de privacidade.

Um exemplo notório de má gestão de dados e informações dos usuários ocorreu entre 2014 e 2018, quando a Cambridge Analytica utilizou perfis de usuários coletados do Facebook nos Estados Unidos e no Reino Unido com o intuito de influenciar eleitores durante campanhas políticas. A coleta de informações foi obtida por meio de testes de personalidade realizados dentro da própria rede social, tornando possível traçar o perfil de cada indivíduo com base nas páginas curtidas e postagens realizadas [3]. Desse modo, a empresa foi capaz de direcionar propagandas eleitorais de acordo com o perfil individual de cada usuário.

A manipulação de dados pessoais envolve diversas etapas, desde a coleta até o processamento e armazenamento das informações. Essas deverão ser gerenciadas de forma ética e legal, respeitando os usuários e sua privacidade.

Diversas legislações, como o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) na Europa, e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil citada anteriormente, exigem que as empresas sejam transparentes em relação ao uso de dados pessoais [4]. Porém, medir a conformidade com essas leis pode ser um desafio. Enquanto existem algumas propostas teóricas para melhorar a transparência, não há uma grande diversidade de ferramentas práticas que permitam estimar de maneira precisa se as aplicações estão atuando de acordo com esses regulamentos.

1.1 Problemática

A maneira como dados pessoais são manipulados nas aplicações de software tem-se tornado bastante intransparente em um ambiente digital em constante evolução. Muitas empresas ainda não conseguem oferecer informações claras sobre o uso dos dados por parte dos utilizadores, apesar das regulamentações e leis de proteção de dados. Não se trata apenas de conformidade legal, mas também de confiança e ética entre empresas e consumidores.

O principal problema que este trabalho pretende abordar é a carência de ferramentas práticas e acessíveis que possibilitem aos usuários e desenvolvedores avaliar a transparência das práticas de manipulação de dados. Sem tais recursos, torna-se desafiador para as empresas demonstrarem sua conformidade com as leis de proteção de dados, e para os usuários verificarem se suas informações estão sendo tratadas adequadamente.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor uma ferramenta para inspeção de Transparência de Dados Pessoais em aplicações de software. Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos deverão ser contemplados:

1. Compreender aspectos de Transparência de Dados Pessoais, ambientes e ferramentas de avaliação já existentes;
2. Definir questões e opções de respostas para os elementos que vão guiar a inspeção;
3. Definir uma estratégia de pontuação (*score*) para o resultado da inspeção;
4. Definir uma abordagem de Interação Humano-Computador para realização da inspeção;
5. Implementar a ferramenta de inspeção;
6. Inspeção da ferramenta com titulares de dados e desenvolvedores.

1.3 Motivação

Diante do rápido avanço tecnológico e do aumento das preocupações com a privacidade de dados, a falta de transparência na manipulação pode resultar em sérias consequências para a segurança dos usuários [5]. Ao não saber como suas informações estão sendo utilizadas, os mesmos ficam vulneráveis a práticas abusivas e violações de privacidade. Nesse sentido, torna-se essencial o desenvolvimento de ferramentas e metodologias

que forneçam uma maior clareza e controle por parte dos usuários sobre suas informações, dada a crescente importância da transparência de dados pessoais em aplicações de software.

Ao desenvolver uma ferramenta de inspeção para avaliação de transparência de dados pessoais, além dos benefícios diretos para a privacidade dos usuários, também pode ser citada a contribuição para o avanço da área. Ao fornecer esse recurso aos titulares, os mesmos ganham a capacidade de tomar decisões mais cautelosas sobre sua privacidade, bem como uma maior compreensão e controle de como seus dados serão utilizados, o que promove uma maior conscientização sobre seus direitos. Já os desenvolvedores de software, com uma ferramenta de inspeção ao seu alcance, poderão criar um ambiente prático e eficaz, onde será proporcionada a avaliação das conformidades com as legislações de proteção de dados, visto que, com a implementação de normas e regulamentações, como o GDPR e a LGPD, é exigido que as empresas adotem práticas transparentes de manipulação.

1.4 Metodologia

O estudo atual é de natureza exploratória, uma vez que procura investigar e entender aspectos ainda pouco explorados sobre a transparência na manipulação de dados pessoais. O trabalho combina métodos quantitativos e qualitativos para oferecer uma visão abrangente e detalhada do problema, assim como possíveis soluções.

- **Abordagem qualitativa:** Utilizada para entender os aspectos teóricos e conceituais da transparência de dados pessoais, além de definir questões e opções de respostas para os elementos que irão orientar a inspeção.
- **Abordagem quantitativa:** Aplicada para definir e validar a estratégia de pontuação (*score*) da inspeção, bem como avaliar a eficácia do ambiente de inspeção desenvolvido.

Para atingir os objetivos definidos, as seguintes atividades serão realizadas:

1.4.1 Compreender aspectos de Transparência de Dados Pessoais

Para atingir este objetivo, será realizada uma revisão bibliográfica sobre temas relacionados à transparência de dados pessoais, bem como a análise e estudo de ferramentas e propostas já existentes, a qual proporcionará uma compreensão aprofundada dos conceitos, desafios enfrentados e soluções propostas na área.

1.4.2 Definição de questões e opções de respostas

Este objetivo será alcançado por meio de elaboração de questões e opções que abordarão diferentes aspectos da transparência de dados pessoais com base na revisão elaborada no primeiro objetivo.

1.4.3 Definir uma estratégia de pontuação (*score*) para o resultado da inspeção

Para atingir este objetivo, será desenvolvido um modelo de pontuação que atribuirá notas com base nas respostas obtidas nas questões do segundo objetivo. O modelo incluirá a definição de critérios de avaliação individual para cada item presente na interface, os quais serão somados e analisados, resultando em uma pontuação (*score*) final, que servirá como base para a identificação da eficácia da transparência de dados.

1.4.4 Definir uma abordagem de Interação Humano-Computador para realização da inspeção

Este objetivo será alcançado por meio de atividades de design de interface e prototipagem. Serão projetadas interfaces intuitivas e de fácil utilização para a ferramenta de inspeção, levando em consideração as necessidades e preferências dos usuários.

1.4.5 Implementar a ferramenta de inspeção

Para atingir este objetivo, serão realizadas atividades de desenvolvimento de software e construção da ferramenta, as quais serão projetadas e implementadas para análise dos dados coletados durante a inspeção.

1.4.6 Inspeção da ferramenta com titulares de dados e desenvolvedores

Este objetivo será alcançado por meio de atividades de coleta e *feedback* juntamente à análise de dados. A ferramenta de inspeção será testada por titulares de dados e desenvolvedores, e posteriormente o retorno sobre sua usabilidade será coletado para avaliação. Os dados obtidos serão analisados para avaliar o desempenho da ferramenta e implementar possíveis melhorias.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Transparência de Dados Pessoais

A Transparência de Dados Pessoais (TDP) refere-se ao grau no qual as aplicações de software informam aos seus usuários, de forma expositiva, bem documentada e objetiva, como e por quem os dados pessoais são manipulados. A TDP é fundamental para assegurar que os usuários estejam cientes de como suas informações estão sendo utilizadas e possam exercer seus direitos de privacidade de maneira correta [6]. Também pode ser definida como um princípio centrado no usuário, proposto para capacitar os mesmos a responsabilizar os processadores de dados pelo uso e processamento de seus dados pessoais [7].

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil, impõe como exigência a Transparência de Dados, a qual, conforme disciplina o Artigo 6º, VI, é definida como “garantia, aos titulares, de consulta facilitada e gratuita sobre a forma e a duração do tratamento, bem como sobre a integralidade de seus dados pessoais” [8].

A TDP está intimamente relacionada com a Interação Humano-Dados (IHD), que visa estudar fenômenos relacionados à interação de pessoas com aplicações de software que manipulam dados pessoais e seu consequente impacto para a vida dos usuários [9].

No contexto da TDP, a IHD abrange o design de interfaces e mecanismos que permitam aos usuários acessar informações claras e compreensíveis sobre como seus dados estão sendo utilizados. O uso generalizado de dispositivos conectados à rede e as interações que dependem dessas tecnologias resultam na geração de vastas quantidades de trilha de dados. Essa prática crescente de acumulação de dados e a crescente importância dos mesmos, assim como as inferências extraídas deles para nossa vida cotidiana impulsiona a necessidade do estudo do IDH [10].

Com o surgimento de estudos e iniciativas para o trabalho com Transparência por parte de empresas e pesquisadores, várias ferramentas foram desenvolvidas, as quais têm como objetivo fornecer ao usuário uma maior clareza de como seus dados estão sendo gerenciados. Ferramentas de Melhoria de Transparência (TETs) podem ajudar os indivíduos a exercerem seu direito à transparência e serem capazes de intervenção, por meio de tecnologias. TETs podem ser definidas como ferramentas que fornecem *insights* sobre como os dados dos usuários estão sendo coletados e processados, e visualizam as consequências relacionadas de maneira precisa e compreensível [11].

A implementação da transparência pode encontrar dificuldade devido à necessidade de mudanças significativas, mas é uma exigência legal conforme a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Para facilitar essa transição, foram desenvolvidas diversas ferramentas

TETs, como o *Data Track*, que permite que os usuários visualizem quais dados pessoais o provedor de serviços armazenou, recebidos explicita, implicitamente ou derivados do usuário, promovendo uma maior clareza e controle sobre seus dados pessoais [7].

Dentro desse contexto, faz-se do interesse e preocupação do usuário o desenvolvimento de estratégias para apoiar, principalmente, o *design* de interfaces para a Transparência. Dentre elas, podem ser citadas as seguintes [6].

- **Ícones de Privacidade:** Elementos iconificados e pictogramas contam com a capacidade de reconhecimento dos símbolos gráficos [11];
- **Tutoriais e exemplos:** Informações de transparência que são explicadas por meio de exemplos ou tutoriais [12];
- **Ferramentas de Auditoria:** Ferramentas que permitem acesso e verificabilidade de dados, como a *Data Track* citada anteriormente e a *Personal Data Table*, que apresentam dados pessoais armazenados e seu uso pelo provedor de serviços [7];
- **Painéis de Privacidade:** *Dashboards* de privacidade, como *PrivacyInsight* e *GDPR Privacy Dashboard*, que visualizam o fluxo de dados pessoais e permitem aos usuários exercer seus direitos sobre eles [7];
- **Aplicações de Vault de Dados:** Aplicações como *openPDS* e *Meeco*, que oferecem armazenamento de metadados e permitem aos usuários serem informados sobre as intenções do site em relação ao uso e coleta de seus dados [7].

Algumas iniciativas para trabalhar com Transparência têm sido desenvolvidas em forma de ferramentas e modelos. Esses instrumentos são fundamentais para auxiliar no cumprimento de diversas regulamentações de privacidade de dados ao redor do mundo. O conceito de transparência exige que as organizações que lidam com Dados Pessoais sejam abertas e informem aos titulares dos dados sobre os usos e práticas relacionadas aos mesmos [13].

Um exemplo relevante a ser citado é o *PrivacyStream*, o qual consiste em um *framework* de programação funcional projetado para transformar dados brutos de fontes como sensores e banco de dados em um fluxo de formato padrão com o objetivo de fornecer uma Transparência mais amigável ao usuário. As saídas geradas podem ser analisadas utilizando métodos de processamento único, evitando estados externos e referências cruzadas complexas e usando gráficos de fluxo para descrever como o processamento de dados pessoais é conduzido em um aplicativo [14].

Outro exemplo significativo são as Políticas de Privacidade e Segurança (PSP), as quais são geralmente utilizadas por diversas empresas para informar os clientes sobre o uso

de dados. No entanto, essas políticas são complexas, escritas em linguagem jurídica extensa e detalhada, o que dificulta para os titulares dos dados sua compreensão completa [13].

Já o *TR-Model*, é destinado a ser usado para apoiar o desenvolvimento de ferramentas para fornecer transparência em forma de uma estrutura clara e acessível que facilita a visualização e compreensão dos processos para o proprietário dos dados, resolvendo questões características à falta de informações utilizáveis sobre o uso de dados pessoais e fornecendo recursos para abordar um modelo padronizado de Transparência e fornecer uma descrição de metadados com base no titular dos dados [5].

2.2 Métricas de Interação Humano-Computador e Métricas de Transparência

A eficácia das interfaces e práticas de transparência em sistemas de dados pessoais é medida por meio de uma variedade de metodologias e métricas de avaliação, as quais podem ser definidas como ferramentas essenciais com foco em melhorar a usabilidade e a experiência do usuário nos sistemas de interação humano-computador (IHC) [15]. As métricas comuns incluem eficácia, eficiência e satisfação do usuário, avaliadas dentro do contexto de uso [16], ajudando assim a determinar o quão bem os usuários interagem e se beneficiam com os sistemas.

As principais métricas de IHC incluem:

- **Taxa de erros:** Mede a frequência de erros cometidos pelos usuários durante a interação com o sistema. Uma taxa de erro elevada pode indicar problemas na interface ou na compreensão de suas funcionalidades [17].
- **Tempo de tarefa:** Avalia o tempo que os usuários levam para completar tarefas específicas, incluindo tanto o tempo de reflexão quanto o tempo de ação. Esse tempo pode ser monitorado para garantir que as tarefas sejam concluídas de maneira eficiente [18].
- **Satisfação do usuário:** Utiliza questionários e elementos de avaliação, como o *System Usability Scale* (SUS), para medir a satisfação dos usuários com a interface [19].
- **Taxa de Conclusão:** Consiste no percentual de usuários que completam as tarefas propostas. Uma taxa de conclusão baixa pode indicar dificuldades na interface ou nas instruções fornecidas [20].

Dentro desse contexto, o *System Usability Scale* (SUS) é frequentemente descrito como uma forma “rápida e simplificada” de avaliar a usabilidade. A ferramenta consiste em um questionário curto, composto por 10 itens, com perguntas avaliadas em uma escala

Likert de 1 a 5, que vão de “discordo completamente” a “concordo completamente”, sendo atribuído um valor posterior para o cálculo da pontuação. O SUS foi projetado para medir a usabilidade de um sistema de maneira eficiente, proporcionando uma visão geral da experiência do usuário com a interface [19]. Os dez itens da escala são representados na Tabela 1.

1	Eu gostaria de usar este sistema com frequência
2	Achei o sistema desnecessariamente complexo
3	Achei o sistema fácil de usar
4	Eu precisaria do suporte de um técnico para utilizar este sistema
5	As diversas funções deste sistema estão bem integradas
6	Achei que havia muita inconsistência neste sistema
7	Acredito que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema muito rapidamente
8	Achei o sistema muito complicado de usar
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema
10	Eu precisei aprender muitas coisas antes de começar a usar este sistema

Tabela 1 – Escala do *System Usability Scale* (SUS)

As pontuações são afetadas pelo grau de complexidade do sistema e pelas tarefas realizadas antes de utilizar a escala SUS. Ela pode ser usada como referência para monitorar como os usuários reagem a mudanças em um sistema ou produto. Além disso, também pode ser aplicada para comparar a resposta a duas ou mais alternativas em qualquer experimento, como, por exemplo, duas versões diferentes de uma mesma página da web ou diferentes interfaces de usuário, tornando então as comparações úteis para fins de decisão [21]. A metodologia de pontuação de aceitabilidade utilizada pelo SUS pode ser observada na Figura 1.

2.3 Privacidade Usável e *Privacy User Experience*

A Experiência do Usuário (UX) descreve a experiência geral de um usuário antes, durante e após interagir com uma plataforma, produto ou serviço. A UX vai além de simplesmente fornecer a funcionalidade esperada dos produtos e adiciona uma dimensão orientada ao usuário a ela [22]. Essa abordagem tem a integração de privacidade como seu componente principal, garantindo acessibilidade e compreensão das políticas de privacidade, permitindo fácil gerenciamento do usuário de suas configurações de preferência.

O termo “pesquisa de privacidade e segurança utilizável” refere-se à pesquisa que aborda tanto o trabalho de fatores humanos, como Interação Humano-Computador (IHC), design e experiência do usuário, quanto questões de privacidade e segurança, como autenticação, segurança de e-mail, privacidade da web, segurança/privacidade móvel e de mídias sociais [23].

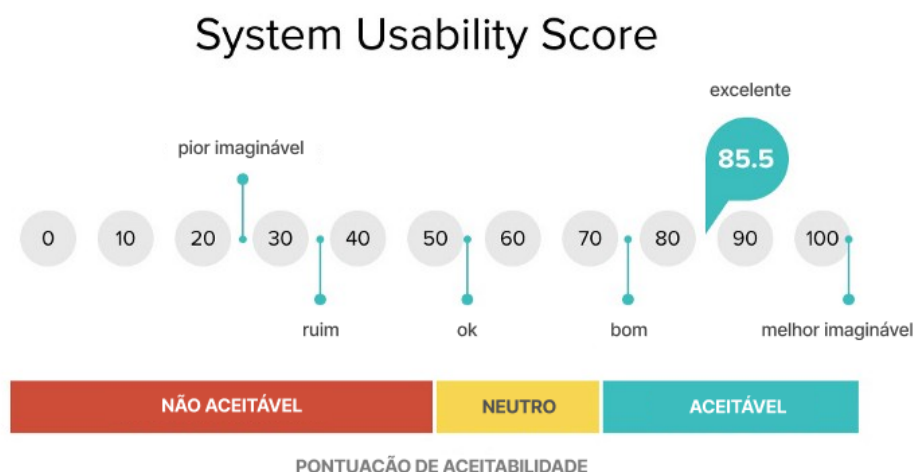


Figura 1 – Pontuação de Aceitabilidade do *System Usability Scale* (SUS)

À medida que a implementação desses sistemas se torna mais segura ao possuir mecanismos de autenticação e protocolos de criptografia, ela se torna mais complexa e menos intuitiva para utilização por parte dos usuários. Essa complexidade pode resultar em maior dificuldade de aprendizado, ou seja, maior esforço necessário para executar tarefas e frustração para os usuários. No entanto, sistemas que priorizam a usabilidade podem sacrificar algumas medidas de segurança, tornando-os mais suscetíveis a ataques cibernéticos [24].

No contexto de criação e desenvolvimento de interfaces gráficas com foco em transparência no uso de dados pessoais [6], a integração de entregáveis de UX é essencial para garantir que as interfaces criadas não só cumpram com os requisitos técnicos e legais, mas também proporcionem uma experiência positiva e compreensível para os usuários [25]. Tais entregáveis incluem:

- **Wireframes:** são normalmente os primeiros entregáveis utilizados em um processo de design, visto que servem como rascunhos iniciais de soluções ou ideias propostas [25]. Em situações de interfaces de transparência, eles podem ser úteis para a definição dos componentes necessários quando se trata de privacidade, além de ajudar a identificar quais informações sobre a manipulação de dados pessoais precisam ser apresentadas ao usuário de forma clara e acessível.
- **Testes de usabilidade:** Fornecem *insights* sobre a usabilidade da interface e a satisfação do usuário, permitindo que, caso necessário, os designers possam fazer ajustes e garantir uma funcionalidade agradável [25].
- **Protótipos:** Consiste em uma representação do produto final. A iteração e refinação de protótipos de interfaces podem ser feitas com base no *feedback* dos testes de

usabilidade para garantir a intuitividade e eficácia das mesmas [25].

2.4 *Lean UX* - UX Enxuta

Dada a crescente competitividade dos mercados e os avanços tecnológicos, o desenvolvimento de produtos e serviços *Agile UX* tornou-se essencial para o sucesso das empresas. O termo refere-se a um conjunto de métodos que resultam no que é desejado da experiência do usuário e são realizados seguindo os princípios ágeis [26].

Por outro lado, o *Lean User Experience (Lean UX)* aplica princípios *lean* para encontrar soluções destinadas a gerar valor para os usuários, em outras palavras, pode ser definido como uma abordagem para um desenvolvimento de software extremamente rápido e centrado no usuário, fazendo uso do Produto Mínimo Viável (MVP) com o objetivo de produzir o mais rápido possível e com o mínimo de recursos um produto que satisfaça as necessidades do cliente [27]. O *Lean UX* se baseia em três fundamentos:

- ***Design Thinking*:** O *Design Thinking* é um processo que visa resolver problemas e promove a inovação, podendo ser usado para projetar soluções inovadoras para atender às necessidades do usuário por meio de um profundo entendimento dos problemas que eles pretendem resolver [26]. É importante para o *Lean UX* pois assume uma posição clara de que todos os elementos que compõem um negócio podem ser abordados com a utilização dos métodos de design [28].
- **Desenvolvimento ágil de software:** É usado constantemente por desenvolvedores para reduzir seus tempos de ciclo e entregar valor ao cliente de forma contínua, tornando seus valores essenciais para o *Lean UX* [28].
- **Método *Lean Startup*:** Usa um ciclo de *feedback* chamado “*build-measure-learn*” para minimizar o risco do projeto e faz com que as equipes construam e aprendam rapidamente. As equipes constroem MVP’s e os enviam rapidamente para começar o processo de aprendizado o mais cedo possível [28].

Em combinação com métodos *Agile UX*, essas abordagens funcionam como ativos complementares em direção ao mesmo objetivo: encurtar o ciclo de desenvolvimento de soluções que geram valor para o usuário [26].

2.5 Trabalhos Relacionados

2.5.1 Geração de interfaces gráficas para transparência no uso dos dados pessoais

O artigo apresenta a proposta da ferramenta TR-Design, que tem como objetivo o auxílio na geração de interfaces gráficas para transparência de dados pessoais. A

ferramenta visa apoiar e agilizar, com o menor custo e tempo possível, as ações dos desenvolvedores de software nas atividades de design de interfaces sobre os agentes e as ações envolvidas na manipulação das informações pessoais dos usuários.

Utilizando como base o modelo TR-Model para sua construção, os princípios de IHC e a regulamentação LGPD, o TR-Design conta com uma tela inicial web-responsiva para acesso à todas as funcionalidades da ferramenta, bem como um repositório contendo os modelos de interfaces e artefatos. Com o projeto, foi esperado aumentar o engajamento de desenvolvedores na busca por soluções no quesito de Transparência de dados pessoais, de maneira com que seus cuidados possam ser perceptíveis aos titulares [6].

2.5.2 *Tools for Achieving Usable Ex Post Transparency: A Survey*

O trabalho tem como objetivo fornecer, por meio de ferramentas de aprimoramento de transparência *Ex Post* (TETs), *insights* aos usuários sobre quais dados foram processados sobre eles e quais as possíveis consequências que podem surgir após os mesmos serem revelados, ou seja, expostos. O artigo define o escopo da transparência utilizável em termos de princípios de privacidade relevantes para fornecer transparência, utilizando como base a *General Data Protection Regulation* (GDPR) e princípios de usabilidade. A pesquisa resultou em uma proposta de classificação que avalia os TETs com base em sua funcionalidade e implementação [11].

2.5.3 *TR-Model: A Metadata Profile Application for Personal Data Transparency*

O objetivo do artigo é a apresentação do *TR-Model*, que consiste em uma diretriz de perfil de aplicação de metadados que pretende propor uma padronização sobre informações a serem consideradas minimamente necessárias à Transparência de Dados Pessoais, bem como um conjunto de especificações para orientar os desenvolvedores sobre como realizar a apresentação desses dados [5].

A avaliação do modelo foi baseada em testes de usuários em diversos cenários de uso de informações, as quais foram posteriormente apresentadas e criadas com base nos metadados, metaeventos e descrições do *TR-Model*, que podem ser observados na figura 2. Os resultados indicam que o modelo foi eficaz no suporte à produção de Transparência amigável, compreensível e relevante para os titulares dos dados, seguindo a conformidade com a GDPR [5].

2.5.4 *Privacy icons: A risk-based approach to visualisation of data processing*

O artigo descreve uma metodologia baseada em risco para a seleção, design e implementação de ícones de privacidade para a visualização do processamento de dados,

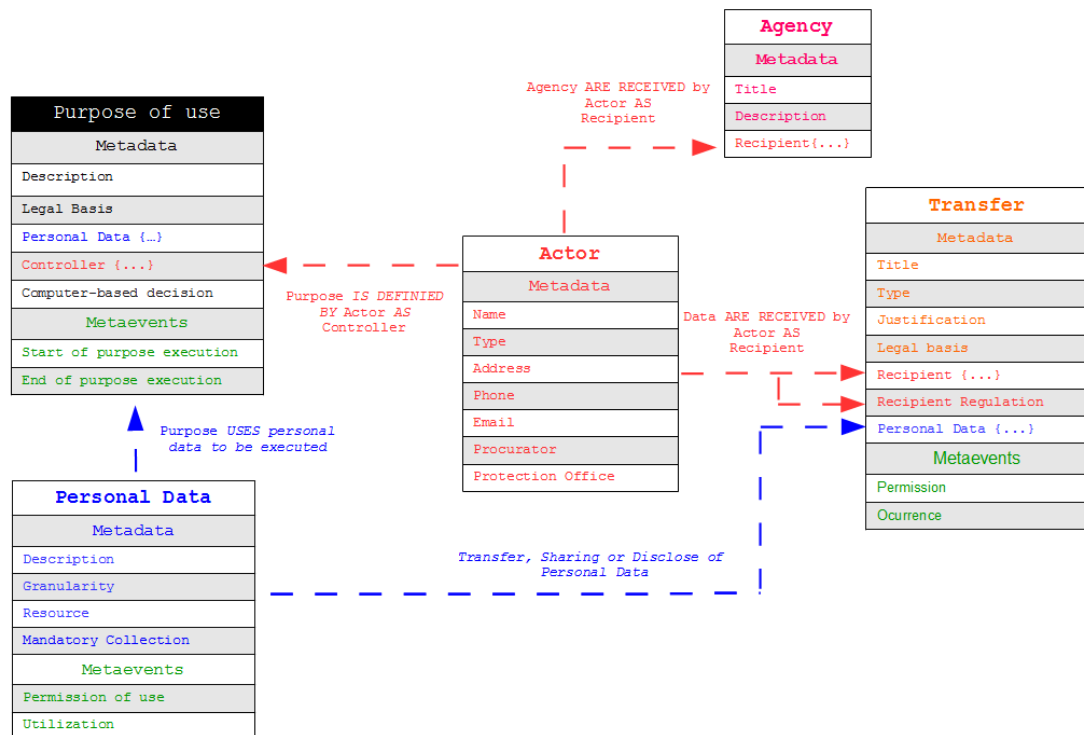


Figura 2 – Metadados e metaeventos de entidades do *TR-Model*

proporcionando aos usuários uma maior compreensão de possíveis consequências de privacidade. Diversos ícones que representavam diferentes riscos associados ao processamento de dados foram desenvolvidos e testados para avaliar a eficácia em comunicar as potenciais brechas de violação de dados aos usuários. O objetivo final do trabalho foi auxiliar os titulares a tomarem melhores decisões de consentimento por meio da visualização de aspectos do processamento de dados com base em seus riscos inerentes [29].

2.5.5 Discussão

Esses artigos estabelecem uma base sólida para o desenvolvimento de ferramentas e métodos que aumentam a transparência no uso de dados pessoais. Este trabalho se relaciona com eles de forma que propõe uma ferramenta para inspeção de Transparência de Dados Pessoais em aplicações de software. Considerando que os trabalhos revisados se concentrarem em aspectos particulares de transparência (como interfaces gráficas, ferramentas *ex-post* de transparência, modelos de metadados e ícones de privacidade), este projeto visa propor uma evolução das pesquisas existentes e tenta fornecer uma solução mais abrangente, integrada e de fácil utilização e compreensão para a questão da transparência nos dados pessoais.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Ambiente de desenvolvimento

Para o desenvolvimento da ferramenta de inspeção de Transparência de Dados, foram utilizados, além de HTML e CSS para a criação da interface web, *TypeScript* e *React*, juntamente com a biblioteca *shadcn/ui* como as tecnologias principais de *front-end*, visto sua ampla compatibilidade. Já no *back-end*, em conjunto com os ambientes anteriores, foram utilizados *Node.js* e *Next.js* para gerência de operações de manipulação de dados.

O controle de versão foi feito através da ferramenta *Git*, com repositórios hospedados no *GitHub*, facilitando assim sua integração e portabilidade. Além disso, a hospedagem e funcionamento da ferramenta foram feitos através da plataforma *Vercel*, garantindo uma implementação contínua e prática.

3.2 Definição de Hipóteses

A escolha da metodologia *Lean UX* para o desenvolvimento da ferramenta foi fundamental pelo seu foco na experiência do usuário e sua clareza, os quais são aspectos relevantes quando se trata de transparência de dados. A *Lean UX* é a evolução do design de produto. Ela reúne as melhores partes do conjunto de ferramentas do designer e as recombina de uma forma que as torna relevantes para a realidade atual [28].

O processo de definição de hipóteses foi baseado na *Lean UX*, o qual consiste na criação de suposições sobre o comportamento dos usuários e o efeito das funcionalidades propostas. Os passos envolvidos no processo incluíram: a criação de suposições testáveis sobre as necessidades dos usuários e suas expectativas durante a utilização da ferramenta e a formulação dessas hipóteses em declarações claras em relação a seu objetivo, para que os usuários pudessem visualizar os resultados da maneira mais clara possível, fazendo com que orientassem as decisões de design e desenvolvimento.

A ferramenta foi operada em um ambiente onde a transparência no uso de dados pessoais depende de fatores críticos, tornando seu uso por empresas desenvolvedoras de *software* essencial, como aquelas que possuem grandes bancos de dados com informações de clientes ou que precisam lidar com regulamentos de privacidade, entre outras situações. É importante destacar que, enquanto os desenvolvedores possuem um atendimento direto, os usuários finais são atendidos indiretamente, por meio de uma ferramenta transparente e confiável. Apesar da variação de contexto, o objetivo permanece o mesmo - a centralização dos usuários com base na abordagem *Lean UX*, os quais têm que ser capazes de controlar

e perceber como seus dados estão sendo usados.

3.2.1 Hipótese 1

Contexto: Uma equipe de desenvolvimento está criando gráficos visuais na ferramenta de inspeção de transparência, com o objetivo de melhorar a compreensão dos usuários sobre os resultados apresentados.

Hipótese: “Incluir gráficos para melhor visualização dos resultados e *score* aumentará consideravelmente a compreensão dos usuários sobre a inspeção de transparência de dados.”

Elementos da Hipótese:

- **Comportamento do Usuário:** Os usuários irão visualizar os gráficos para entender o resultado e *score*.
- **Impacto Esperado:** A compreensão dos usuários sobre o resultado e *score* aumentará consideravelmente.
- **Motivação:** Gráficos fornecem uma visualização clara e dinâmica, facilitando o entendimento dos resultados proporcionados pela ferramenta de inspeção.

3.2.2 Hipótese 2

Contexto: No processo de avaliação dos resultados da ferramenta de inspeção de transparência, muitos usuários encontram dificuldades para identificar quais seções e subseções foram respondidas por completo e quais ainda permanecem incompletas.

Hipótese: “A implementação de indicações visuais para identificar quais seções ou subseções já foram concluídas e quais continuam pendentes na ferramenta aumentará consideravelmente a capacidade do usuário de se localizar e navegar durante seu uso.”

Elementos da Hipótese:

- **Comportamento do Usuário:** Os usuários irão utilizar as indicações visuais para facilitar a identificação e a localização de seções ou subseções já respondidas ou incompletas.
- **Impacto Esperado:** A capacidade do usuário de se localizar e navegar durante a utilização da ferramenta aumentará consideravelmente.
- **Motivação:** Indicações visuais proporcionam um aspecto e localização dinâmica durante o uso da ferramenta, auxiliando usuários a localizarem seções e subseções que já foram completadas ou continuam incompletas.

3.2.3 Hipótese 3

Contexto: Durante a utilização da ferramenta de inspeção de transparência, alguns usuários podem apresentar dificuldades na visualização e leitura devido a preferências pessoais ou condições de iluminação inadequadas.

Hipótese: “A implementação de um modo escuro/claro na ferramenta melhorará sua usabilidade, oferecendo maior conforto visual aos usuários.”

Elementos da Hipótese:

- **Comportamento do Usuário:** Os usuários irão alternar entre os modos escuro e claro, dependendo de suas preferências e condições de iluminação, para melhor adaptação visual.
- **Impacto Esperado:** A experiência de navegação será otimizada, resultando em um melhor conforto visual durante a utilização da ferramenta.
- **Motivação:** A alternância entre modos escuro e claro proporciona flexibilidade, permitindo que os usuários personalizem a interface de acordo com suas necessidades, o que aumenta a acessibilidade e a satisfação de modo geral.

3.3 Desenvolvimento da Ferramenta

Para o desenvolvimento da ferramenta de Inspeção de Transparência de Dados, foi inicialmente elaborado um conjunto de questões com base no *TR-Model* [5], seguindo o segundo item da seção 1.2: “Definir questões e opções de respostas para os elementos que vão guiar a inspeção”. Após uma análise cuidadosa dos perfis de aplicações de metadados presentes no modelo, as perguntas foram organizadas e desenvolvidas de acordo com suas respectivas seções: **Pessoas/Atores** (Tabela 2), **Propósito de uso** (Tabela 3), **Dados pessoais** (Tabela 4), **Compartilhamento** (Tabela 5) e **Agenciamento** (Tabela 6). Cada seção foi subdividida em dois aspectos: **Existência e Qualidade da Informação** e **Formato de Apresentação**.

O principal objetivo dessa abordagem é fornecer uma organização lógica e intuitiva, permitindo que os usuários realizem a inspeção de forma dinâmica e obtenham uma melhor compreensão a respeito do que é pedido em cada perfil de aplicação. Assim, as perguntas foram apresentadas em quantidades reduzidas, organizadas em categorias distintas, o que contribuiu para uma experiência mais clara e menos massante ao longo do processo de avaliação.

Após a definição das questões, as opções de respostas para cada subseção foram elaboradas em forma de escala. Para o aspecto de **Existência e Qualidade da Informação**, as alternativas disponíveis incluem: “Suficiente”, “Insuficiente”, “Inexistente” e

Tabela 2 – Grupo 01: **Pessoas/Atores**

Existência e Qualidade da Informação
Questão
Informações sobre os atores como nome, endereço, telefone, e-mail, responsável
Informações que indicam quais são as agências de proteção de dados que regulamentam o uso dos dados pessoais pelos atores?
Informações sobre o papel (função) de cada ator no uso dos dados pessoais?
Formato de Apresentação
Questão
Elementos de design (textos, figuras, fotos etc) utilizados para apresentar as informações dos atores.
Simplicidade, objetividade e relevância das informações de forma a auxiliar efetivamente na análise dos atores envolvidos no uso dos dados pessoais.
Facilidade de acesso das informações de forma a não exigir que o indivíduo realize buscas complexas ou análise/leia de grandes volumes de textos.
As informações existentes descartam a necessidade do indivíduo buscar informações em outras fontes.

Tabela 3 – Grupo 02: **Propósito de Uso**

Existência e Qualidade da Informação
Questão
Descrição do objetivo de uso dos dados pessoais.
Informação sobre a lei/regulamentação que torna o uso dos dados pessoais legal.
Informações sobre quais dados pessoais serão utilizados para atingir os objetivos apontados.
Informação do ator responsável legal pelo uso dos dados pessoais.
Informações sobre a existência, ou não, da utilização ou processamento de dados pessoais feitas exclusivamente por computador, sem a supervisão humana.
Informações sobre o período de manipulação dos dados pessoais para o propósito indicado.
Formato de Apresentação
Questão
Elementos de design (textos, figuras, fotos etc) utilizados para apresentar as informações sobre o(s) propósito(s) de uso dos dados.
Simplicidade, objetividade e relevância das informações, de forma a auxiliar efetivamente na análise do(s) propósito(s) de uso dos dados pessoais.
Facilidade de acesso das informações de forma a não exigir que o indivíduo realize buscas complexas ou análise/leia grandes volumes de textos.
As informações existentes descartam a necessidade do usuário buscar informações em outras fontes.

“**Outro**” (onde a resposta é livre e aberta ao usuário). Já no aspecto de **Formato de Apresentação**, as opções de respostas são: “**Apropriado**”, “**Inapropriado**”, “**Necessita me-**

Tabela 4 – Grupo 03: **Dados Pessoais**

Existência e Qualidade da Informação
Questão
Informações de quais dados pessoais são utilizados.
Descrição de como os dados pessoais são compostos (detalhes que possam explicar melhor os dados pessoais).
Informações sobre a origem dos dados (dispositivos, compra de terceiros, compartilhamento etc).
Em caso de obrigatoriedade da disponibilização dos dados pelos indivíduos, informações sobre o que pode ocorrer no caso da não coleta dos dados.
Informações sobre o objetivo do uso do dado pessoal e como (qual processo) é feito com o dado pessoal.
Informações sobre a permissão concedida pelo indivíduo para o uso dos dados pessoais.
Formato de Apresentação
Questão
Elementos de design (textos, figuras, fotos etc) utilizados para apresentar as informações sobre os dados pessoais manipulados
Simplicidade, objetividade e relevância das informações de forma a auxiliar efetivamente na análise do propósito de uso os dados pessoais
Facilidade de acesso das informações de forma a não exigir que o indivíduo realize buscas complexas ou análise/leia grandes volumes de textos.
As informações existentes descartam a necessidade do usuário buscar informações em outras fontes.

lhorias“ e **“Outro**“.

Para o objetivo seguinte, a definição da estratégia de pontuação (*score*) para o resultado da inspeção foi elaborada considerando as opções de resposta de ambos os aspectos. A pontuação foi distribuída da seguinte maneira:

- **Peso 100:** Para as respostas “Suficiente” e “Apropriado”.
- **Peso 50:** Para as respostas “Insuficiente” e “Necessita melhorias”.
- **Peso 0:** Para questões não respondidas e demais respostas.

O cálculo do *score* foi feito individualmente para cada seção, com base na média das respostas dentro da mesma. A pontuação final de cada seção resulta na atribuição de um “troféu”, o qual possui as seguintes variações: **“Incipiente/Inexistente”**, **“Bronze”**, **“Prata”** e **“Ouro”**, as quais refletem o nível da transparência avaliada em cada seção, conforme os seguintes intervalos de pontuação:

- **Incipiente/Inexistente:** Indica um nível muito baixo ou ausência de transparência, com pontuação entre 0 e 40 pontos.

Tabela 5 – Grupo 04: **Compartilhamento**

Existência e Qualidade da Informação
Questão
Informações de quais dados pessoais são transferidos ou compartilhados com terceiros.
Informações sobre o motivo da transferência e/ou compartilhamento dos dados pessoais.
Informações sobre a base legal (lei/regulamentação) que garante a legalidade do compartilhamento dos dados.
Dados completos do destinatário dos dados pessoais, de forma que permita a identificação e o contato com o destinatário.
Dados da organização que monitora o uso dos dados pessoais no país ou região do destinatário, de forma que permita a identificação e o contato com o órgão.
Relação de quais dados foram transferidos ou compartilhados e como foram obtidos.
Informações para lembrar como você permitiu e/ou autorizou o compartilhamento dos dados pessoais.
Informações sobre os eventos que causam a transferência/compartilhamento dos dados pessoais.
Formato de Apresentação
Questão
Elementos de design (textos, figuras, fotos etc) utilizados para apresentar as informações sobre a transferência/compartilhamento dos dados.
Simplicidade, objetividade e relevância das informações de forma a auxiliar efetivamente na análise da transferência/compartilhamento dos dados.
Facilidade de acesso das informações de forma a não exigir que o indivíduo realize buscas complexas ou análise/leia grandes volumes de textos.
As informações existentes descartam a necessidade do usuário buscar informações em outras fontes.

- **Bronze:** Indica um nível básico de transparência, com pontuação entre 41 e 60 pontos.
- **Prata:** Indica um nível moderado de transparência, com pontuação entre 61 e 90 pontos.
- **Ouro:** Indica um nível alto ou máximo de transparência, com pontuação entre 91 e 100 pontos.

3.3.1 Interface da Ferramenta

Na implementação da ferramenta, foi dada atenção à disponibilização de responsividade às páginas, bem como à estrutura e organização visual da interface com base nas hipóteses definidas anteriormente.

Tabela 6 – Grupo 05: **Agenciamento**

Existência e Qualidade da Informação
Questão
Informações de como o indivíduo pode solicitar cópia de seus dados, alteração de permissão de uso dos dados, realizar uma reclamação ou exercer qualquer direito sobre os seus dados.
Informações sobre meios de contato, telefones, e-mails sobre os atores envolvidos no uso dos dados pessoais.
Informações e/ou recursos para o indivíduo solicitar cópia de seus dados, alteração de permissão de uso dos dados, realizar uma reclamação ou exercer qualquer direito sobre os seus dados diretamente no software, sem a necessidade de entrar em contato.
Formato de Apresentação
Questão
Elementos de design (textos, figuras, fotos etc) utilizados para apresentar as informações sobre agências de controle e ações para questionar ou verificar o uso dos dados.
Simplicidade, objetividade e relevância das informações de forma a auxiliar efetivamente na análise das agências de controle e ações para questionar ou verificar o uso dos dados.
Facilidade de acesso das informações de forma a não exigir que o indivíduo realize buscas complexas ou análise/leia grandes volumes de textos.
As informações existentes descartam a necessidade do usuário buscar informações em outras fontes.

- **Página Inicial:** O design da página inicial é simples e de fácil compreensão. Ela apresenta todas as informações necessárias para que o usuário tenha clareza sobre o objetivo da ferramenta e como utilizá-la, dispostas em *cards* e botões (Figura 3).
- **Formulário de Inspeção:** A página do formulário é dividida em seções e aspectos, conforme mencionado anteriormente, e segue o design da página inicial. Acima do botão “Calcular“, há uma barra de progresso que permite ao usuário acompanhar o avanço no preenchimento do formulário. Elementos e indicativos visuais também são exibidos ao completar cada seção e seus aspectos, proporcionando uma visão clara do progresso atual (Figura 4).
- **Página de Resultados:** A exibição dos resultados segue um padrão relacionado às demais páginas. São apresentados gráficos visuais para cada aspecto avaliado, porcentagem total de questões respondidas, além de barras de progresso acompanhadas pelo *score* e troféu de cada seção. As respostas detalhadas também são exibidas, facilitando a compreensão por parte do usuário. Ao final da página, é oferecida a opção de *download* das respostas inseridas no formulário em formato *JSON* ou a possibilidade de realizar uma nova inspeção (Figura 5).

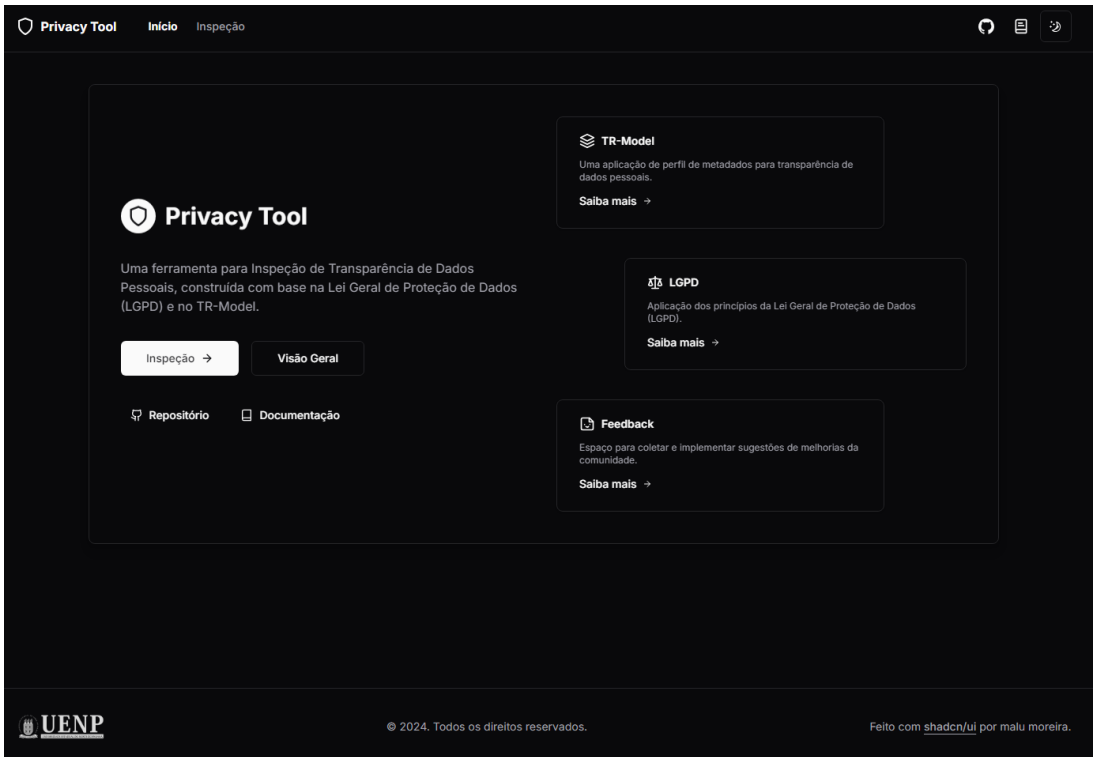


Figura 3 – Página Inicial

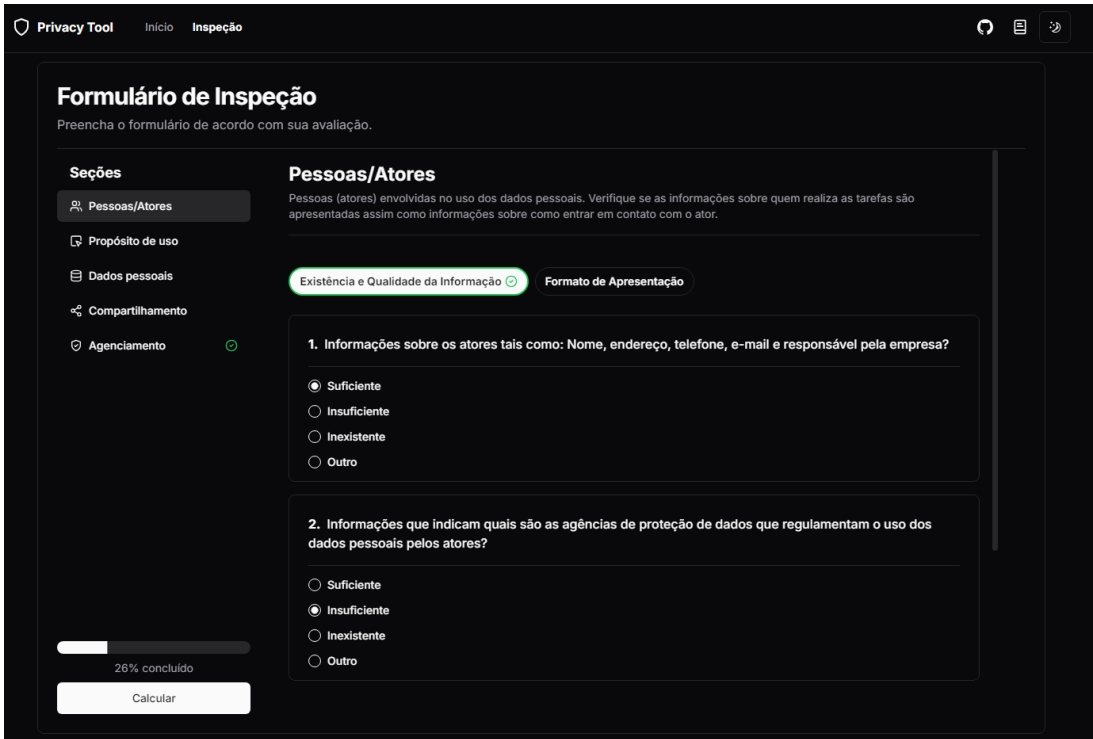


Figura 4 – Formulário de inspeção

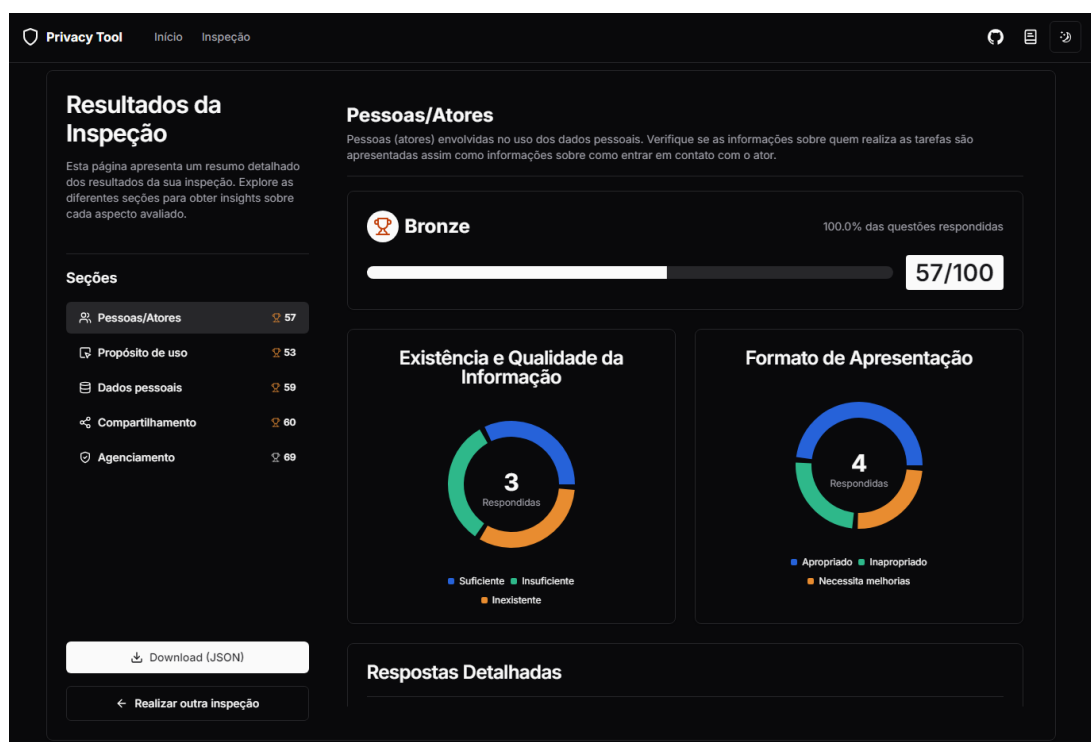


Figura 5 – Página de resultados

4 AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

4.1 Avaliação e Resultados

Para a avaliação e teste da ferramenta, foi realizada uma reunião via *Google Meet* com a participação de turmas da Universidade de São Paulo. Durante o encontro foi apresentado o propósito e funcionamento do trabalho desenvolvido. Em seguida, foi disponibilizada a ferramenta de Inspeção de Transparência de Dados Pessoais, denominada “*Privacy Tool*” para os representantes, bem como para um grupo diverso de usuários, acompanhada de um formulário criado através do *Google Forms*, baseado no modelo do *System Usability Scale* (SUS), para preenchimento, coleta de resultados e obtenção de *feedback* dos participantes.

O formulário foi estruturado com um total de 15 perguntas, das quais 13 são avaliadas em forma de escalas de 1 a 5, que vão de “Discordo completamente” a “Concordo completamente” respectivamente (conforme ilustrado na Figura 6), e 2 são perguntas abertas ao usuário, organizadas da seguinte maneira:

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.
3. Eu achei o sistema fácil de usar.
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.
6. Eu acho que o sistema apresenta muitas inconsistências.
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão a usar esse sistema rapidamente.
8. Eu achei o sistema complicado de usar.
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.
11. Os gráficos visuais na seção “Resultados” aumentaram consideravelmente minha compreensão.
12. As indicações visuais ao completar uma seção ou subseção na ferramenta aumentaram minha capacidade de identificação e localização.

13. O modo escuro/claro da ferramenta me ofereceu maior conforto visual.
14. Você encontrou algum problema durante o uso da ferramenta? Se sim, por favor, descreva.
15. Gostaria de deixar algum comentário ou sugestão/melhoria adicional?

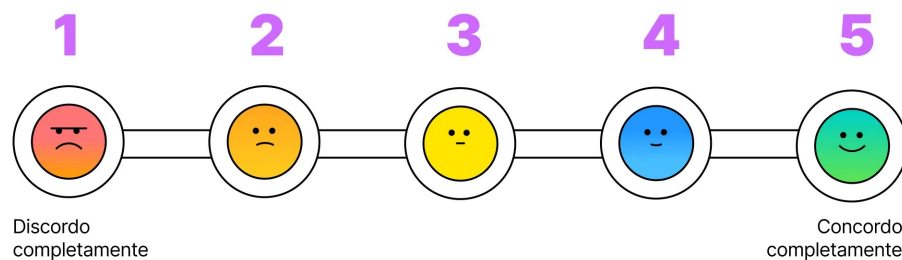


Figura 6 – Escala do formulário

Em relação aos resultados obtidos por meio do formulário, foram recebidas 18 respostas ao todo, a partir das quais foi possível observar o seguinte:

Na pergunta número 1, “*Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.*”, foi possível observar que 68,4% dos usuários selecionaram a **opção 4**, indicando que gostariam consideravelmente de utilizar o sistema com frequência, conforme ilustrado na Figura 7.

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.

18 respostas

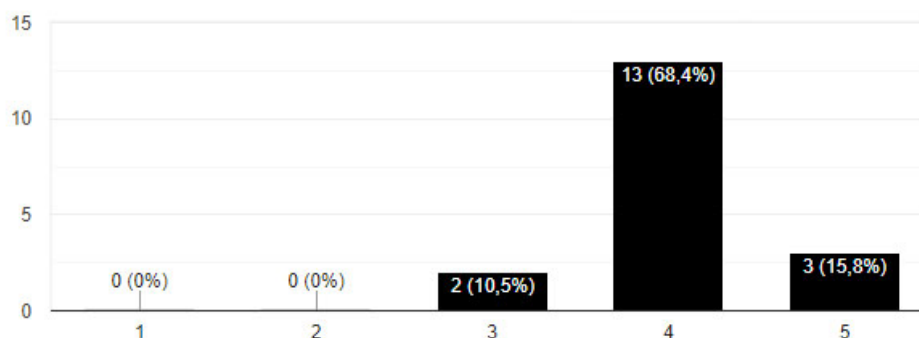


Figura 7 – Resultados da Pergunta 1 do formulário

Na pergunta número 2, “*Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.*”, foi possível observar que 57,9% dos usuários selecionaram a **opção 1**, indicando que não consideram o sistema desnecessariamente complexo, conforme ilustrado na Figura 8.

2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.

18 respostas

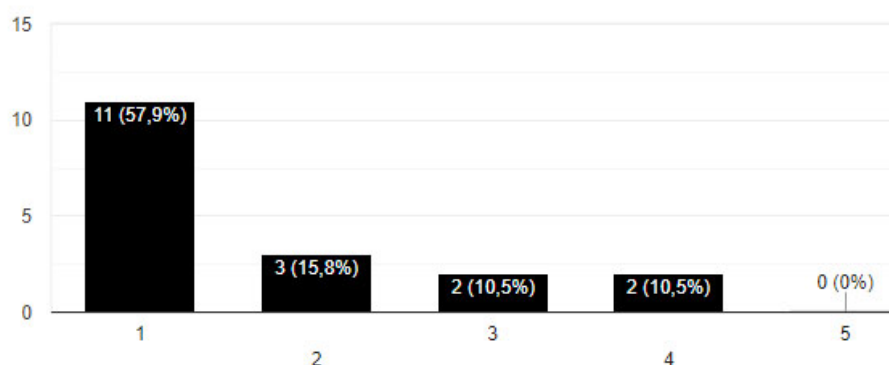


Figura 8 – Resultados da *Pergunta 2* do formulário

Na pergunta número 3, “*Eu achei o sistema fácil de usar.*”, foi possível observar que 50% dos usuários selecionaram a **opção 5**, seguidos por 44,4% que escolheram a **opção 4**, indicando que a maioria considera o sistema de fácil utilização, conforme ilustrado na Figura 9.

3. Eu achei o sistema fácil de usar.

18 respostas

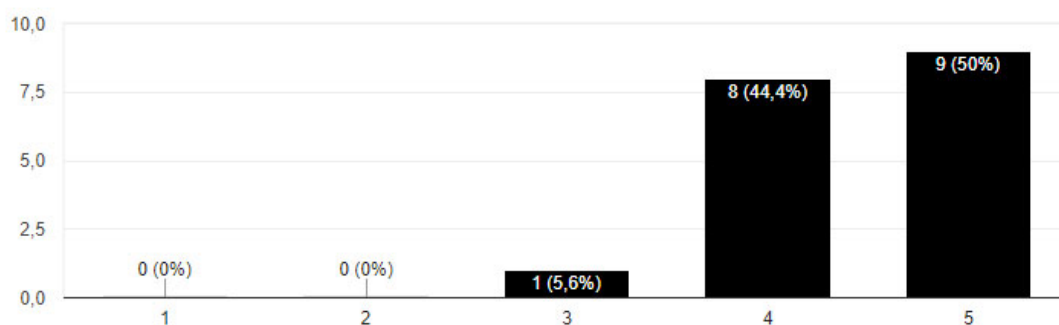


Figura 9 – Resultados da *Pergunta 3* do formulário

Na pergunta número 4, “*Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.*”, foi possível observar que 72,2% dos usuários selecionaram a **opção 1**, indicando que não precisariam de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema, conforme ilustrado na Figura 10.

Na pergunta número 5, “*Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.*”, foi possível observar que 83,3% dos usuários selecionaram a **opção 5**,

4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.

18 respostas

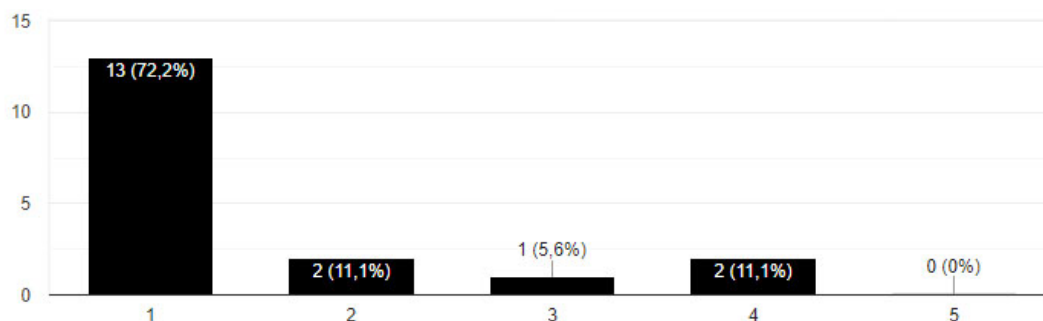


Figura 10 – Resultados da *Pergunta 4* do formulário

indicando que consideram as várias funções do sistema muito bem integradas, conforme ilustrado na Figura 11.

5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

18 respostas

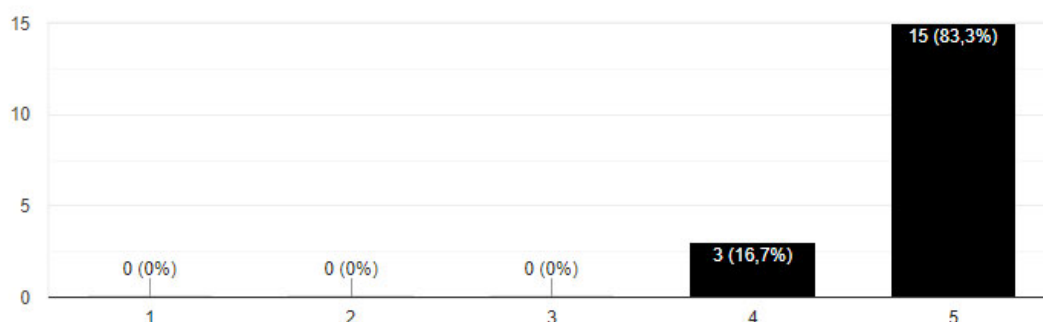


Figura 11 – Resultados da *Pergunta 5* do formulário

Na pergunta número 6, “*Eu acho que o sistema apresenta muitas inconsistências.*”, foi possível observar que 72,2% dos usuários selecionaram a **opção 1**, indicando que não consideram que o sistema possui muitas inconsistências, conforme ilustrado na Figura 12.

Na pergunta número 7, “*Eu imagino que as pessoas aprenderão a usar esse sistema rapidamente.*”, foi possível observar que 61,1% dos usuários selecionaram a **opção 4**, indicando que acreditam consideravelmente que as pessoas aprenderão a utilizar esse sistema de forma rápida, conforme ilustrado na Figura 13.

Na pergunta número 8, “*Eu achei o sistema complicado de usar.*”, foi possível observar que 77,8% dos usuários selecionaram a **opção 1**, indicando que não consideraram

6. Eu acho que o sistema apresenta muitas inconsistências.

18 respostas

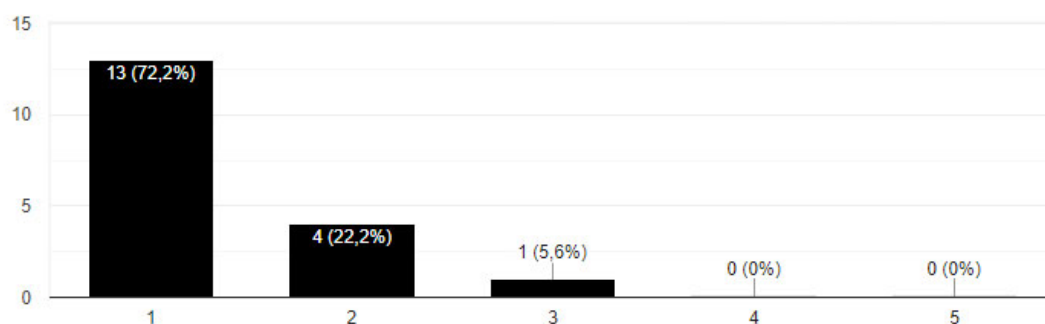


Figura 12 – Resultados da *Pergunta 6* do formulário

7. Eu imagino que as pessoas aprenderão a usar esse sistema rapidamente.

18 respostas

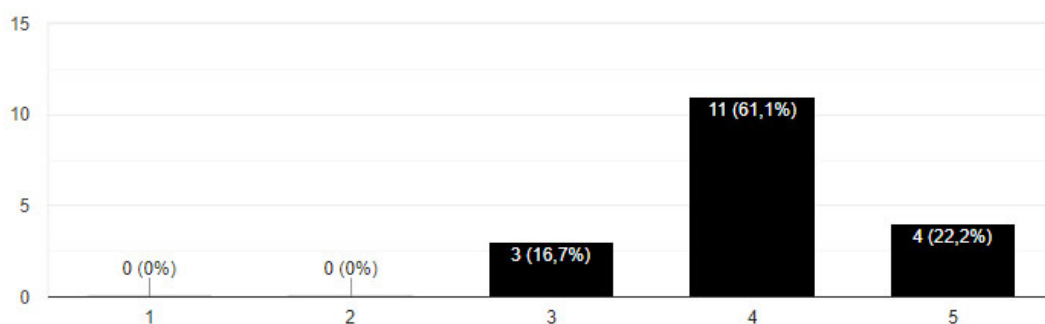


Figura 13 – Resultados da *Pergunta 7* do formulário

o sistema complicado de ser utilizado, conforme ilustrado na Figura 14.

Na pergunta número 9, “*Eu me senti confiante ao usar o sistema.*”, foi possível observar que 66,7% dos usuários selecionaram a **opção 4**, indicando consideravelmente que sentiram confiança ao utilizar o sistema, conforme ilustrado na Figura 15.

Na pergunta número 10, “*Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.*”, foi possível observar que 66,7% dos usuários selecionaram a **opção 1**, indicando que não consideraram necessário aprender diversas coisas novas antes de conseguir utilizar o sistema, conforme ilustrado na Figura 16.

Na pergunta número 11, “*Os gráficos visuais na seção “Resultados” aumentaram consideravelmente minha compreensão.*”, foi possível observar que 82,4% dos usuários selecionaram a **opção 5**, indicando que os gráficos visuais presentes na seção “Resulta-

8. Eu achei o sistema complicado de usar.

18 respostas

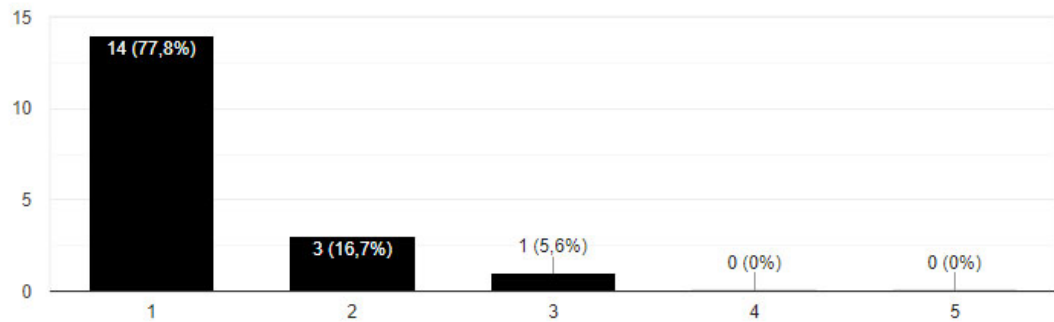


Figura 14 – Resultados da *Pergunta 8* do formulário

9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.

18 respostas

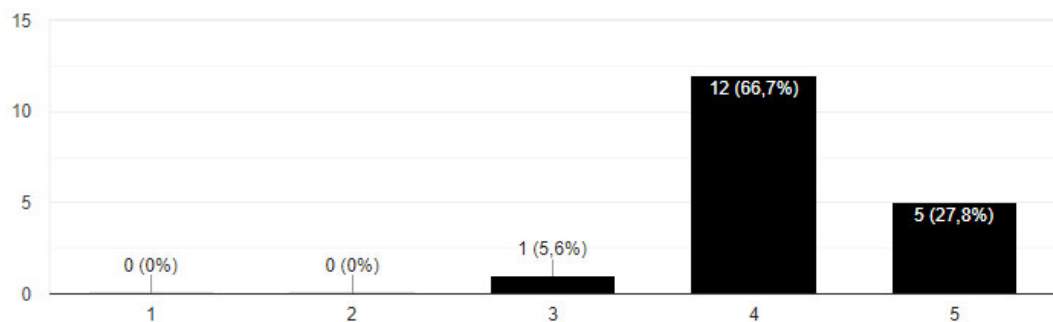


Figura 15 – Resultados da *Pergunta 9* do formulário

dos“ aumentaram a compreensão, conforme ilustrado na Figura 17.

Na pergunta número 12, “*As indicações visuais ao completar uma seção ou subseção na ferramenta aumentaram minha capacidade de identificação e localização.*“, foi possível observar que 82,4% dos usuários selecionaram a **opção 5**, indicando que as indicações visuais ao completar uma seção ou subseção aumentaram a capacidade de identificação, conforme ilustrado na Figura 18.

Na pergunta número 13, “*O modo escuro/claro da ferramenta me ofereceu maior conforto visual.*“, foi possível observar que 82,4% dos usuários selecionaram a **opção 5**, indicando que o modo escuro/claro da ferramenta ofereceu um maior conforto visual, conforme ilustrado na Figura 19.

Na pergunta número 14, “*Você encontrou algum problema durante o uso da ferra-*

10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

18 respostas

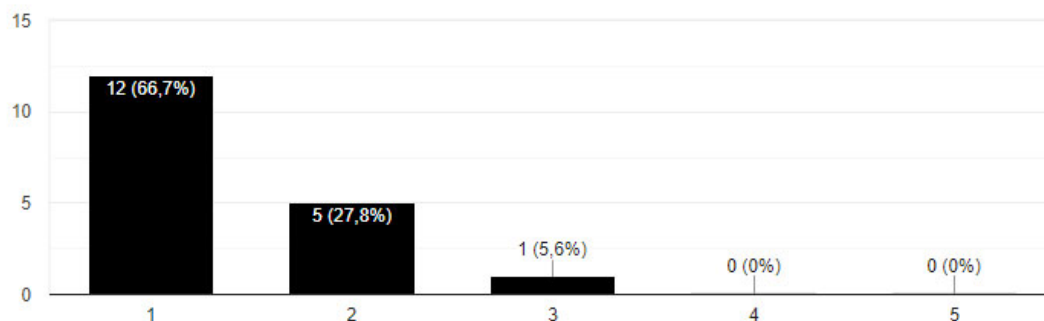


Figura 16 – Resultados da *Pergunta 10* do formulário

11. Os gráficos visuais na seção "Resultados" aumentaram consideravelmente minha compreensão.

17 respostas

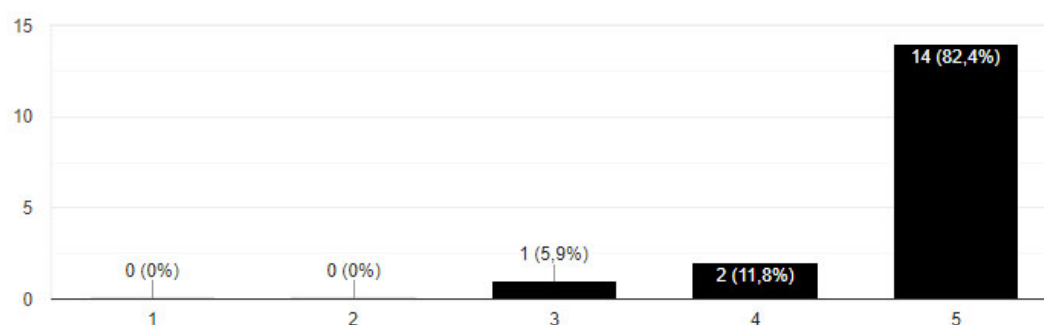


Figura 17 – Resultados da *Pergunta 11* do formulário

menta? Se sim, por favor, descreva.”, a qual é aberta ao usuário, as respostas variaram de “Não” a “Sem problemas de uso.”, indicando que a ferramenta apresentou um bom desempenho de forma geral.

Por fim, na pergunta número 15, “Gostaria de deixar algum comentário ou sugestão/melhoria adicional?”, também aberta ao usuário, houve apenas uma sugestão registrada, a qual recomendava a substituição de alguns termos técnicos utilizados na inspeção da ferramenta.

4.2 Discussão

Com base nos resultados coletados através do formulário, foi possível observar que a ferramenta obteve um *feedback* positivo de maneira geral, podendo-se afirmar que

12. As indicações visuais ao completar uma seção ou subseção na ferramenta aumentaram minha capacidade de identificação e localização.

17 respostas

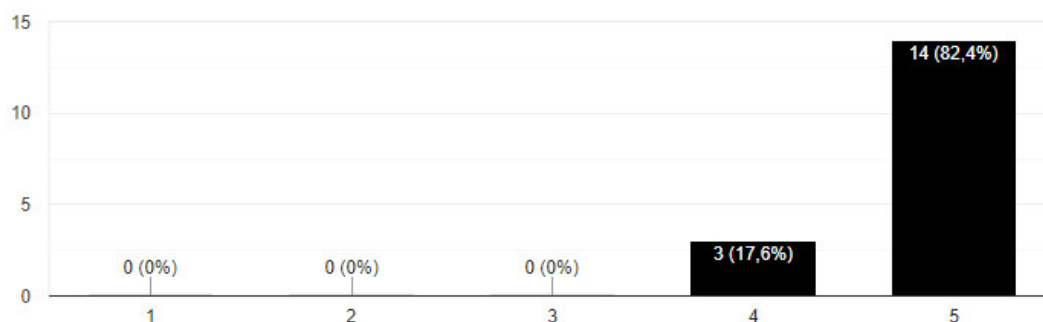


Figura 18 – Resultados da *Pergunta 12* do formulário

13. O modo escuro/claro da ferramenta me ofereceu maior conforto visual.

17 respostas

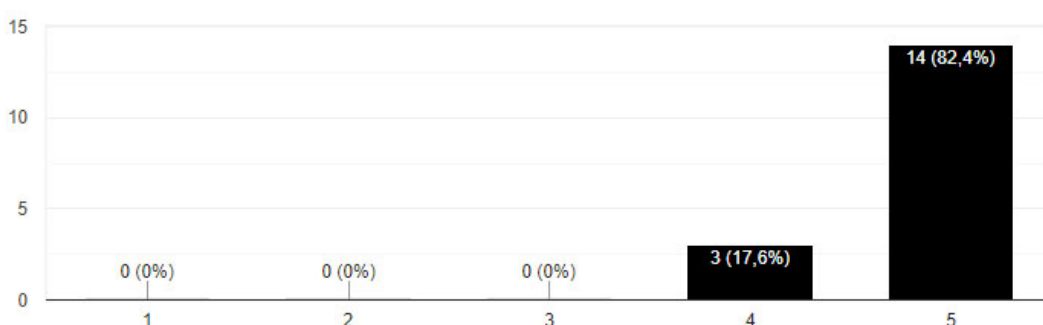


Figura 19 – Resultados da *Pergunta 13* do formulário

cumpriu seu objetivo principal de avaliar e inspecionar a transparência de dados pessoais em aplicações de *software* em sua maioria.

Além disso, as hipóteses formuladas anteriormente também foram testadas pelos usuários, tendo um retorno positivo em relação a sua construção e disposição dos elementos, evidenciando que a implementação de gráficos visuais, indicações visuais ao completar seções e subseções, bem como o modo escuro/claro da ferramenta, contribuíram para uma experiência mais satisfatória e eficiente para os utilizadores.

De maneira geral, poucas melhorias e sugestões foram feitas pelos usuários, destacando apenas a necessidade de substituir alguns termos técnicos presentes na inspeção da ferramenta, que podem dificultar a compreensão de alguns elementos. A respeito de sua utilização, não foram identificados problemas técnicos ou dificuldades significativas.

Com alguns ajustes e implementações adicionais de recursos e elementos, levando em conta as sugestões de melhorias dos usuários, a ferramenta tem o potencial de se destacar ainda mais entre desenvolvedores de *software* e titulares de dados, podendo ser considerada um recurso indispensável quando se trata de avaliar a transparência de dados pessoais em aplicações, bem como sua conformidade com as leis e regulamentações.

5 CONCLUSÃO

Dado o exposto, este trabalho teve como objetivo principal propor uma ferramenta para Inspeção de Transparência de Dados Pessoais, visando apresentar uma abordagem dinâmica de análise em relação à como essas informações são tratadas e apresentadas, tanto aos titulares de dados quanto aos desenvolvedores de *software*, em conformidade com as leis e regulamentações de privacidade, como a LGPD.

A construção da ferramenta foi baseada nos princípios *Lean UX*, dado seu foco na experiência do usuário e a clareza na apresentação das informações, permitindo a formulação de hipóteses testáveis relacionadas a sua usabilidade. Com base nesses princípios, a interface foi desenvolvida e implementada de maneira dinâmica e amigável ao usuário, visando também sua responsividade. Além disso, a ferramenta também permite que os desenvolvedores verifiquem se suas aplicações estão em conformidade com as regulamentações de privacidade.

Os resultados obtidos indicam que a ferramenta cumpre seu propósito ao avaliar a transparência na apresentação das informações e dados utilizados por uma aplicação de *software*, visto que a maioria dos usuários destacou sua facilidade de uso e reconheceu sua boa implementação de maneira geral. Nesse contexto, as hipóteses formuladas anteriormente foram testadas pelos utilizadores, gerando um retorno positivo.

Conclui-se que, dado o crescimento da importância da transparência no tratamento de dados pessoais e da constante coleta de informações no cenário tecnológico atual, torna-se cada vez mais essencial a existência de ferramentas capazes de avaliar e inspecionar essas aplicações. Isso proporciona aos usuários a possibilidade de um maior controle e consciência sobre como seus dados estão sendo manipulados e utilizados, de maneira dinâmica e acessível. Consequentemente, essa iniciativa também pressiona os desenvolvedores a assegurar que suas aplicações estejam em conformidade com as normas de privacidade vigentes, contribuindo para um ambiente mais transparente e ético.

REFERÊNCIAS

- [1] KRÜGER, C. et al. Lei geral de proteção de dados pessoais. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, Revista Catarinense da Ciencia Contabil, v. 20, p. e3220, 12 2021. ISSN 1808-3781.
- [2] LEAL, J. G. A. A lei geral de proteção de dados e a banalização no uso de dados pessoais no meio empresarial. *Ponto de Vista Jurídico*, Universidade Alto Vale Do Rio Do Peixe - Uniarp, v. 10, p. 63–79, 12 2021.
- [3] PIURCOSKY, F. P. et al. A lei geral de proteção de dados pessoais em empresas brasileiras: uma análise de múltiplos casos. *Suma de Negocios*, Fundacion Universitaria Konrad Lorenz, v. 10, p. 89–99, 12 2019. ISSN 2215910X.
- [4] BERG, B. van den; HOF, S. van der. What happens to my data? a novel approach to informing users of data processing practices. *First Monday*, v. 17, 2012. ISSN 13960466.
- [5] COLETI, T. A. et al. Tr-model. a metadata profile application for personal data transparency. *IEEE Access*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., v. 8, p. 75184–75209, 2020. ISSN 21693536.
- [6] COLETI, T. A. et al. Desafios e propostas para transparência de dados pessoais com foco nos titulares dos dados. In: . [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computacao - SB, 2023. p. 1–6.
- [7] SPAGNUELO, D.; FERREIRA, A.; LENZINI, G. Accomplishing transparency within the general data protection regulation. In: . [S.l.]: Science and Technology Publications, Lda, 2019. p. 114–125. ISBN 9789897583599. ISSN 21844356.
- [8] Brasil. *Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018*. 2018. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm>. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.
- [9] COLETI, T. A.; MORANDINI, M.; FILGUEIRAS, L. V. L. Inserção de conteúdos de interação humano-dados e privacidade de dados na disciplina de interação humano-computador. In: . [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computacao - SB, 2022. p. 181–191.
- [10] MORTIER, R. et al. Human-data interaction: The human face of the data-driven society. *SSRN Electronic Journal*, Elsevier BV, 10 2014.
- [11] MURMANN, P.; FISCHER-HÜBNER, S. Tools for achieving usable ex post transparency: A survey. *IEEE Access*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., v. 5, p. 22965–22991, 10 2017. ISSN 21693536.
- [12] PATRICK, A. S.; KENNY, S. From privacy legislation to interface design: Implementing information privacy in human-computer interactions. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, Springer Verlag, v. 2760, p. 107–124, 2003. ISSN 16113349.

- [13] B. Bellamy and C. Alonso. Reframing data transparency. *Centre for Information Policy Leadership*, 2016. Acessado em: 6 jul. 2024. Disponível em: <https://www.informationpolicycentre.com/uploads/5/7/1/0/57104281/reframing_data_transparency.pdf>.
- [14] LI, Y. et al. Privacystreams: Enabling transparency in personal data processing for mobile apps. *IMWUT*, v. 1, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3130941>>.
- [15] KOSCH, T. et al. A survey on measuring cognitive workload in human-computer interaction. *ACM Computing Surveys*, Association for Computing Machinery, v. 55, 7 2023. ISSN 15577341.
- [16] SCHOLTZ, J. Metrics for evaluating human information interaction systems. *Interacting with Computers*, v. 18, 2006. ISSN 09535438.
- [17] DOWNEY, L. L.; LASKOWSKI, S. J. *Usability Engineering: Industry-Government Collaboration For System Effectiveness and Efficiency*. [S.l.]: Special Publication (NIST SP), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, 2004. 1-272 p. ISSN 0736-6906. ISBN 9780203494455.
- [18] RUMMEL, B. *Predicting Post-Task User Satisfaction With Weibull Analysis of Task Completion Times*. 2017. 5-16 p.
- [19] HYZY, M. et al. System usability scale benchmarking for digital health apps: Meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 10, 2022. ISSN 22915222.
- [20] SAURO, J. *Predicting Task Completion with the System Usability Scale*. 2012. Accessed: 2024-07-24. Disponível em: <<https://measuringu.com/task-comp-sus/>>.
- [21] KLUG, B. An overview of the system usability scale in library website and system usability testing. *Weave: Journal of Library User Experience*, v. 1, 2017.
- [22] LUTHER, L.; TIBERIUS, V.; BREM, A. User experience (ux) in business, management, and psychology: A bibliometric mapping of the current state of research. *Multimodal Technologies and Interaction*, v. 4, 2020. ISSN 24144088.
- [23] MATHIS, F.; VANIEA, K.; KHAMIS, M. Prototyping usable privacy and security systems: Insights from experts. *International Journal of Human-Computer Interaction*, Taylor and Francis Ltd., v. 38, p. 468–490, 2022. ISSN 15327590.
- [24] NOCERA, F. D.; TEMPESTINI, G.; ORSINI, M. *Usable Security: A Systematic Literature Review*. 2023.
- [25] IXDF, I. D. F. *What are UX Deliverables?* 2024. Accessed: 2024-07-25. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-deliverables>>.
- [26] LERMEN, F. H. et al. Does maturity level influence the use of agile ux methods by digital startups? evaluating design thinking, lean startup, and lean user experience. *Information and Software Technology*, Elsevier B.V., v. 154, 2 2023. ISSN 09505849.
- [27] LIIKKANEN, L. A. et al. Lean ux - the next generation of user-centered agile development? In: *Proceedings of the NordiCHI 2014: The 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Fun, Fast, Foundational*. [S.l.]: Association for Computing Machinery, 2014. p. 1095–1100. ISBN 1595930361.

- [28] GOTHELF, J.; SEIDEN, J. *Lean UX - Applying Lean Principles to Improve User Experience*. [S.l.]: O'Reilly Media, Inc., 2014.
- [29] EFRONI, Z. et al. Privacy icons: A risk-based approach to visualisation of data processing. *European Data Protection Law Review*, Lexxion Verlagsgesellschaft mbH, v. 5, p. 352–366, 2019. ISSN 2364284X.